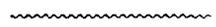


Amo roja

MEMORIAL DE INGENIEROS.



100



MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

COLECCION DE MEMORIAS.

~~~~~  
TERCERA ÉPOCA. — TOMO VI.

(XLIV DE LA PUBLICACIÓN.)  
~~~~~

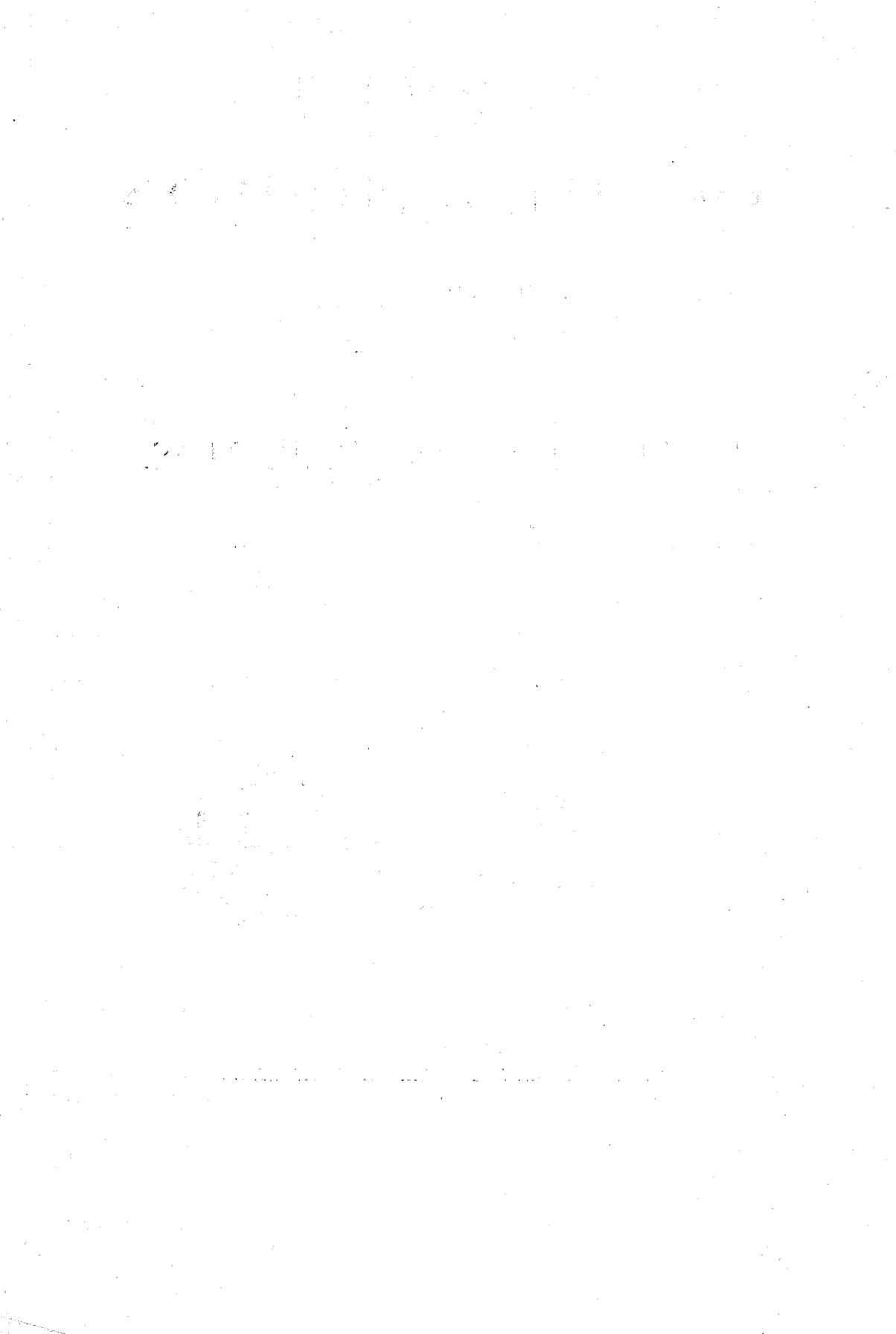
Año 1889.



~~~~~  
MADRID

IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1889



# INDICE

DE LAS OBRAS SUELTAS QUE COMPRENDEN LAS ENTREGAS

DEL

## MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO

publicadas en el año de 1889.

---

BRUNA.—*La supresión de la masita del soldado*, por el coronel graduado D. Ramiro de Bruna y García-Suelto.—Consta de 40 páginas.

GARCÍA ROURE.—*Mesa Breguet para mediciones eléctricas: apuntes para su descripción y uso*, por D. Jacobo García Roure, capitán de ingenieros.—Consta de 64 páginas y una lámina.

SÁNCHEZ TIRADO y GARCÍA ROURE.—*Aerostación militar*, por los oficiales de ingenieros D. Anselmo Sánchez Tirado y D. Jacobo García Roure.—Consta de 101 páginas.

SOROA.—*Organización defensiva de las costas de Europa*, por D. José María de Soroa y Fernández de la Somera, capitán de ingenieros.—Consta de XII-276 páginas y 38 láminas.

---



# LA SUPRESIÓN

DE LA

# MASITA DEL SOLDADO

POR EL CORONEL GRADUADO

**DON RAMIRO DE BRUNA Y GARCIA-SUELTO**

TENIENTE CORONEL DE INGENIEROS



MADRID

IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

1889



---

## LA SUPRESIÓN DE LA MASITA DEL SOLDADO

---



UEVO es en nuestro ejército el sistema de administración interior de los cuerpos suprimiendo la masita del soldado, y es indudable que al implantarle se esperan de él los beneficiosos resultados que en otros ejércitos se alcanzan, y que se obtendrán seguramente en el nuestro si el sistema adoptado es el mismo que en aquellos ejércitos se sigue después de largos años de práctica.

El ensayo se ha efectuado durante tres años por algunos cuerpos, y el buen resultado obtenido en ellos ha venido á justificar la conveniencia de establecer dicho sistema en todo el ejército, y, en su consecuencia, rige ya un nuevo reglamento de contabilidad, en el cual se suprime la masita al soldado.

Mas en dicho reglamento no se hallan consignados los principios que rigen en el sistema adoptado en el extranjero, y que se ha ensayado con buen éxito en el nuestro, siendo al contrario opuesto en muchos casos á tales principios, y es dudoso, por lo menos, que el resultado que en él se alcance sea el mismo obtenido en el segundo regimiento de zapadores minadores, único del cuerpo que realizó el ensayo.

Algunos compañeros, á cuya amistad debo muchas atenciones, han creído que los datos y observaciones que sobre ese sistema recogí en Alemania, Suecia, Dinamarca y Francia en el verano de 1885 y la práctica del ensayo realizado en el segundo regimiento, podrían ser útiles en algún caso á los compañeros que sirven en las demás unidades orgánicas del arma; á esas excitaciones se debe la publicación de esta Memoria, que no tiene otro objeto

:

que cumplir el deber de exponer á la ilustrada consideración de mis compañeros observaciones que se cree puedan tener algún interés de oportunidad en los momentos actuales.

Tres puntos abraza este trabajo:

- 1.º Exposición del sistema íntegro, tal como se ha adoptado en el extranjero.
- 2.º Exposición del ensayo realizado en dicho regimiento y resultados obtenidos.
- 3.º Variaciones que el nuevo reglamento de contabilidad introduce en el sistema y resultados probables que se alcanzarán.



---

---

## PRIMERA PARTE

---



LA necesidad de sostener y administrar grandes ejércitos en países pobres, como la Alemania, ha dado origen al régimen adoptado por el ejército de dicho país y seguido después por Suecia, Dinamarca y Francia.

Los principios fundamentales que rigen en el sistema de administración alemán son los siguientes:

1.º El soldado no posee nada: se le viste, alimenta é instruye durante el servicio, y terminado éste, se le traslada á la reserva, sin darle dinero alguno ni prendas útiles de vestuario. El sargento se sostiene con su paga.

2.º A su ingreso en el servicio, y durante él, se evita todo lo posible que el soldado vista prendas nuevas á todo uso. La economía obtenida en el soldado durante la paz ha de servir para tener abundantemente provisto de vestuario al soldado en época de guerra.

3.º Con lo asignado á la fuerza reglamentaria en tiempo de paz, se ha de vestir la fuerza en filas y se ha de economizar vestuario para la fuerza al pié de guerra y las reservas. Los cuerpos construyen, en general, el vestuario y el equipo.

4.º La administración es la misma en paz y en guerra: el soldado está ajustado al día.

5.º El capitán de una compañía es verdadero administrador y responsable de cuanto á ella concierne.

La exposición de este sistema de administración y su comparación con el nuestro, se hizo en varios artículos publicados por *El Imparcial* el día 25 de octubre de 1885 y siguientes, y como el contenido de algunos de ellos no ha perdido en oportunidad, antes bien, es base indispensable de lo que ha de seguir, parece oportuno repetir aquí lo dicho entónces:

«HABERES EN METÁLICO.—De los haberes en metálico se da al cuerpo cinco céntimos al día por cada hombre, en plena propiedad, para la construcción de las prendas mayores de vestuario y del equipo; para el resto del

vestuario, llamado prendas menores, se da al soldado, á su ingreso en el cuerpo, 54,50 pesetas (1), que equivalen á cinco céntimos diarios durante los tres años de su presencia en las filas; además de esta cantidad, que se denomina primera puesta, se dan también al soldado 70 céntimos diarios, los cuales se distribuyen en 53 para el socorro y en 17 para la masita; del socorro se toman 38 para costear los dos ranchos que diariamente come el soldado, y se le entregan también diariamente los 15 restantes, llamados *sobras*, cuya pequeña cantidad la dedica á sus menores gastos; la masita tiene por objeto el entretenimiento de las prendas menores de vestuario y costear gastos anormales; por lo que se ve, el coste al día de un soldado, por su vestuario, equipo y alimentación, es de 80 céntimos.

De esta distribución que se da á los haberes en metálico, resulta la necesidad de establecer un sistema de contabilidad muy complicado, no sólo porque ha de hacerse una cuenta separadamente para cada soldado por su capitán, que es quien administra los haberes que corresponden á los individuos de la compañía, sino porque los jefes de cada batallón deben hacerla también para examinar las de las compañías y exigir al capitán la responsabilidad debida; además, dichos jefes han de hacer la cuenta de lo que al cuerpo pertenece.

Las consecuencias de un sistema tan complicado entorpecen todos los ramos del servicio, pero perjudican especialmente á la preparación del soldado para la guerra, que es el fin principal, por no decir único, de los haberes.

Las oficinas de un regimiento de dos batallones comprenden el numeroso personal siguiente: dos comandantes, dos capitanes, un oficial de almacén, un oficial habilitado y dos sub-ayudantes para reclamar, percibir y ajustar los haberes; todo este personal y el subalterno de sargentos, cabos, escribientes y ordenanzas no toma parte en la instrucción práctica ni en la teórica, las cuales quedan á cargo directo de un teniente coronel, indispensable para cada batallón, y de los oficiales del mismo. En las compañías, cada capitán, auxiliado por el sargento y el furriel, lleva la contabilidad correspondiente, dedicando á ella la mayor parte de su tiempo y atención.

Los sueldos, gratificaciones personales y de material que en cada cuerpo ocasiona este sistema, no son una cantidad pequeña que no deba tenerse en cuenta, y mucho menos con el gran número de cuerpos activos que exige la organización moderna; y no se crea que es posible disminuir el personal indicado, reduciéndole al que existe en casi todos los ejércitos de Europa, pues

---

(1) En Ingenieros.

el enorme trabajo que exige nuestra contabilidad, no sólo por su complicación respecto de los soldados presentes en los cuerpos, sino por el corto tiempo del servicio activo, que aumenta considerablemente el número de hombres que pasan por las filas, ó lo que es lo mismo, el de ajustes finales y demás documentos que han de pasar á las reservas, no permiten reducciones de personal que, por otra parte, no se harían, puesto que el principal objeto de la mayor parte de nuestras organizaciones es colocar jefes y oficiales sobrantes.

La dificultad de desempeñar bien un sistema tan complicado la reconoció ya de antiguo la Ordenanza, cuando tanto recomienda á los jefes y á los capitanes el buen cumplimiento de las obligaciones que á la contabilidad se refieren, fundando en él principalmente el mérito para el ascenso, como terminantemente expresan los artículos 5 y 16 del tratado 2.º, título 10 de la Ordenanza del ejército, y aún más claramente lo expresa el art. 2.º de las obligaciones del capitán, en el reglamento de contabilidad de compañía, que dice textualmente: «Para cumplir bien todo lo que su obligación exige en la parte administrativa, *que es el principal elemento* del gobierno de una compañía, etc.,» de lo cual se deduce la excesiva importancia que se da á la parte administrativa con perjuicio de la instrucción, que á ella se pospone; si esto no era gran inconveniente en otras épocas, por no ser preciso que el soldado tuviese tanta instrucción como hoy día necesita, y porque en el largo tiempo que permanecía en las filas podía adquirirla cómodamente, hoy no sucede lo mismo, y es necesario descargar á los jefes y oficiales de un trabajo de contabilidad mayor que en lo antiguo, para que den al soldado la más vasta instrucción moderna en el corto tiempo del servicio activo.

Mas no sólo se opone á la instrucción la índole del sistema seguido en la contabilidad y el coste que tiene el numeroso personal y material que necesita dentro de los cuerpos y *fuera de ellos*, sino que también se opone el dinero que, en metálico ó en prendas, se lleva el soldado en plena propiedad al terminar su servicio, dinero y prendas que no trajo á su entrada en él, y que pierde definitivamente el Estado.

Lo costoso de este sistema impide llamar á las filas é instruir en ellas todo el número de hombres que exige la organización moderna, y sin embargo, el sistema actual conduce á tomar del país muchos hombres mal vestidos y volverlos á sus casas bien vestidos y con una escasa instrucción militar. La instrucción general del ejército padece, por lo tanto, no sólo en el valor de la que recibe el soldado que sirve en sus filas, sino en el corto número de hombres de cada reemplazo al cual es posible darla.

Bajo otro punto de vista esencialmente económico es también perjudicial

el sistema vigente. Encargado el capitán de una compañía de la policía y entretenimiento de sus soldados, sólo puede moverle á cumplir estrictamente con su deber un gran celo y amor al servicio, sin que el interés propio le estimule á ello, y así sucede en efecto, pues la mayor duración y el mejor estado del vestuario y del equipo produce economías ventajosas para el cuerpo y para el soldado, pero no para la compañía, lo cual es evidente, pues la economía en las prendas mayores y el equipo redundan directamente en buen crédito y nombre de los jefes, sin que el capitán tenga la seguridad de que esas mismas prendas, que economiza y entrega en el almacén en diversas ocasiones, vuelva á utilizarlas su compañía y no vayan á vestir á otra menos cuidada que la suya; y en cuanto á las prendas menores, por pertenecer al soldado, la economía que el celo del capitán produzca sólo es ventajosa á aquél, pues á su salida del servicio llevará más alcances en metálico y mejores prendas, de las cuales no se utilizará la compañía; y no se diga que la Ordenanza consigna terminantemente que «servirá al capitán de recomendación la policía y buen entretenimiento de sus soldados, como que no tengan deudas en su masita,» pues esta recomendación es nula para el ascenso, como la práctica demuestra, por lo cual, en su antigüedad y en cualquier otro mérito, más que en el celo por la economía militar, funda el capitán la esperanza de sus ascensos.

Careciendo el capitán de un interés real en que las prendas de vestuario y de equipo duren más tiempo del que señala su vida reglamentaria, sólo por un excesivo celo se hallará movido á ello, y aún en este caso la economía que produzca no resultará efectiva, ya porque los jefes deseen llevar bien vestido al regimiento y den de baja las prendas mayores y el equipo al terminar su tiempo de servicio, aunque todavía se hallasen en estado de servir algo más, ya porque el soldado se lleva los prendas menores; de manera que por ambas causas no se produce en el regimiento una reserva de vestuarios y equipos con el celo de los capitanes, como indudablemente se obtendría si por pertenecer todas las prendas á la compañía ésta hubiere de utilizarlas siempre y en todas ocasiones. El mérito del capitán queda hoy escondido en el almacén del regimiento, á donde van á confundirse con todas las demás prendas mayores las que de esta clase haya economizado en su compañía y en el piélagos de papeles de la oficina del batallón, á donde podrá averiguarse si los soldados de su compañía tienen débitos ó créditos; no es, por lo tanto, este sistema, tan trabajoso para el capitán, favorable á estimular su celo, y bien claro lo reconoce la Ordenanza cuando tanto le recomienda y exige que lo tenga.

Por estas causas nuestros regimientos están vestidos al día, no existiendo en ellos generalmente más vestuario que el que se ve en paseo, para el cual precisamente se obliga al soldado á vestir lo mejor que tiene. Quien vea á nuestros soldados en la calle formará un ventajosísimo concepto del ejército por lo bien vestido que aparece, en comparación con los de otros países de Europa; pero quien contemple los almacenes de vestuario y equipo de los cuarteles alemanes, suecos, daneses, etc., y después vea los nuestros, no podrá menos de admirar la imprevisión y derroche de que hacemos alarde, pues mientras nuestros almacenes están vacíos, los de esos países llegan á tener diez y aun doce vestuarios por cada soldado presente en las filas, y de ellos seis ó siete son enteramente nuevos y preparados para la guerra, y, sin embargo, no se ve á un soldado vestido de nuevo fuera del cuartel, á no ser en días extraordinarios.

No hay, por lo tanto, en nuestros cuerpos los vestuarios y equipos necesarios para las reservas, y ni aún existen los indispensables para completar al pie de guerra los cuerpos; los regimientos no poseen más prendas que las que usan los individuos de su dotación al pie de paz, y por ello, la rapidez en la movilización es imposible, aún cuando la permitieran la red de comunicaciones y el sistema de reemplazos, pues no habrá medio de vestir y equipar á los hombres que acudan al llamamiento.

Si el sistema actual perjudica, como se ha visto, á la instrucción, economía y material del ejército, no es menos perjudicial á su disciplina. Desde luego debe observarse que aún cuando la Ordenanza diga textualmente: «como esta economía militar interesa todos los objetos de mi servicio, encargo muy particularmente á los jefes que vigilen y adelanten cuanto sea posible,» y aún cuando para ello indiquen las mismas Ordenanzas que el cotejo de débitos y créditos de las compañías y el cange de distribuciones pueden manifestar si hay algún capitán omiso ó poco escrupuloso en el manejo de caudales, no es posible que en un sistema tan complicado pueda la atención y vigilancia del jefe inspector cortar radicalmente los abusos y filtraciones que han existido y pueden existir.

No en balde supone esto la Ordenanza é impone las penas correspondientes; así, pues, los jefes no pueden estar perfectamente tranquilos y satisfechos: por otra parte, los capitanes no pueden estarlo tampoco por las razones anteriormente expuestas, siendo, como son, los encargados de hacer efectiva por todos los medios, aún los más duros para el soldado, una economía que no les interesa realmente, y en cuanto al soldado, no tiene seguramente el ánimo á interior satisfacción que una pronta justicia puede procurarle, como expre-

san las Ordenanzas, pues el ajuste de las cuentas individuales sólo se hace cada tres meses, y está sujeto á equivocaciones, sobre las que no suele reclamar el soldado contra su capitán ante el comandante del batallón en el acto de la confrontación de ajustes; y si tal hace, como para ello le autoriza la Ordenanza, puede darse el caso de que un capitán, delante de su compañía, quede desautorizado por el comandante, si el soldado reclamase en justicia; para procurar la satisfacción del soldado, la Ordenanza no vacila en colocar al capitán, cada tres meses, en situación tan crítica y falsa, en la cual una simple equivocación, muy posible aun dentro del mayor celo, da por tierra con la fuerza moral del capitán; el sistema no puede ser peor para obtener una verdadera disciplina y cortar de raíz las murmuraciones del soldado, que tanto la perjudican.

Todos estos inconveniente podrían evitarse adoptando el sistema de que el soldado no poseyese absolutamente nada, y que las compañías fuesen las únicas propietarias de cuanto pertenece al cuerpo y al soldado en nuestro ejército; así se hace en Alemania y otros países y el resultado no puede ser más favorable en todos ellos.»

\*  
\*  
\*

«Las consideraciones siguientes se refieren principalmente al ejército alemán, no sólo por ser el que ha adoptado un sistema más práctico y sencillo, sino porque ha servido de modelo á otros países al reformar su administración.

En Alemania se dan también los haberes al ejército en especies, en efectos y en dinero. Prescindiendo de los haberes en especie por no haber diferencia notable respecto de los nuestros, y pasando por alto los haberes en efectos, ó sea el utensilio y el menaje que existe permanentemente en los cuarteles, distribuido en todas las dependencias que ántes se indicaron, y de las cuales carecen los nuestros con gran perjuicio de la instrucción, higiene y economía, nos detendremos en la tercera clase de haberes.

Los cuerpos reciben del Estado: 1.º, el paño, igual para todos, y el dinero necesario para vestir y equipar al soldado, todo lo cual viene á importar 0,09 pesetas al día por hombre en tiempo de paz y 0,12 en tiempo de guerra; 2.º, el dinero correspondiente á su alimentación diaria, para la cual, á cada soldado presente en filas se le asigna para rancho 13 pfennigs, ó sean 16 céntimos de peseta; pero como esta cantidad fija no basta en ninguna guarnición, se da además en todas ellas un *suplemento* llamado de *viveres*, que varía, según la localidad y la estación, desde 10 hasta 24 pfennigs por día y sol-

dado; esta cantidad la gradúa para cada mes y cada guarnición el Estado Mayor de cada cuerpo de ejército, según el precio corriente en los diferentes mercados de su distrito; generalmente, el término medio del suplemento diario por hombre son 15 pfennigs, ó sean 19 céntimos, de manera que para el café y el único rancho diario que toma la tropa, se dan 28 pfennigs, ó 35 céntimos; además, en concepto de sobras se entregan al soldado en mano, y cada diez días, dos marcos y 20 pfennigs, es decir, dos pesetas 75 céntimos, por lo cual recibe al día  $27 \frac{1}{2}$  céntimos de peseta, con los cuales cena si le place y cubre sus menudos gastos. Como se ve, el soldado alemán no tiene masita y cuesta en metálico al Estado cada día  $62 \frac{1}{2}$  céntimos para su socorro y 9 para su vestuario y equipo; luego importa  $71 \frac{1}{2}$  céntimos de coste total, es decir,  $8 \frac{1}{2}$  céntimos ménos que el nuestro, y sin embargo, está mejor vestido, más instruido y mejor alimentado, como se dirá más adelante.

El Estado entrega al cuerpo, en *plena propiedad y para que haga de ello el uso más conveniente al mejor servicio*, el dinero necesario para los objetos indicados, graduando su importe por el número de individuos que reglamentariamente debe tener presentes en tiempo de paz y cuya existencia ha de justificarse rigurosamente.

El personal de cada cuerpo administra estos haberes; dicho personal en un regimiento de infantería es el siguiente: un coronel y un teniente coronel para el mando del regimiento; un comandante para el mando, instrucción y gobierno de cada batallón, único jefe que existe para él, y un ayudante y un cajero, perteneciente al cuerpo de contabilidad militar, para cada batallón, y en cada compañía el capitán y los subalternos.

Respecto del vestuario y del equipo, la administración es como sigue: el abono al cuerpo se hace por años; para ello está marcado el valor de cada uno de todos los objetos que usa el soldado y el tiempo de duración correspondiente, y se entrega al cuerpo anualmente el tercio del valor de cada objeto que debe durar tres años, la mitad del que debe durar dos, y así de los demás. El cuerpo se encarga de la construcción de prendas y objetos, y algunos los entrega á la industria particular; la junta económica que entiende en la construcción del vestuario y equipo, se compone de los jefes del regimiento.

Para comprender bien claramente el mecanismo de la administración en lo relativo á vestuario y equipo, observaremos que, según la organización alemana, á cada regimiento activo corresponde otro de la Landwehr, y tanto el uno como el otro de ambos regimientos tienen un batallón de depósito; además, á cada regimiento activo corresponden, en el acto de la movilización, dos compañías de reserva, independientes de los batallones de depósito y del

regimiento de la Landwehr. Esto supuesto, cada regimiento tiene tres almacenes de vestuario, formados con las economías de las compañías.

1.º Almacén de regimiento, á cargo de la junta de jefes, en el que se guardan, enteramente nuevos, los vestuarios y equipos correspondientes al batallón de depósito activo, al regimiento de la Landwehr, al batallón de depósito de la Landwehr y á las dos compañías de reserva.

2.º Almacén de batallón, á cargo de un capitán y un teniente elegidos en el batallón por el comandante, en el que se guardan, enteramente nuevos, los vestuarios y equipos correspondientes á los hombres que han de incorporarse á las compañías para pasar de su efectivo de paz al de guerra.

3.º Almacén de compañía, á cargo del capitán, en el que se guardan las prendas que tiene en uso la compañía con el efectivo al pie de paz; la riqueza de este almacén depende del celo del capitán; los almacenes de compañía son los verdaderos de regimiento activo, puesto que el de batallón y el de regimiento desaparecen por distribuirse sus existencias en el acto de la movilización, y sólo queda para reserva de vestuario del regimiento activo lo que cada compañía haya economizado en su almacén particular. Veamos de qué modo se consigue este resultado.

La junta de vestuario del regimiento da de baja en su almacén, y pasa á los de los batallones, todas las prendas que hayan permanecido en él durante todo el tiempo de duración reglamentaria, y construye otras nuevas que ingresan en el almacén para reemplazar aquéllas.

Cada almacén de batallón, al recibir del regimiento esas prendas nuevas, da de baja otras tantas de las que en él existen, y las entrega á los almacenes de compañía en plena propiedad. Cada capitán, al recibir estas prendas nuevas, las reserva del uso cuanto puede, y haciendo durar, á fuerza de economía, bastante más tiempo que el reglamentario de servicio á las que tiene, va economizando las que recibe, de modo que el almacén de compañía se forma de la diferencia de vida reglamentaria de las prendas y la que realmente las hace tener el capitán: así consiguen casi todos los capitanes tener en su almacén, cinco, seis y áun siete vestuarios y equipos completos, por cada soldado presente en las filas en tiempo de paz. La manera de hacer uso de estos vestuarios es la siguiente:

1.º El más nuevo se denomina de *guerra* (Kriegs-Garnitur), y no lo usa nunca el soldado, pues sólo en el caso de movilización se da á la tropa, dejando en el almacén los restantes vestuarios; el soldado alemán va á campaña con todos los efectos de vestuario y equipo completamente nuevos, pues en este estado es como más resisten al mal trato que han de recibir.

2.º El vestuario y equipo siguiente se denomina de *parada* (Neve-Oder Parade-Garnitur), y sólo se le pone el soldado para grandes revistas.

3.º El siguiente, llamado de *domingo* (Sonntangs-Garnitur) sólo le usa los días festivos. Estos tres vestuarios y equipos no salen del almacén más que en las circunstancias indicadas; los siguientes son:

4.º El llamado de *servicio* (Dients-Garnitur), que usa el soldado diariamente para el servicio de guarnición, salidas del cuartel, maniobras y revistas.

5.º El llamado de *cuartel* (Hans-Garnitur), que viste el soldado para el servicio de cuartel é instrucción.

6.º El llamado de *trabajo*, que es el más viejo de todos y le viste el soldado para grandes faenas; cuando los soldados pasan á la reserva se les viste con los desechos de este vestuario, quedando, sin embargo, en la compañía todo lo que aún pueda utilizarse en parte para formar otros vestuarios, con los cuales se viste á los reclutas durante su tiempo de instrucción.

7.º Existe, además, un uniforme de lienzo para instrucción y faenas en verano.

El soldado alemán, al salir del servicio, lleva un vestuario que es completamente inútil, y sólo le sirve para llegar cubierto á su casa, por cuya razón los más prefieren volver á vestir la ropa de paisano que llevaron al ingresar en el servicio, y con ella vuelven á sus casas. Tampoco se les da auxilio alguno de marcha, y sólo se les facilita transporte por vía férrea. Su sostenimiento desde que salen del cuartel no está á cargo del Estado, sino de ellos y de sus familias.

A más de esta economía, los capitanes emplean cuantos medios pueden imaginarse para alargar la duración del vestuario y equipo, no dando de baja nada que no sea absolutamente inútil; así es que del vestuario más viejo, cuando ya no puede utilizarse más, aprovechan los botones, trozos de paño en mejor estado, etc.

Los jefes y las autoridades militares les ayudan en esta economía; así es que durante el verano se ve á los centinelas, aun en días festivos, con pantalón de lienzo crudo; del mismo modo asisten á las maniobras de instrucción, y para ellas llevan una especie de camisolines de lienzo azul que cubren el cuello y hombreras de la levita ó capote, para evitar su deterioro por el roce del fusil; éste lleva siempre cubierto con un guarda-polvo de cuero todo el mecanismo, etc.; son tantos los medios que demuestran la economía del ejército alemán, que bien puede pasar por modelo á todos los de Europa. De esta manera, y no pasando á ser traje de trabajo el de cuartel hasta que aquel

se haya inutilizado en absoluto, y de cuartel el de diario, y así sucesivamente, resulta que los vestuarios de cada compañía van lentamente aumentando, pues recibe del almacén del batallón vestuarios nuevos, con más frecuencia que los inútiles que desecha. Así llegan algunos capitanes á tener dos vestuarios de guerra ó de primera clase, además de los de parada, domingo, servicio, cuartel y trabajo (1).

Cuando la compañía se pone en pie de guerra, sale á campaña completamente vestida de nuevo y deja unos pequeños destacamentos de hombres al cargo de su almacén y de recibir, vestir y enviar los reemplazos que se la destinen para cubrir las bajas; con los destacamentos de todas las compañías se forma el batallón de depósito, pero sin mezclar los almacenes de unos y otros destacamentos, los cuales pertenecen siempre á las compañías; cada destacamento entrega en el almacén de regimiento, los vestuarios y equipos de parada, de domingo y los restantes que dejó la compañía, y recibe otros tantos nuevos; de manera que el batallón de depósito, el regimiento de la Landwehr, el batallón de depósito de la Landwehr y las dos compañías de reserva, vienen á vestirse con los vestuarios y equipos que usaron las compañías, á las cuales pasa todo lo que había en el almacén de regimiento; de este modo todos los hombres que marchan á incorporarse á las compañías activas para cubrir sus bajas llegan vestidos y equipados de nuevo. El capitán dispone entonces de tantos más vestuarios nuevos, cuantos más en buen uso tuvo en su almacén, y ve á su compañía en situación de resistir una guerra de larga duración, sin el temor de que sus soldados vayan desnudos ó mal abrigados y equipados. El celo del capitán por la compañía en la parte administrativa se ve por el estado de su almacén, que habla más claro que todo

---

(1) Si se objetase que con este sistema no puede el capitán alemán corregir á un soldado sucio, pues no le puede cargar en distribución prendas nuevas, podrá responderse que en primer lugar á quien se castiga así es al Estado, pues si el soldado se empeña, con servir más tiempo paga, pero no devuelve el dinero que costó, y además hay que observar que nuestros soldados destruyen las prendas en paseo generalmente, pues durante las horas diarias que se les deja en libertad con este objeto, cada uno hace de las prendas el uso que quiere, de donde resultan diferencias de uso que no existen para el soldado alemán, pues en los horarios de los cuarteles no hay el toque de marcha de frente, por no darse paseo al soldado, sino á alguno que otro en casos excepcionales; por otra parte, el retener en filas al soldado por deudas en su masita es perjudicial también bajo el punto de vista de la instrucción, pues se sostiene en el ejército á un soldado ya instruido y no se llama en su lugar á otro para instruirle. La economía de tiempo lo es de dinero, y por esta razón en Suecia, país pobre, no está en filas cada soldado más que el tiempo que emplea en instruirse, lo cual le sirve de estímulo y abrevia su servicio,

cuanto pueda decirse en favor de un capitán por sus jefes en nuestro sistema. Por este procedimiento se han llegado á formar en Alemania vastísimos almacenes en todos los regimientos, pues hay algunos que poseen más de catorce mil vestuarios y equipos completos, y de ellos, siete mil completamente nuevos; tales recursos constituyen una de las mayores causas de poder de la Alemania, no sólo por lo que en sí valen intrínsecamente esos almacenes, sino porque puede decirse que todo el ejército alemán, es decir, el de primera y el de segunda línea, ó activo y reservas, está vestido y equipado para la guerra, y tan cierto es esto, que si en el interior del imperio tardan hoy ocho días los cuerpos en hallarse concentrados y á punto de maniobrar, sólo tardan tres los cuerpos situados á ménos de setenta y cinco kilómetros de las fronteras.

La revisión de los almacenes de los cuerpos se hace cada dos años por una junta de inspección, nombrada por el comandante general de cada cuerpo de ejército.

Si del vestuario y equipo se pasa á la alimentación y entretenimiento del soldado, se verá también al capitán funcionar con la misma autonomía. Cada capitán justifica ante el comandante y el cajero de su batallón la existencia, presente en filas, de los hombres que en pié de paz debe tener su compañía, y para los cuales se le entrega cada diez la suma correspondiente, ó sean por cada día y hombre unos 50 pfennigs, á que ascienden los 13 fijos para rancho, los 15 por término medio del suplemento para el mismo, y los 22 que se dan en mano al soldado, en concepto de sobras. El capitán tiene el derecho de disponer de esta suma como mejor le parezca, es decir, que puede emplear en rancho mayor ó menor cantidad, pues las cifras que se indican sólo sirven de regulador para hacer el abono á los cuerpos, pero no obligan al capitán á ceñirse á ellas; por esta razón pueden ser mayores ó menores las sobras del soldado; de esta libertad no hace uso el capitán sino por motivos justificados ante los jefes, y puede decirse que de hecho está admitida en el ejército alemán como reglamentaria la distribución que se ha indicado.

No perteneciendo al soldado otra cosa que lo que se le entrega cada diez días en concepto de sobras, no hay que ajustarle cuenta individual, y de aquí la gran sencillez de la contabilidad de compañía, y, por lo tanto, de la de batallón. La oficina del detall se compone del comandante y del ayudante, y no sólo para la contabilidad, sino para todo lo referente al detall y á la instrucción y servicio del batallón; no se cuenta el cajero, porque no pertenece á la oficialidad del batallón, y representa al cuerpo de Administración militar en él.

Con sistema tan sencillo como el indicado, desaparecen los inconvenientes que el nuestro origina; así es que la contabilidad en el ejército alemán es muy económica en personal y material.

También es real y efectiva la economía producida por el capitán en el vestuario y equipo, así como es mayor que entre nosotros el número de hombres que cada compañía tiene presentes en pié de paz; de donde resulta que hay más medios, más tiempo y más celo para la instrucción del soldado, á la cual se mira con preferencia á todo otro asunto del servicio; el efecto que causa la visita á aquellos cuarteles es completamente distinto del que producen los nuestros, pues realmente admira ver tantos hombres presentes y en instrucción, tan vastísimos almacenes, que generalmente ocupan todo el piso superior del edificio, y tan reducidas oficinas de contabilidad y detall, en las cuales el que esto escribe sólo ha visto un escribiente. En cuanto á la disciplina, el sistema alemán no puede ser mejor, pues sin que las Ordenanzas del ejército, ni los reglamentos lo manden, el soldado tiene la interior satisfacción de quien se acuesta todas las noches perfectamente ajustado, y habiendo percibido cuanto le correspondió al día, pues vistió, comió y recibió las sobras como los demás soldados de la compañía; ésta no llega á ver jamás á su capitán desautorizado por el comandante en el ajuste de ningún soldado, pues no existen tales ajustes, y finalmente, se hacen muchísimo más difíciles, por no decir imposibles, las filtraciones de dinero, que tanto dan que murmurar á la tropa.

Los defectos indicados en los haberes de nuestros soldados y las ventajas que ofrecen los del ejército alemán, no dependen del carácter de cada país; para convencerse de ello puede hacerse una visita á Suecia, Dinamarca, Holanda y Bélgica; en los dos primeros países se sigue el método alemán y se obtienen los mismos resultados, á pesar de que el carácter sueco difiere tanto del alemán; en los dos últimos se sigue nuestro sistema, es decir, que tiene masita el soldado, y se lleva su cuenta individual en la misma forma, en la libreta y en el libro mayor por cuatrimestres, y el resultado es el mismo que aquí obtenemos; es decir, oficinas grandes, pocos hombres presentes y almacenes casi vacíos, y, sin embargo, el carácter belga, pero aún más el holandés, difiere esencialmente del español, y es parecidísimo al alemán del Norte, de donde puede deducirse que el sistema seguido por nosotros es malo en todas partes. De intento se citan esos países porque los cuatro tienen la misma proximidad á la Alemania y son de parecida importancia, y se da el caso curioso que en dos de ellos no tiene masita el soldado y en los otros dos la posee.»

Expuesto á grandes rasgos el régimen administrativo del ejército alemán, resta entrar en algunos detalles que le hagan más fácilmente comprensible en cuanto á la facilidad de su aplicación práctica.

DEPÓSITOS Y TALLERES.—La construcción y entretenimiento del vestuario se hace del modo siguiente. Independientemente de los cinco grandes establecimientos que existen en el imperio, con el deber de proporcionar el paño igual para todo el ejército, y de construir en caso de guerra el vestuario y equipo necesarios para un aumento extraordinario y poco probable de nuevas unidades orgánicas, así como para cuidar de todo lo relativo al tren, cada cuerpo construye su vestuario y equipo organizando talleres de sastrería, zapatería, etc., los cuales se hallan directamente vigilados por las juntas que anteriormente se indicaron. De este modo se comprende que no destinándose al vestuario y equipo más cantidad que 0,09 á 0,12 pesetas al día por soldado, llegue éste á encontrarse mejor vestido que el soldado español, al cual sin embargo se asigna doble cantidad diaria para vestuario y equipo. El soldado alemán no paga á la industria mas que las primeras materias y la confección de algunos objetos, en tanto que el español lo paga todo. El personal que forma esos talleres, se compone de un pequeño destacamento por compañía, el cual, como hemos dicho, queda además encargado del almacén cuando ésta sale á campaña; esos destacamentos se emplean también, en este último caso, en formar el batallón de depósito por compañías, instruir y equipar á los reclutas que han de cubrir las bajas de las compañías activas y organizar en mayor escala los talleres, para lo cual las tropas de la Landwehr suministran el personal siguiente:

Cada compañía de depósito de infantería, 4 sargentos y 60 obreros.

Cada escuadrón, 4 sargentos, 1 sillero y 64 obreros.

Cada batería, 1 oficial, 5 sargentos, 1 sillero y 130 obreros.

Cada compañía de ingenieros, 5 sargentos y 78 obreros.

Cada sección de tren, 1 capitán, 6 sargentos y 120 obreros.

Los talleres así organizados durante los dos primeros meses de la campaña, en cuyo tiempo no necesitan las compañías activas reposición de vestuario, tanto por llevarle nuevo, cuanto por haber dejado existencias en sus almacenes, se dedican á la recomposición de todo lo que las compañías activas remiten á sus depósitos, y á la confección de vestuarios y equipos nuevos si fuere necesario.

Los talleres tienen además en tiempo de paz, la misión de utilizar hasta donde sea posible las prendas desechadas por las compañías, para confeccionar trajes que se entregan á los quintos durante la instrucción, y á los solda-

dos licenciados que no tienen medios de adquirir prendas propias. En algunos cuerpos, especialmente los que se hallan cerca de las fronteras, se aumenta la dotación de obreros de los talleres, dos meses ántes de ingresar en filas un nuevo reemplazo, con el objeto de que durante ellos se preparen los trajes de instrucción para los quintos, y no tengan esa atención los talleres durante el resto del año.

**ECONOMÍA EN EL VESTUARIO Y EQUIPO.**—El soldado alemán al ingresar en el ejército debe presentarse con dos camisas, un par de calzoncillos y un par de zapatos, nuevos ó en buen estado; estas prendas las costea el individuo ó el ayuntamiento de su pueblo, y en caso de retirarse del servicio por inutilidad, exención ú otra causa cualquiera, marcha con ellas.

Como ya se ha dicho, el soldado recibe al día 62  $\frac{1}{2}$  céntimos para su socorro, el cual se distribuye de una manera variable, pero en general se destinan 35 para el café de la mañana y la comida ó rancho del medio día, dándose en mano los 27  $\frac{1}{2}$  restantes para que el soldado cene y en ellos van incluidas las sobras: en algunos casos, y así sucedió al terminar la guerra de 1870, en la cual se consumió la casi totalidad de vestuario y equipos reservados, se disminuyen las sobras para atender con ellas á la más rápida formación de los depósitos de vestuario y equipo, siguiendo en ello el principio de imponer al soldado, durante la paz, pequeños sacrificios pecuniarios, que redunden en beneficio suyo durante la guerra, y en la seguridad de hallarse el ejército dotado del material necesario en épocas no remotas.

La existencia de prendas en los almacenes de regimiento, de batallón y de compañía, es solamente de las que constituyen el equipo y vestuario del soldado en campaña, y en ellos no existen el llorón de cerda para el casco en días de gala, los trajes de lienzo ó lona, etc., que por ser prendas usadas sólo en épocas de paz, no debe existir de ellas en cada cuerpo mayor número que el necesario á su fuerza presente. La economía se refleja, por lo tanto, en lo necesario para la guerra.

El uso constante del traje de trabajo y el de cuartel, y el de lona en el verano, proporciona grandes economías, así como el escaso uso que se hace de las fiambreras, botes ó frascos para vino y otros objetos que duran mucho más tiempo del reglamentario.

La duración de las prendas se halla fijada reglamentariamente para todos los cuerpos é institutos, y es igual en aquellos que tienen prendas comunes y destinadas al mismo servicio.

En ingenieros es reglamentario el traje de lona, lo cual no sucede en los demás cuerpos, áun cuando le usan por economía. La duración de algunas

prendas en ingenieros es como sigue: levita, dos años; pantalón, un año y dos meses; botas y zapatos, un año; camisa y calzoncillos, seis meses; capote, ocho años; guantes, cinco años; como se ve, por estas prendas, no hay grandes diferencias en la duración marcada en Alemania y la que nosotros tenemos.

**FORMACIÓN DE LOS ALMACENES.**—Suponiendo que en éstos no existen prendas de ninguna clase, por haberse consumido en una campaña, el orden establecido para ir formándolos con las economías obtenidas en el vestuario y equipo de cada compañía, al pie de paz, es el siguiente:

Primeramente se procura economizar vestuarios y equipos, completamente nuevos, para vestir á la fuerza que ha de incorporarse á la compañía para pasar del pie de paz al de guerra; estos vestuarios pasan al almacén del batallón y le completan; terminado éste, las economías se reflejan en el almacén de regimiento, hasta completar en él los vestuarios y equipos necesarios al batallón de depósito activo, al regimiento de la Landwehr, al batallón de depósito de la Landwehr y á las dos compañías de reserva: una vez completo este almacén, se forma el de compañía, en el cual deben existir tantos vestuarios y equipos nuevos como hombres presentes tiene al pie de paz, y además una reserva de vestuario y equipos que se calcula en un 5 ó 6 por 100 de la fuerza de la compañía al pie de guerra, cuya reserva lleva á campaña para atender á las primeras necesidades: las economías siguientes que se obtengan una vez completas las existencias indicadas, quedan todas en el almacén de compañía y vienen á formar, con el vestuario y equipo que tiene en uso, y el cual se cambia por otro nuevo en el almacén del regimiento en el acto de la movilización, el depósito de vestuario y equipo que cada compañía, al salir á campaña, deja confiado á los destacamentos de los talleres.

La revista que cada año ó cada dos se pasa á todos los regimientos, asegura la formación de estos almacenes y estimula á los capitanes, los cuales contribuyen por iguales partes á la formación de los almacenes de batallón y de regimiento. En dicha revista de inspección se sellan las prendas de estos almacenes, para comprobar la economía de prendas que anualmente se obtiene en los diferentes cuerpos, y estimular la actividad y el celo de los jefes.

La disposición que se da á los almacenes, es la siguiente: los de regimiento y de batallón, convenientemente separados, se instalan en los desvanes ó cámaras que existen debajo de las cubiertas de los cuarteles, colocando todos los objetos que por su calidad, material ó forma no admiten ser prensados, en grandes estanterías de madera de pino sin pintar; las prendas restan-

tes se colocan apiladas dentro de grandes prensas, formadas por cuatro barras verticales de madera ó hierro, unidas en la parte inferior por una plataforma de madera algo levantada del suelo, y prensados superiormente por otra plataforma que desciende entre las barras verticales ejerciendo presión por medio de unas cuerdas y garruchas: la pila se rodea y cubre herméticamente con una lona impregnada de sustancias nocivas á los insectos, y se descubre una vez ó dos al año para ventilar las prendas de paño ó lienzo y reconocer su estado: además se toman cuantas precauciones son necesarias para evitar los efectos del polvo, de la humedad ó de los insectos y roedores que suelen existir en los cuarteles; con estas precauciones y el relevo de las prendas, que sólo están en los almacenes del regimiento y de batallón el tiempo que tienen marcado de vida reglamentaria, pues al terminar ésta pasan de un almacén á otro, para venir á parar al de compañía, se asegura la conservación del vestuario. El de compañía está organizado de un modo análogo, pero en él existe una completa separación entre los diferentes vestuarios y equipos de guerra, de parada, de domingo, etc., y por regla general el vestuario nuevo no se instala en el mismo local que el ya usado: éste se halla dentro del dormitorio de la compañía, donde cada soldado tiene un pequeño armario en el cual guarda las prendas, y aquél se coloca en el cuarto del sargento primero ó sub-oficial; de este modo es efectiva y constante la vigilancia del capitán y de los oficiales sobre las prendas que la compañía tiene en su almacén.

---

---

---

## SEGUNDA PARTE

---

ENSAYO REALIZADO POR EL 2.º REGIMIENTO DE ZAPADORES-MINADORES

desde 1.º de julio de 1886, suprimiendo la masita del soldado.



OR real orden de 28 de mayo de 1886 se mandó procediese. este regimiento, durante tres años á partir de 1.º de julio de 1886, á ensayar el resultado práctico que se obtendría adquiriendo el regimiento la propiedad de los haberes que ántes eran del soldado, atendiendo en cambio á todas sus necesidades. También se deseaba en este ensayo determinar la conveniencia de variar la contabilidad interior del regimiento. En dicha real orden se prevenía que los haberes, su reclamación y ajuste, deberían ser los mismos para con la Administración militar, y se daba al jefe del cuerpo la latitud necesaria para que procediese á dicho ensayo como su celo é interés lo aconsejasen, y se prescribía el deber de presentar una memoria comprensiva de cuanto se hubiera hecho en el ensayo, y resultados prácticos obtenidos al terminarse el plazo. No habiendo transcurrido éste, la memoria que presentó el regimiento no tiene el carácter definitivo que la real orden determina, ni tampoco comprende más resultados que los obtenidos en los dos años desde 1.º de julio de 1886 al 1.º de julio de 1888, pero basta para comprender los resultados que se alcanzarán en lo sucesivo.

PROCEDIMIENTO SEGUIDO.—Debiendo comenzar el ensayo de este sistema el 1.º de julio de 1886, hubo que ajustar á todos los individuos del regimiento, en 30 de junio del mismo año, entregando alcances á unos y perdonando débitos á otros.

|                               |         |           |
|-------------------------------|---------|-----------|
| Alcances entregados.. . . . . | Pesetas | 13.861,57 |
| Débitos perdonados.. . . . .  | —       | 6.113,41  |

Estas cantidades, aunque afectan á los fondos del regimiento, no deben tenerse en cuenta para los resultados del ensayo, puesto que el nuevo sistema es independiente de los alcances y débitos que resulten á los individuos por el antiguo sistema.

Verificado este ajuste, se pasó á tasar el valor de todas las prendas menores que existían en poder de los individuos, las cuales importaron la cantidad de 27.059,39 pesetas, y quedaron de propiedad del regimiento desde 1.º de julio de 1886.

Como quiera que todos los individuos del regimiento no poseían, ya por su situación, ya por su destino, el completo de prendas menores correspondientes á cada uno, se procedió á entregar á todas las compañías las prendas menores necesarias, para que estuviesen completas las de toda su fuerza reglamentaria al pie de paz, exceptuando á los sargentos. El valor de las prendas entregadas para este completo fué de pesetas 19.342,42.

Seguidamente se pasó á determinar el tiempo de duración que en cada compañía tendría cada una de las prendas menores, con objeto de que dichas prendas cumpliesen el mismo día su vida reglamentaria en todo el regimiento. Todas las compañías tenían ya con las prendas recibidas, el completo para su fuerza reglamentaria ó el mismo número de prendas; pero éstas resultaron, sin embargo, de diferentes estados de vida, y por lo tanto, de duración en cada prenda, por lo que se entregaron proporcionalmente á las compañías las prendas nuevas necesarias, para que todas las análogas cumpliesen el mismo día.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <u>Pesetas.</u> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Valor de las prendas entregadas á las compañías para que todas las análogas del regimiento cumplan en un mismo día. . . . .                                                                                                                                                                   | 9.780,12        |
| Fijadas ya las épocas en que cada una de las diversas prendas debía cumplir, se ha procedido á entregar en dichas épocas y en el transcurso de los dos años, cada clase de prendas á todos los individuos del regimiento. El valor de las prendas entregadas de esta manera, ha sido. . . . . | 21.519,01       |

**HABERES.**—El haber del soldado se dividió en tres partes: la primera, de rancho á 0,40 en vez de 0,38 que antes ponía; la segunda, 0,15 de sobras, de las cuales se acordó poder descontar á cada individuo lo necesario para pagar los desperfectos de prendas y equipo que ocasionare por mal uso; el resto hasta el haber completo, quedó formando la tercera parte, que antes constituía la masita, y ahora ha pasado á ser propiedad del regimiento.

Por último, las ventajas, premios, cruces, etc., siguieron abonándose á los individuos que les correspondía, como anteriormente.

**ADMINISTRACIÓN DENTRO DEL CUERPO.**—Por la real orden citada se estableció que la contabilidad y relaciones administrativas del regimiento con las

oficinas de Administración militar no debían sufrir alteración alguna, y por lo tanto, el regimiento ha reclamado todos los abonos que le han correspondido en estos dos años por los mismos conceptos y en idéntica forma que venía haciéndolo antes de procederse á este ensayo. El percibo de los haberes se ha hecho también en la misma forma que anteriormente, así como su entrada en las cajas del regimiento. En cuanto á la distribución de estos fondos ha sido necesario alterar el régimen de contabilidad interior, supuesto que todos los haberes que eran antes propiedad del cabo y del soldado, han pasado á ser, durante estos dos años, propiedad del regimiento; sin embargo, teniendo en cuenta que este nuevo sistema tenía un carácter transitorio por no haberse implantado definitivamente, sino como un ensayo, cuyos resultados prácticos deben acusar la conveniencia de su adopción, no se determinó en el regimiento establecer desde el principio un régimen de contabilidad exclusivamente apropiado á este nuevo sistema, para evitar que en el caso de no ser definitivo, y habiendo de volver al antiguo, se hubieran introducido perturbaciones en los diversos fondos. A pesar de esta consideración, ha sido forzoso introducir algunas modificaciones en la manera de distribuir los fondos. El procedimiento seguido ha sido el siguiente:

Partiendo de la lista de revista, cada capitán ha formado á principio de mes un presupuesto, en el cual ha incluido las pagas, cruces, etc., de los sargentos; ventajas, cruces y premios, rancho y sobras de los cabos y soldados presentes en revista. A fin de mes ó primeros del mes siguiente, se ha descargado cada capitán de su presupuesto, presentando una distribución dividida en dos secciones, figurando en la primera nominalmente los individuos presentes durante todo el mes, y en la segunda sección todas las altas y bajas que en el mismo hayan ocurrido, expresando los días que han sido socorridos por la compañía. De este modo la totalización con caja ha quedado reducida cada mes á la diferencia entre el presupuesto y la distribución.

La caja de cada batallón ha tenido á su cargo todas las incidencias de todas las compañías, de los individuos no presentes en ellas, por haberes satisfechos, ó destacados con licencias por enfermos, por hospitalidades, suministros, etc., cuyos cargos no se han pasado á las compañías y han quedado en caja. Con esto se ha conseguido que la contabilidad de cada compañía se reduzca á la mayor sencillez, propia de campaña, para cuya época debe ser la contabilidad que se adopte, en vista de las desastrosas consecuencias que por el anterior sistema se han originado á los regimientos.

Figurando con el nombre de masita todo el resto del haber del soldado que no haya sido empleado en su socorro, á dicho fondo ha debido cargarse

todo cuanto por lavado de ropa, barbería, entretenimiento y reposición de prendas menores pagaba antes. Con este objeto, cada capitán, al presentar la distribución, entregaba también una cuenta de lavado de ropa, barbería y 40 pesetas que mensualmente se ha señalado á cada compañía para el entretenimiento de las prendas.

Las prendas menores han sido costeadas por el regimiento con lo que abona el Estado por primeras puestas y con la masita.

Para la administración de prendas se ha seguido el procedimiento siguiente:

Todas las prendas de una misma clase han cumplido su vida reglamentaria en el mismo día en todo el regimiento; cada compañía ha sido dotada de un almacén, en el cual ingresaban todas las que recibía del almacén del regimiento; éste ha entregado el mismo día á todas las compañías igual número de prendas. Se ha procurado que en aquél no haya más que prendas nuevas, en el menor número posible, para reemplazar á las que vayan cumpliendo en cada época. Como cada construcción de éstas pasaba en seguida á las compañías, la existencia que quedaba en el almacén del regimiento era accidental y pequeña.

Debiendo tener cada compañía tantos vestuarios y equipos como individuos compongan su fuerza reglamentaria, el capitán no devuelve al almacén del regimiento ninguna de estas prendas, puesto que el objeto del sistema es que cada compañía llegue á tener el número de vestuarios para su fuerza en pie de guerra, lo cual sólo conseguirá el capitán con la economía que obtenga administrando el vestuario completo correspondiente al pie de paz; de este modo se ha suprimido también toda la complicación que en el detall y contabilidad introducía antes la continua entrega y saca que el capitán efectuaba con el almacén del regimiento por altas y bajas de los individuos de su compañía.

La economía en el vestuario se ha conseguido en prendas nuevas, que existen en cada almacén de compañía, porque cada capitán ha dado á cada prenda en uso la duración que realmente tiene, algo mayor que su vida reglamentaria, y como recibe del almacén del regimiento la que cumple dicha vida, va formando un remanente de prendas nuevas, que es la economía del vestuario.

Por este método puede llegar cada compañía á tener en su almacén tantos vestuarios y equipos nuevos como plazas tenga en pie de guerra, pues el soldado no debe salir á campaña sino vestido del nuevo, para evitar durante ella recomposiciones frecuentes de vestuario, y dejando las prendas en uso para vestir á la reserva.

Con arreglo á estas bases se ha establecido en el regimiento la contabilidad siguiente de prendas:

**ADMINISTRACIÓN DENTRO DE UNA COMPAÑÍA.**—Todas las prendas se han clasificado en dos grupos: el primero le forman las prendas nuevas que existen en el almacén de la misma, y el segundo todas las que tienen en uso los individuos.

El capitán, partiendo de la existencia que tiene en su almacén en 1.º de mes, anota las altas durante él, que serán las prendas recibidas del regimiento, y como baja todas las que entrega á los individuos de la compañía. A fin de mes, por las altas y bajas deduce la existencia que le queda para el mes siguiente.

Para las prendas en uso, el capitán forma á cada individuo de la compañía una papeleta, en la cual anota la fecha en que se le entrega cada prenda y estado de vida en que se le da; además, en casilla de observaciones, expresa el tiempo que el individuo no usa esa prenda por estar en el hospital, etc.; con estos datos puede exigir la duración que á cada prenda corresponda. El capitán además lleva un estado que expresa el número total de prendas que durante cada mes tienen en su poder los individuos de su compañía, partiendo en él de la existencia por fin del mes anterior, anotando como altas todas las prendas que saca del almacén de su compañía, en cuyo estado ya figuran como bajas, y anotando á continuación todas las prendas que por diversos conceptos deben ser bajas definitivas, por inutilidad, accidentes, etc., con lo cual, á fin de mes tiene la existencia con que ha de comenzar el siguiente.

**RELACIÓN DE CADA CAPITÁN CON EL DETALL.**—El capitán presenta al detall cada mes el estado de prendas de su almacén y el estado de prendas que tiene en uso su compañía: ambos los rubrica el comandante.

El estado de almacén de compañía tiene su origen en las altas de prendas nuevas que recibe del almacén del regimiento, y en las bajas de prendas que da á los individuos de la compañía, por cuya razón es fácil confrontar este estado, partiendo de la existencia que tenía el mes anterior, y viendo si las altas que contiene coinciden con las bajas que tiene sentadas el almacen del regimiento, y si las bajas de dicho estado son las mismas que como altas de prendas han sido entregadas á los individuos de la compañía.

En cuanto á la comprobación del estado en que estén anotadas las prendas en uso, se hace mediante la revista de ropas que los jefes pasan á las compañías.

Como del buen entretenimiento de las prendas en uso resulta la economía en el almacén de compañía, el simple cotejo de los almacenes de todas

las compañías del regimiento, da á conocer el celo é interés de los capitanes, siempre que el estado de uso de las prendas que tienen los individuos sea el mismo próximamente.

**RELACIÓN DEL CAPITÁN CON EL ALMACÉN DEL REGIMIENTO.**—Los capitanes se presentan en el almacén del regimiento el día marcado para recoger las prendas que hayan cumplido la vida reglamentaria. Cada capitán entrega al oficial de almacén un recibo valorado de las prendas extraídas para su compañía y firma en un estado que se lleva en el almacén, el total de prendas que ese mismo día saca, siendo igual la valoración de ambos documentos. El objeto de este estado es que los jefes puedan saber en todo tiempo, el día que han recibido prendas las compañías, estado de vida en que deben hallarse, la época en que cumplen reglamentariamente, etc.

**RELACIÓN DEL ALMACÉN DEL REGIMIENTO CON LA CAJA.**—La caja paga directamente á los contratistas las prendas construidas que entreguen en el almacén, y los recibos que éstos rinden á caja contienen el recibí del oficial del almacén.

En el almacén no existen más prendas que las recibidas de los constructores, quedando prohibido que ingresen en él prendas usadas.

El libro del almacén contiene todas las prendas expresadas numéricamente y por su valor total; figuran como altas las entregadas por los constructores, y bajas las entregadas á las compañías.

El oficial de almacén totaliza con la caja dos ó tres días antes del balance, presentando como descargo los recibos de los capitanes, y quedando únicamente como cargo la existencia que arroja el libro del almacén, el cual firman los jefes del detall.

El estado de almacén que firman los capitanes el día de saca de prendas, no pasa á caja ni en ella tiene valor alguno, puesto que ya figuran en ésta los recibos á que aquél equivale.

**COMPARACIÓN ENTRE EL SISTEMA QUE ACABA DE EXPONERSE Y EL QUE SE SEGUÍA ANTES EN EL REGIMIENTO.**—Expuesto ya el procedimiento que se ha adoptado para administrar los fondos y el vestuario en los dos años transcurridos en el ensayo de la supresión de la masita, á continuación se indican los resultados prácticos que se han obtenido, y los que puedan obtenerse en comparación con el sistema que antes se seguía.

Desde luego salta á la vista que el soldado se encuentra ajustado de todos sus haberes cada día, supuesto que recibe el rancho, sobras, vestuario y equipo, sin que por nada de ello sea preciso ajustarle cuenta alguna individual: esto lleva consigo la supresión de los ajustes trimestrales, ó lo que es lo mis-

mo, la casi totalidad de la contabilidad de una compañía, la cual queda reducida á una sencilla distribución mensual y á una cuenta de lavandera y barbería, que cualquiera que sea la situación del capitán en paz ó guerra, puede hacer fácilmente; pero no es esta sola la ventaja de la supresión de los ajustes trimestrales, sino que hay otra todavía más importante, que es la siguiente: no debiendo hacerse la confrontación de ajustes por el comandante más que á presencia de la compañía, cuando ésta se hallaba destacada ó en campaña no era posible efectuar dicha confrontación, acumulándose de este modo para épocas lejanas el ajuste de varios trimestres, sin que para entonces existiesen los mismos oficiales é individuos que en cada uno de ellos figuraban, careciendo por lo tanto dichos ajustes, cuando se hacían, de esa validez que trata de imprimirles la Ordenanza, exigiendo la presencia de los interesados para atender á sus reclamaciones y solventar las dudas que hubiera. Si para evitar esto se procuraba alguna vez realizar los ajustes trimestrales sin presencia de la compañía, era necesario que dicha documentación la hiciera el comandante del detall para todas las compañías del batallón, ó el capitán de la compañía sin presencia del comandante, y tanto uno como otro método, además de no dejar satisfecho al soldado en muchos casos, está sujeto á entorpecimientos, por no recibirse las carpetas de cargos y otros documentos necesarios.

Respecto de las prendas, con el antiguo sistema el capitán sacaba y entregaba en el almacén del regimiento muchas que introducían una complicación continua en la contabilidad del almacén y en las cajas, así como en el detall. Con el nuevo sistema, la entrega de prendas es á plazos fijos y sin los cargos á las compañías que ántes se efectuaban.

Con el anterior sistema, las prendas menores eran propiedad exclusiva del soldado y las mayores del regimiento, y el capitán estaba encargado de procurar la economía de unas y otras, sin que tuviese el estímulo de que el resultado de esas economías produjese beneficio alguno á la compañía que administraba, puesto que, en último resultado, la economía en prendas mayores que obtuviese venía á refluir en el almacén del regimiento cuando en él las entregase, y la correspondiente á las menores era únicamente beneficiosa al soldado, que salía del servicio con mayor alcance.

Con el nuevo sistema, la economía en prendas de todas clases es ventajosa para la compañía, porque en su almacén llega á formar un depósito de vestuarios nuevos que ha de utilizar en tiempo de paz y de guerra, y que ha de poner de manifiesto, por su comparación con los demás almacenes de compañía, el celo é interés del capitán. Añádase á esta consideración la no pe-

queña de que con este sistema tiene el capitán dentro de la compañía toda la iniciativa en la administración que le corresponde, análoga á la que el coronel tiene en todo el regimiento.

No sería razonable objetar que tendría demasiado valor el almacén de compañía que, transcurridos algunos años, se le entregase en administración á un capitán, porque además de estar sujeto á la inspección de sus jefes, nunca llegará ese valor en vestuario al que en material de guerra y ganado se confía á los capitanes de los cuerpos montados.

Todavía debe exponerse alguna consideración que la práctica de estos años ha surgido respecto al progresivo desarrollo que pueden alcanzar los almacenes de compañía. Por la economía obtenida y que más adelante se detalla, es fácil comprender que en un intervalo de diez ó doce años, puede, de continuar sin interrupción este sistema, llegar á tener cada capitán 250 equipos y vestuarios nuevos para su fuerza reglamentaria en pié de guerra y con ellos salir á campaña. Claro es, que de continuar este sistema mayor número de años que los indicados, se obtendría mayor número de vestuarios que los 250, y por lo tanto, el capitán podría recibir en campaña todos los quintos que se incorporasen, vestidos de nuevo, así como reponer todas las pérdidas de vestuario y equipos que sufriere, con sólo la reserva de vestuario que dejó en el almacén de su compañía. Aún si este depósito llegase algún día á considerarse excesivo, podría servir, en unión con el vestuario usado que hubiese dejado la compañía activa, para vestir y equipar á la de reserva correspondiente.

De este modo se evitaría el gravísimo inconveniente de hallarse mal vestidas las tropas en campaña y de no tener vestidas las reservas; los cuantiosos gastos y premuras de tiempo que exige una construcción repentina de equipo y vestuario que sería necesario efectuar para completar el efectivo de pié de guerra y también para las reservas.

Podría extrañarse que no se digera algo respecto del modo de organizar el almacén de compañía en tiempo de paz y de guerra. En el primer caso no hay ninguna dificultad para conseguirlo, ni en la materialidad de locales á propósito, toda vez que convenientemente almacenados los vestuarios y equipos, pueden tener cabida en los cuartos de los sargentos primeros, á falta de otros locales, aún cuando no se utilizasen los desvanes del cuartel, como se verifica en Alemania, Suecia y otros países. En el segundo caso, podría quedar encargado del almacén un sargento de compañía, ya de la activa que saliese á campaña, ya de la reserva, con el cual se entendiesen el capitán y detall.

Como complemento de este sistema, debieran establecerse en cada regimiento unos pequeños talleres de zapatería y sastrería, así como barbería y lavadero. Desde luégo se ha hecho evidente la necesidad de instalar un taller de zapatería y otro de sastrería, por haber ocurrido con frecuencia el no ser posible dar á cada compañía un zapatero y un sastre, por no existir bastantes oficios de éstos en el regimiento, por cuya razón, la única manera de atender á las necesidades de todas la compañías por igual, es el reunir en un sólo taller todos los zapateros, y en otro todos los sastres de que se disponga; además, es conveniente establecer esos talleres, porque en ellos podrían hacerse mayores recomposiciones de vestuario y equipo que las acostumbradas á practicar separadamente en las compañías, sin que la circunstancia de salir una de éstas destacada, la privase de llevar un sastre y un zapatero. Iguales consideraciones obligan á reunir los barberos en un solo local.

Con el lavadero se obtendría una economía considerable, porque abonándose antes una peseta mensual por plaza, no excedería con él de unos 60 céntimos el coste del lavado mensual por individuo, con la garantía, además, de no emplear sustancias nocivas que perjudiquen á la salud del soldado y á la duración de las prendas.

### Resultados económicos obtenidos por este sistema en los dos años de ensayo.

#### ABONOS.

|                                                                                                                                                                                                                                                 | <u>PESETAS.</u>   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Los abonos que han correspondido al regimiento, á la fuerza presente en revista, casi siempre algo menor que la reglamentaria, han sido por el concepto de haberes de tropa. . . . .                                                            | 410.478,45        |
| Deduciendo el 4 por 100 de hospitalidades de la fuerza reglamentaria, cuya cantidad importa . . . . .                                                                                                                                           | 13.572,00         |
| <i>Quedan.</i> . . . . .                                                                                                                                                                                                                        | <u>396.906,45</u> |
| Si á esto se agrega el abono de las primeras puestas correspondientes á los dos tercios de la fuerza reglamentaria del regimiento, y no el mayor número que le ha correspondido por las incidencias de las quintas y el licenciamiento. . . . . | 26.160,00         |
| <i>Queda como total abono al regimiento en los dos años, menor que el verdadero por las razones expuestas.</i> . . . . .                                                                                                                        | <u>423.056,45</u> |

## CARGOS.

|                                                                                                                                                                                                                              | <u>PESETAS.</u>   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Según ya se ha dicho, al comenzar el sistema se acordó mejorar el rancho en dos céntimos diarios por plaza, lo cual ha producido un gasto de. . . . .                                                                        | 9.657,02          |
| (cuya cantidad va incluida en las distribuciones y haberes satisfechos en caja, y hay que deducirla de ellos para poder comparar realmente este sistema con el antiguo, en el cual sólo se abonaba para rancho 38 céntimos). |                   |
| Importan las distribuciones y haberes en todo el regimiento en los dos años. . . . .                                                                                                                                         | 330.182,73        |
| A deducir la mejora de rancho. . . . .                                                                                                                                                                                       | 9.657,02          |
|                                                                                                                                                                                                                              | <u>320.525,71</u> |
| <i>Quedan.</i> . . . . .                                                                                                                                                                                                     | 320.525,71        |
| El lavado de ropa ha importado. . . . .                                                                                                                                                                                      | 13.658,18         |
| La barbería. . . . .                                                                                                                                                                                                         | 805,25            |
| La gratificación de 40 pesetas mensuales dadas á cada compañía para el entretenimiento de las prendas. . . . .                                                                                                               | 7.680,00          |
| A las compañías en 1.º de julio de 1886 para completar las prendas menores de toda la fuerza reglamentaria. . . . .                                                                                                          | 19.342,42         |
| Dadas en 1.º de julio de 1886 para que todas las prendas análogas cumplan en un mismo día. . . . .                                                                                                                           | 9.780,12          |
| Entregadas para reponer las cumplidas desde 1.º de julio del 86 hasta 1.º de julio del 88. . . . .                                                                                                                           | 41.519,01         |
|                                                                                                                                                                                                                              | <u>413.310,69</u> |
| <i>Total gastos.</i> . . . . .                                                                                                                                                                                               | <u>413.310,69</u> |
| <b>BALANCE</b>                                                                                                                                                                                                               |                   |
| <i>Total abonos.</i> . . . . .                                                                                                                                                                                               | 423.066,45        |
| <i>Total gastos.</i> . . . . .                                                                                                                                                                                               | <u>413.310,69</u> |
|                                                                                                                                                                                                                              | <u>9.755,76</u>   |
| <i>ECONOMÍA.</i> . . . . .                                                                                                                                                                                                   | <u>9.755,76</u>   |

No sólo se ha obtenido esta economía, sino que hay que añadir la obtenida en las prendas menores durante los dos años que han sido propiedad del regimiento, la cual es la siguiente:

|                                                                                                                                                                                    | <u>PESETAS.</u>  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Valor de las prendas que en 1.º de julio del 88 tenía el regimiento, según tasación. . . . .                                                                                       | 54.736,63        |
| Valor de las prendas que en 1.º de julio del 86 tenían en uso los individuos del regimiento y pasaron á ser propiedad del mismo, y que deben deducirse del valor anterior. . . . . | 27.059,39        |
|                                                                                                                                                                                    | <u>27.059,39</u> |
| <i>Diferencia á favor del regimiento en 1.º de julio del 88.</i>                                                                                                                   | 27.677,24        |

|                                 | <u>PESETAS.</u>  |
|---------------------------------|------------------|
| <b>Total economía obtenida:</b> |                  |
| En metálico. . . . .            | 9.755,76         |
| En prendas menores. . . . .     | <u>27.677,24</u> |
| TOTAL PESETAS. . . . .          | <u>37.433,00</u> |

Esta economía podría haberse elevado á 40.000 pesetas, por lo ménos, si hubiera existido el lavadero, la sastrería y barbería en el regimiento.

Resulta que por el nuevo sistema un regimiento de 722 plazas produce una economía anual de 20.000 pesetas.

#### OBSERVACIONES FINALES.

---

1.<sup>a</sup> En cuanto precede se ha prescindido del mayor gasto de prendas causado por las dos épocas de escuela práctica que han tenido lugar durante los dos años de ensayo, por cuya razón esta economía es menor que la que se hubiera obtenido prescindiendo de dichos trabajos. También ha contribuido á disminuir la economía de prendas, las que se han llevado los licenciados el primer año.

2.<sup>a</sup> Se ha reconocido la necesidad de variar la duración de la vida de algunas prendas, especialmente las de uso interior, y así se ha hecho con ellas, reduciéndola de nueve á seis meses.

3.<sup>a</sup> Hay que hacer constar, que no sin un ímprobo trabajo se ha conseguido la transición de un sistema al otro, sobre todo en la cuestión de vestuario, porque la práctica del antiguo, limitada á la policía, se ha reemplazado por la inspección del capitán, para que las prendas duren lo debido, y hacer los cambios indispensables en el uso de prendas, dando á los individuos altas, las que han dejado las bajas, cosas todas de que no había costumbre en el regimiento, y que á no haber procedido con energía, no se hubiera obtenido la uniformidad de criterio y de celo necesaria en todas las compañías.

Se pensó dar en propiedad todas las prendas de uso interior, para evitar ciertas repugnancias á los cambios de persona que las gaste, que pudiera creerse existían, no por el soldado sino por los partidarios del antiguo sistema; pero no se ha hecho porque hubieran desaparecido con ello muchas de las ventajas que se han obtenido, y además no se comprende que tal repug<sup>a</sup>

nancia exista, puesto que no se ha manifestado para los hospitales, donde tiene mayor razón de ser.

Al ingresar los quintos se ha dilatado todo lo posible entregarles prendas de vestuario; los soldados que recibieron el pase á la reserva ó la licencia indefinida, en marzo de 1887, salieron del regimiento vestidos con las peores prendas que tenían las compañías: al licenciamiento del año siguiente no hubo necesidad de vestirlos de ese modo, pues adquirieron casi todos trajes de paisano, y algunos se compraron una guerrera, un pantalón y un gorro nuevos, para marchar vestidos á sus casas. En dinero se les entregó, además de sus sobras, los días de marcha reglamentarios.

Los sargentos se vistieron con su paga, dándoles en uso las prendas mayores, y en propiedad las menores que tenían en uso al ascender á sargentos.

Finalmente, se marcaron todas las prendas del regimiento, indicando en el sello, el regimiento, batallón y compañía á que pertenecía cada prenda.

---

---

## TERCERA PARTE

---

### RESULTADOS PROBABLES QUE SE ALCANZARÁN CON EL NUEVO REGLAMENTO de Contabilidad.



Como ya se ha indicado, la economía obtenida por el segundo regimiento de zapadores-minadores durante los dos primeros años del ensayo realizado, ascendió á 18.716 pesetas por año. Ahora bien, si el reglamento vigente contuviera además de la supresión de la masita, los mismos principios é igualmente aplicados que rigen este sistema en el extranjero y en el ensayo realizado por el segundo regimiento, no hay duda alguna que se obtendrían con él los mismos resultados. Mas el estudio del reglamento hace ver que el sistema implantado en nuestro ejército no tiene de común mas que el nombre con el expuesto en las páginas anteriores; y es de temer que en vez de alcanzarse los resultados que de él se esperan, se empeñen los fondos de los cuerpos de día en día hasta llegar á una situación insostenible.

Fácil es demostrar esta afirmación marcando las principales diferencias que existen entre las bases fundamentales de uno y otro sistema.

#### SISTEMA ENSAYADO.

- 1.º—No se entrega prenda alguna nueva á los quintos durante la instrucción.
- 2.º—La compañía es propietaria del vestuario que economiza, y el capitán se halla personalmente estimulado á obtener esa economía, que sólo su compañía ha de disfrutar.
- 3.º—No existe contabilidad complicada de la compañía con el almacén del regimiento.

#### SISTEMA DEL REGLAMENTO.

- 1.º—Nada dice el reglamento, por lo cual seguirá practicándose la antigua costumbre de vestir de nuevo á los quintos á su ingreso en el servicio.
- 2.º—Las economías obtenidas refluirán en la caja del regimiento y en su almacén, y el capitán no tiene estímulo para que su compañía economice más que los demás.
- 3.º—El almacén del regimiento lleva el alta y baja y vicisitudes de todas las prendas de las compañías: sis-

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>4.º—Al ser licenciado un reemplazo no se dan al soldado prendas útiles.</p> <p>5.º—Los sargentos costean con su paga la mayor parte de las prendas.</p> <p>6.º—Cada plaza en rancho era de 0,38 pesetas.</p> <p>7.º—Las sobras eran de 0,15 y el soldado entretenía con ellas sus prendas en pequeñas reparaciones y composturas.</p> | <p>tema complicadísimo, que se opone á la vigilancia indispensable para una buena economía.</p> <p>4.º—Se entregarán al soldado licenciado la mayor parte de las prendas menores útiles.</p> <p>5.º—Los sargentos serán vestidos por el regimiento, toda vez que nada se previene en contrario, y se les incluye en la colectividad de todos los individuos del regimiento.</p> <p>6.º—Se ha aumentado á 0,42 cada plaza en rancho, sin casi aumento de haber.</p> <p>7.º—Los 0,15 céntimos de sobras se dan al soldado, pero el fondo de material atiende á toda reparación de vestuario y equipo, al lavado y á la barbería.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

De haberse seguido en el segundo regimiento durante el ensayo los principios contenidos en el reglamento de contabilidad, se hubieran empeñado los fondos, en vez de obtenerse las economías indicadas; y en efecto, el gravamen correspondiente á cada una de las bases citadas habría sido el siguiente:

|                                                                                                                                                                                                                                             | <u>PESETAS.</u>         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1.ª Por el deterioro de primeras puestas de los quintos correspondientes á un reemplazo, estimado dicho deterioro en los $\frac{2}{7}$ del valor de las primeras puestas, según demuestra el estudio del quinquenio de 1881 á 1886. . . . . | 3.447,60                |
| 2.ª Indeterminado.                                                                                                                                                                                                                          |                         |
| 3.ª Indeterminado.                                                                                                                                                                                                                          |                         |
| 4.ª Por el valor de las prendas en tercera vida, que, según el reglamento, deben darse á los licenciados cada año. . . . .                                                                                                                  | 4.015,51                |
| 5.ª Por el gasto de vestuario correspondiente á los sargentos del regimiento durante un año. . . . .                                                                                                                                        | 3.547,56                |
| Por el entretenimiento, lavado y barbería de los mismos sargentos. . . . .                                                                                                                                                                  | 705,60                  |
| 6.ª Por los 0,04 diarios de aumento á cada plaza en rancho, de las 663 del regimiento. . . . .                                                                                                                                              | 9.679,80                |
| 7.ª Por las pequeñas composturas de vestuario y equipo, estimadas á 0,01 diariamente por dichas 663 plazas. . . . .                                                                                                                         | 2.419,95                |
| <b>TOTAL. . . . .</b>                                                                                                                                                                                                                       | <u><u>23.816,02</u></u> |

Deducidas de estas 23.816,02 pesetas, las 18.716,00 de economía que ha obtenido el regimiento cada año, resulta un déficit de 5.100,02 pesetas, y esto mismo puede verse haciendo el ajuste de fondos al regimiento por los ingresos y cargos que su fondo de material hubiera tenido, de regir durante el ensayo el reglamento de contabilidad. Fácil es hacer ese cálculo con todo detalle: para ello se observará que la fuerza reglamentaria del regimiento en dicha época era de 721 hombres, á los cuales hubo que proporcionar vestuario, por más que la fuerza máxima media para cobrar haberes resultó de 704 plazas, por las incidencias que ocurren en el movimiento de la fuerza reglamentaria todos los meses, y en las cuales quedan sin justificar ó deduce la Administración militar cierto número de haberes.

### Ingresos en el fondo de material con arreglo al reglamento vigente

#### 1.º—HOSPITALIDADES (4 POR 100).

|                          | Estancias<br>al año. | Haber diario<br>á favor del fondo<br>por estancia. | Abonos.  | INGRESOS ANUALES. |
|--------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|----------|-------------------|
| 8 sargentos primeros.    | 117                  | á 1,303                                            | 152,45   | } 6.896,35        |
| 32 sargentos segundos.   | 467                  | á 0,958                                            | 447,38   |                   |
| 17 cornetas y el cabo. . | 248                  | á 0,741                                            | 183,76   |                   |
| 40 cabos primeros. . .   | 548                  | á 0,741                                            | 406,06   |                   |
| 32 cabos segundos. . .   | 467                  | á 0,711                                            | 332,03   |                   |
| 32 zapadores primeros.   | 467                  | á 0,661                                            | 308,68   |                   |
| 543 zapadores segundos.  | 7.928                | á 0,639                                            | 5.065,99 |                   |
| 704                      |                      |                                                    |          |                   |

#### 2.º—MASITAS.

|                          | Días de haber,<br>descontados<br>los de hospital. | Masita diaria. | Masas.    |             |
|--------------------------|---------------------------------------------------|----------------|-----------|-------------|
| Por 17 cornetas. . . . . | 5.957                                             | á 0,19         | 1.131,83  | } 44.023,21 |
| — 40 cabos primeros..    | 14.052                                            | á 0,19         | 2.669,88  |             |
| — 32 cabos segundos..    | 11.213                                            | á 0,19         | 2.130,47  |             |
| — 32 zapadores 1.ºs. .   | 11.213                                            | á 0,19         | 2.130,47  |             |
| — 543 zapadores 2.ºs. .  | 190.267                                           | á 0,189        | 35.960,56 |             |

#### 3.º—BENEFICIO DE PAN POR HOSPITALIDADES.

|                          | Estancias. | Ración diaria. | Beneficios. |            |
|--------------------------|------------|----------------|-------------|------------|
| Por 17 cornetas. . . . . | 248        | á 0,17         | 42,16       | } 1.641,86 |
| — 40 cabos primeros..    | 548        | á 0,17         | 93,16       |            |
| — 32 cabos segundos..    | 467        | á 0,17         | 79,39       |            |
| — 32 zapadores 1.ºs. .   | 467        | á 0,17         | 79,39       |            |
| — 543 zapadores 2.ºs. .  | 7.928      | á 0,17         | 1.347,76    |            |

Suma y sigue. . . . . 52.561,42

Suma anterior. . . . . 52.561,42

4.º—PRIMERAS PUESTAS.

Por 230 plazas, tercio de la fuerza que dió abonos de primera  
puesta, á 54,50 cada primera puesta. . . . . 12.535,00

Ingresos en un año. . . . . 65.096,42

INGRESO TOTAL EN TRES AÑOS. . . . . 195.289,26

**Gastos ó cargos al fondo en tres años.**

1.º—VESTUARIO Y EQUIPO.

Por el de 721 plazas del regimiento, á 235,44 pesetas cada  
plaza, en tres años (1). . . . . 169.752,24

2.º—ENTRETENIMIENTO DE VESTUARIO Y EQUIPO.

Por el que ha demostrado el ensayo, al respecto de 45 pesetas mensuales por compañía, comprendidos los sargentos, en tres años. . . . . 12.960,00

Suma y sigue. . . . . 182.712,24

(1) Da el reglamento en tres años al soldado de zapadores:

|                                     | Pesetas. | Núm.         |
|-------------------------------------|----------|--------------|
| 3/4 de capote y ros                 | =44/4    | × 3 = 33,00  |
| 3/12 de mochila y correaje. . . . . | = 3/12   | × 33 = 8,751 |
| Gorro. . . . .                      | = 1,85   | × 3 = 5,55   |
| Guerrera. . . . .                   | = 15     | × 1 = 15,00  |
| Pantalón de paño                    | =17,50   | × 2 = 35,00  |
| Cañidor. . . . .                    | = 1,10   | × 1 = 1,10   |
| Polainas. . . . .                   | = 4,25   | × 1 = 4,25   |
| Blusa. . . . .                      | = 5      | × 2 = 10,00  |
| Pantalón de tra-                    |          |              |
| bajo. . . . .                       | = 2,50   | × 4 = 10,00  |
| Chaleco de abrigo                   | = 4,65   | × 1 = 4,65   |
| Camisas. . . . .                    | = 2,10   | × 6 = 12,60  |
| Cuellos. . . . .                    | = 0,15   | × 12 = 1,80  |
| Calzoncillos. . . . .               | = 1,55   | × 6 = 9,30   |
| Pañuelos. . . . .                   | = 0,40   | × 6 = 2,40   |
| Tohallas. . . . .                   | = 0,90   | × 4 = 3,60   |

Suma y sigue. . . . . 157,001

|                           | Pesetas.     | Núm.    |
|---------------------------|--------------|---------|
| Suma anterior. . . . .    |              | 157,001 |
| Guantes blancos. = 0,40   | × 2 = 0,80   |         |
| Idem de abrigo. . = 0,85  | × 1 = 0,85   |         |
| Zapatos. . . . . = 7,50   | × 6 = 45,00  |         |
| Alpargatas. . . . = 1,90  | × 12 = 22,80 |         |
| Bota para vino. . = 2,25  | × 1 = 2,25   |         |
| Fiambra. . . . . = 1,15   | × 1 = 1,15   |         |
| Pañuelo mochi-            |              |         |
| lero. . . . . = 0,65      | × 1 = 0,65   |         |
| Bolsa de aseo. . . = 2,37 | × 1 = 2,37   |         |
| Papeleta de pren-         |              |         |
| das. . . . . = 0,20       | × 1 = 0,20   |         |
| Saco morral. . . . = 1,25 | × 1 = 1,25   |         |
| Libro de Orde-            |              |         |
| nanzas. . . . . = 0,50    | × 1 = 0,50   |         |
| Tapón de fusil. . = 0,37  | × 1 = 0,37   |         |
| Bolsa de curación = 0,25  | × 1 = 0,25   |         |

SUMA TOTAL. . . . . 235,441

*Suma anterior.* . . . . . 182 712,24

3.º—LAVADO.

Por las 721 plazas, á 0,80 mensuales por plaza, en tres años. 20.764,80

4.º—BARBERÍA.

Por las 721 plazas, á 0,10 mensuales por plaza, en tres años. 2.595,60

*Gastos en los tres años.* . . . . . 206.072,64

*Ingresos en los tres años.* . . . . . 195.289,26

DIFERENCIA. . . . . 10.783,38

cuya diferencia da por déficit en cada uno de los tres años 3594,46 pesetas, tan sólo por los gastos que se han tenido en cuenta, únicos que pueden calcularse exactamente, pues además existen los siguientes, que deben cargarse al fondo de material:

- 1.º Pérdidas de vestuario y equipo por accidente, enfermedad contagiosa, defunción, desertión, etc.
- 2.º Gratificación mensual de escritorio y policía á las compañías.
- 3.º Parque movil, ó sea entretenimiento de menaje y cocinas, escuelas, parque sanitario, sección del tren, etc.
- 4.º Gastos de las oficinas del regimiento.
- 5.º Policía del cuartel.
- 6.º Cargos por desperfectos, y pérdidas de utensilio y armamento.
- 7.º Alumbrado y rancho extraordinarios, transportes, etc., y otros de menor importancia que pesarán sobre dicho fondo.

En este cálculo, se ha supuesto el socorro diario por plaza á 0,42 para rancho y 0,15 para sobras; pero si, como en algunos cuerpos sucede, el rancho fuera de 0,45, el déficit habría sido muchísimo mayor.

Compréndese por lo expuesto, que el reglamento vigente destruye, con las variaciones que ha introducido en las bases fundamentales del sistema de supresión de la masita, las fuentes de economía que este sistema produce, y suponiendo que tal economía subsistirá, ha aumentado el socorro del soldado. Laudable es por todo extremo la tendencia del reglamento á favorecer al soldado; pero las alteraciones que con este fin ha introducido en el sistema, tal como se practica en el extranjero y se ha ensayado en nuestro ejército, gravan al Estado más de lo que los haberes permiten. Será imposible alcanzar una economía de vestuario y equipo tal, que logremos ver vestidas las fuerzas al pié de guerra y las reservas, y la acumulación sucesiva del déficit

anual en los regimientos, obligará á abandonar un sistema de administración que está dando excelentes resultados en todas partes, sin observar que lo prescrito en el reglamento difiere por completo en su esencia de lo que constituye el sistema íntegro y tal como se ha ensayado en el ejército. Debe considerarse que el futuro soldado, á quien por desgracia toque ir á campaña, merece más solicitud que el actual, que pasa su servicio en época de paz; y supuesto que el Estado no puede asignar mayores recursos al ejército, la holgura y gastos que no sean indispensables á éste perjudican á aquél, para el cual ni habrá vestuario ni equipo, cuando más se necesita, en abundancia y buenas condiciones; esto es, en época de guerra, pues sabido es que entónces no podrá el Estado crear los inmensos almacenes necesarios, tanto por la urgencia del caso, cuanto por la escasez de recursos.

Hay necesidad de disminuir los gastos del soldado, y así se hace no sólo en países pobres como Alemania, Suecia y Dinamarca, sino también en Francia, cuyo país, á pesar de ser más rico, ha adoptado también el mismo sistema.

El soldado alemán recibe al día  $27 \frac{1}{2}$  céntimos para cena y sobras, por lo cual no es de creer que estas últimas lleguen á los 15 céntimos que tiene el nuestro; respecto de los demás detalles, ya se han expuesto anteriormente.

En Suecia se efectúa la instrucción de los quintos con trajes de faena usados, cuyo pequeño valor van pagando de sus sobras, y las prendas de su propiedad con que ingresan en filas, se les devuelven al ser licenciados. Tiene el soldado para su alimentación diaria 45 céntimos y se le entregan 28 en mano, pero de ellos ha de pagar la ración de pan, de 750 gramos, que al precio de la nuestra, seguramente ménos elevado que en aquel país, consumirá la mayor parte de esa cantidad, y por lo tanto, el resto, ó sea las verdaderas sobras, no se elevarán seguramente á más de 6 ó 7 céntimos al día.

En Dinamarca usan los quintos durante la instrucción las prendas de su propiedad que traen al servicio, y son alojados en barracones, aparte de la fuerza veterana que ocupa el cuartel: terminada la instrucción se les viste y mezcla con los soldados viejos, y éstos, al ser licenciados, reciben las prendas que trajeron al servicio.

A los quintos se les da un rancho y 28 céntimos diarios, con los cuales ha de cenar, y en ellos van incluidas las sobras: recibe además la ración de pan sin cargo. Los soldados viejos no están arranchados; reciben al día el pan y el socorro, y comen por su cuenta en la cantina, pero ésta se halla bajo la inspección del regimiento y marcadas las tarifas de precio por medio de contratos. Como se vé, las sobras no deben subir á los 15 céntimos.

En Francia reciben los quintos un traje de faena durante la instrucción y las prendas de su uso que traen al servicio, pero no tiene el soldado más que 5 céntimos de sobras al día y 10 gramos de tabaco, excepto en caballería, artillería é ingenieros, que reciben 25 céntimos de sobras: la razón de esta diferencia es que en estas armas hay mayor número de soldados destacados fuera de la vigilancia de los oficiales, y mayor faena para el vestuario que en infantería.

Por lo demás, en estos países rigen las bases fundamentales del sistema alemán.

En ellas debía inspirarse nuestro reglamento, y adoptar el régimen que en dichos países se sigue, pues en realidad el sistema que contiene viene á ser, fuera de la forma de la contabilidad, el mismo que ántes regía, con alteraciones que le han hecho peor de lo que ya era; y en efecto, por él se dan las prendas en igual cantidad y forma que ántes se daban al soldado, y además por los 0,04 céntimos diarios de aumento en rancho, se le vienen á entregar en los tres años de servicio 43,80 pesetas, que es precisamente lo que por término medio importaban los alcances de un licenciado, pero con la diferencia que ántes los recibía al salir de filas y podía cargarse á ellos cualquier deterioro, pérdida ó exceso de gasto que hubiera hecho, y ahora no es posible hacerlo, porque los ha ido recibiendo diariamente en el rancho, y nada tiene al salir del servicio; ántes sufragaba con sus sobras ciertos gastos, y ahora, siendo aquéllos los mismos, éstos cargan sobre los fondos del regimiento.

Con lo expuesto puede fácilmente comprenderse cuál será el resultado económico que el nuevo reglamento de contabilidad producirá en los cuerpos, y cuáles son las diferencias esenciales que existen entre las bases fundamentales sobre que se funda y las que rigen fuera de España y han sido observadas durante el ensayo realizado por el segundo regimiento del cuerpo.

De esperar es que la práctica venga á demostrar la necesidad de variar las prescripciones vigentes y establecer el régimen de estricta economía que en otros países rige, pues sin él nos será imposible sostener un ejército numeroso.

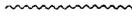
Además, ya es tiempo de que la economía militar se dirija á su *exclusivo* objeto de preparar al soldado para la guerra, en vez de tender á presentarle lujoso en calles y paseos, dejando exhaustas las cajas y vacíos los almacenes; ya es hora de que vaya desapareciendo la rutinaria costumbre de fijarse en el aspecto superficial de un regimiento, y no en los recursos que posea para presentarse en campaña y equipar á sus reservas. No basta estudiar planes de organización militar; para cambiar el modo de sér de nuestro ejército,

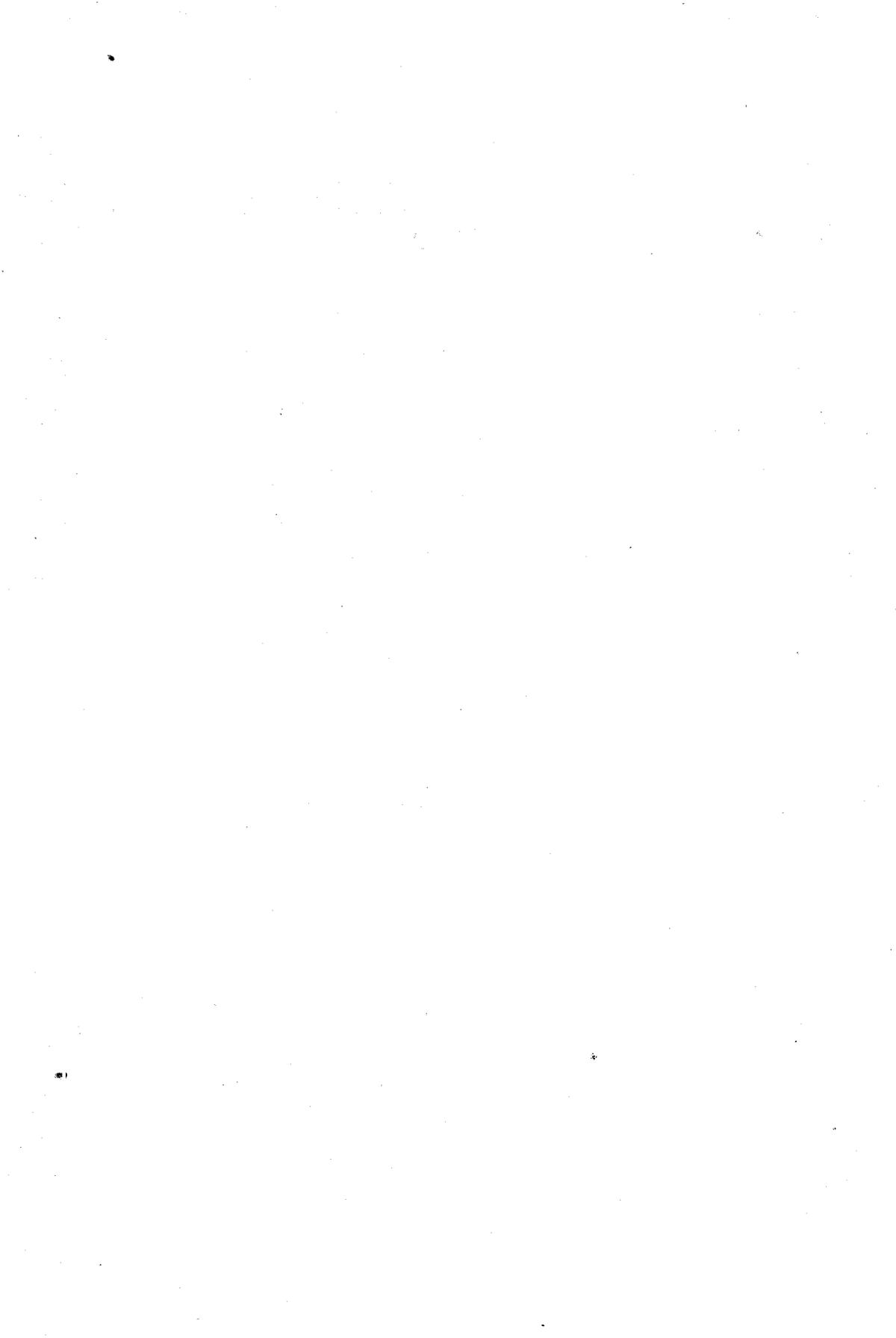
falta aún extirpar un mal que corroerá toda nueva organización, impidiéndola dar los frutos que se desean: ese vicio radical consiste en que se conservan en rigor los mismos haberes y el mismo sistema de administrarlos que en una época en que el ejército era muy reducido y completamente distinto al actual en su organización; es forzoso que el soldado no posea nada en filas y que la prestación que hace del servicio personal sea absoluta y completa, sin retribución pecuniaria en concepto de sueldo fijo; el soldado debe salir del ejército como vino á él, sin más dinero y efectos que los que trajo; es decir, ninguno; es preciso que las compañías, escuadrones y baterías sean propietarias de las economías obtenidas en vestuario y equipo, dando á los oficiales subalternos la iniciativa que corresponda á su mayor responsabilidad, y estimulando su celo por el servicio con el interés propio de la compañía que gobiernan; es necesario que los cuerpos procuren bastarse á sí propios, sin recurrir más que en caso extremo á la industria particular; y es, finalmente, indispensable que desaparezca esa odiosa y abrumadora contabilidad interior y exterior de los cuerpos, que tanto coadyuva á los funestos resultados que se obtienen de los haberes del soldado.

Todo lo que no sea variar esta administración, extirpar el amor al papeleo y aumentar la instrucción, es perder tiempo, pues de nada servirá tener nominalmente, con las nuevas organizaciones que se estudien, un gran número de soldados, si no pasan por las filas, ni completas las reservas de todas clases, si no están vestidas ni armadas; en una palabra, de nada servirá tener un ejército organizado á la moderna, pero caduco, sin fuerza, instrucción, material ni dinero. Estúdiense con detenimiento la administración de los mejores ejércitos europeos, y aplíquese al nuestro cuanto le sea provechoso, sin temor de encontrar de frente á la Ordenanza con sus añejas prescripciones; pues ésta, por muy sábiamente escrita que se halle, como obra que es de los hombres, está sujeta á variación y á progreso, y por lo tanto debe sufrir cambios en todo aquello que no esté conforme con la manera de sér y de existir de los ejércitos modernos; sin que el tradicional y rutinario respeto que se manifiesta tenerla, sea insuperable obstáculo que se oponga á nuestra reorganización militar.

FIN.

# MESA BREGUET





# MESA BREGUET

PARA

## MEDICIONES ELÉCTRICAS

APUNTES PARA SU DESCRIPCIÓN Y USO

POR

DON JACOBO GARCÍA Y ROURE

CAPITÁN DE INGENIEROS



MADRID

IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

—  
1889



# MESA BREGUET PARA MEDICIONES ELÉCTRICAS

---

## APUNTES PARA SU DESCRIPCIÓN Y USO



La *mesa de experiencias* de Breguet permite la determinación:

I. De la resistencia eléctrica de los conductores y de la resistencia interior de las pilas.

II. Del aislamiento de los conductores.

III. De la capacidad de los cables y de los condensadores.

IV. De la fuerza electromotriz de las pilas; y

V. De la intensidad de las corrientes eléctricas.

Consta la *mesa* (véase fig. 1):

a) De un galvanómetro Thomson (1), con su escala de reflexión (2) y el shunt (10).

b) De una caja de resistencias con puente Wheatstone (6).

c) De dos cajas ordinarias de resistencias (7 y 8); la (7) de 400 ohms y la (8) de 100.000 ohms.

d) De un condensador (14) de capacidad de  $\frac{1}{3}$  microfarad.

e) De diversos aparatos accesorios, tales como el *conmutador de pila* (3), el *inversor de corriente* (4), los *conmutadores de experiencias* (5 y 5 bis), el *manipulador de doble contacto sucesivo* (13), el *descargador* (12), el *interrup-tor* (11) y las *piezas de empalmes* (9, 9 bis y 15).

Dividiremos estos apuntes en dos partes. En la primera se hará la descripción detallada de cada uno de los aparatos que constituyen la *mesa*, y en la segunda se explicarán los procedimientos que pueden seguirse para las mediciones eléctricas.

---



---

# PRIMERA PARTE

---

## APARATOS, DESCRIPCIÓN Y USO

A. Galvanómetro Thomson y shunt.—B. Puente Wheatstone.—C. Cajas de resistencias.—D. Condensadores.—E. Aparatos accesorios.—F. Pilas tipos.

**A. GALVANÓMETRO THOMSON.**—Es de los más sencibles que se conocen, y aunque en formas hay gran variedad de ellos, el principio en que se fundan todos es el mismo. Una aguja, ó un sistema astático de agujas imantadas, está dentro de una gran bobina, ó de bobinas, y al pasar una corriente por éstas, la desviación de la aguja (ó del sistema) se amplifica por un rayo luminoso que sirve de índice. A este fin se hace caer un rayo de luz sobre un espejo pequeño, fijo á la aguja imantada (en el sistema astático, á la aguja superior), rayo que se envía por reflexión á una regla dividida. Como se comprende, la longitud de este índice sin peso puede ser variable y en relación á la exactitud que se requiera en las mediciones.

Siendo siempre pequeñas las desviaciones de la aguja, y la bobina ó bobinas relativamente grandes, las desviaciones serán sensiblemente proporcionales á las intensidades de las corrientes que las originan. En la fig. 2,  $L$  es la lámpara que proyecta en el espejo  $e$  un haz luminoso. Cuando gire el espejo, el rayo reflejado caerá en la escala  $EE$  en un punto  $A$ . Si llamamos  $a$  el desplazamiento  $L'A$  del disco luminoso sobre la escala, á partir del cero, situado éste en  $L'$ , y  $l$  la distancia que hay entre la escala y el espejo  $e$ , al girar éste, el ángulo formado por el rayo de reflexión con el incidente es doble (1) del producido por el espejo en las dos posiciones (la primitiva y la

---

(1)  $ab$ , posición primera (véase fig. 3) del espejo;  $a'b'$ , segunda posición;  $cf$ , perpendicular en  $c$  á  $ab$ ;  $cf'$ , perpendicular en  $c$  á  $a'b'$ ; ángulo  $aca' = fcf'$ , por tener sus lados perpendiculares; pero como  $fcf'$  (ángulo de reflexión) =  $f'cg$  (ángulo de incidencia), resulta que  $gcf = 2f'cf = 2aca'$ .

nueva que ha tomado). Siendo  $\alpha$  el ángulo de giro del rayo luminoso,  $\frac{\alpha}{2}$  es el de desviación del espejo, ó sea el de la aguja. Suponiendo el galvanómetro sujeto á la sucesiva influencia de dos corrientes, de las que suponemos ser sus intensidades  $I$  é  $I'$ , y  $\frac{\alpha}{2}$  y  $\frac{\alpha'}{2}$  los dos ángulos de desviación del espejo:

$$\frac{I}{I'} = \frac{\text{tangente } \frac{\alpha}{2}}{\text{tangente } \frac{\alpha'}{2}}$$

Explicando tangente  $\frac{\alpha}{2}$  en función de tangente  $\alpha$  por la fórmula

$$\text{tangente } \frac{\alpha}{2} = \frac{2 \text{ tangente } \frac{\alpha}{2}}{1 - \text{tangente}^2 \frac{\alpha}{2}}$$

se deduce que

$$\text{tangente } \frac{\alpha}{2} = \frac{\sqrt{1 + \text{tangente}^2 \alpha} - 1}{\text{tangente } \alpha}$$

y que

$$\frac{I}{I'} = \frac{\frac{\sqrt{1 + \text{tangente}^2 \alpha} - 1}{\text{tangente } \alpha}}{\frac{\sqrt{1 + \text{tangente}^2 \alpha'} - 1}{\text{tangente } \alpha'}}$$

Llamando  $a$  y  $a'$  la distancia recorrida por el disco luminoso en la escala, en los triángulos rectángulos, tales como el  $LeA$ , se verificará que tangente  $\alpha = \frac{a}{l}$  y tangente  $\alpha' = \frac{a'}{l}$ , y la fórmula precedente puede ponerse bajo la forma de:

$$\frac{I}{I'} = \frac{\frac{\sqrt{1 + \frac{a^2}{l^2}} - 1}{\frac{a}{l}}}{\frac{\sqrt{1 + \frac{a'^2}{l^2}} - 1}{\frac{a'}{l}}} = \frac{a' \left( \sqrt{l^2 + a^2} - l \right)}{a \left( \sqrt{l^2 + a'^2} - l \right)} \quad [1]$$

Cuando haya poca diferencia entre  $a$  y  $a'$ , se puede hacer la relación de intensidades igual á la de las desviaciones, ó sea  $\frac{I}{I'} = \frac{a}{a'}$ ; pero en los casos de que esa diferencia sea grande, ó que se requiera gran precisión, no puede tomarse esta última fórmula, como hacen ver claramente los ejemplos que siguen:

$$1.^{\circ} \text{ Suponemos } \begin{cases} a = 130 \text{ divisiones} \\ a' = 390 \quad \text{---} \end{cases}$$

Pues bien, aplicando la fórmula  $\frac{I}{I'} = \frac{a}{a'}$ , resulta  $I'$  tres veces mayor que  $I$ , y sin embargo, refiriéndonos á la [1], se deduce:

$$\frac{I}{I'} = \frac{390 \left( \sqrt{1000^2 + 130^2} - 1000 \right)}{130 \left( \sqrt{1000^2 + 390^2} - 1000 \right)} = \frac{3276}{9529}$$

ó sea  $I'$  igual á 2,94 veces  $I$ .

$$2.^{\circ} \begin{cases} a = 20 \\ a' = 140 \end{cases}$$

por la

$$\frac{I}{I'} = \frac{a}{a'}$$

$I'$  es justamente 7 veces más intensa que  $I$ , y por la fórmula [1]

$$\frac{I}{I'} = \frac{26,60}{180}$$

$$\text{ó sea} = \frac{1}{6,75}$$

En los dos ejemplos anteriores hemos supuesto  $l = 1000$  divisiones de la escala, ó sea *un metro*, si ésta está dividida en milímetros.

*Descripción detallada del galvanómetro Thomson.* El galvanómetro recibido en el batallón de Telégrafos, con la mesa Breguet, es del sistema diferencial. El sistema astático de agujas se halla suspendido por un hilo (sin torcer) de seda, fijo á un botón colocado en la parte superior de la placa  $p p'$  (véase figuras 4 y 5); el sistema astático sube ó baja tirando del botón ú oprimiéndole suavemente. En la cara anterior de la placa  $p p'$  hay dos carretes

$h$  y  $h'$ , y otros dos  $h''$  y  $h'''$  en la posterior; con los cilindros huecos, correspondientes á los carretes, coinciden dos aberturas hechas en la placa, en las cuales se mueven los imanes. El grupo superior de éstos está fijo á la cara posterior de un espejo plano, muy pequeño y ligero. Los carretes quedan comprendidos entre las placas  $q q'$  y  $r r'$  (fig. 5) que tienen las mismas aberturas que la del centro  $p p'$ . En la base de ebonita que sostiene el galvanómetro hay cuatro casquillos grabados con las letras  $S_1 S_2 E_1$  y  $E_2$  á los que se une una de las extremidades de cada bobina; las otras extremidades están enlazadas en la forma indicada en la fig. 6. El hilo de los carretes está arrollado de modo que la corriente que pasa por ellos tienda á desviar el sistema astático en el mismo sentido, ó sea que en el segundo sistema de carretes, el hilo está arrollado en sentido inverso que en el primero. Según se efectúe el enlace (por medio de una chapa metálica ó alambres), entre los casquillos  $S_1 S_2 E_1$  y  $E_2$  será distinta la resistencia eléctrica que presente el galvanómetro; unidos el  $S_2$  y  $E_1$  y empalmados los alambres de pila en  $S_1$  y  $E_2$  la corriente que entra por  $E_2$  recorrerá las cuatro bobinas sucesivamente, y el galvanómetro presenta toda su resistencia; uniendo el  $S_1$  con  $E_1$  y además el  $E_2$  con  $S_2$  la resistencia es la cuarta parte de la del caso anterior.

El número de vueltas del hilo en los dos circuitos es de. . . . . 54.000

La resistencia eléctrica de cada circuito es de. . . . . 5.086 ohms.

La id. id. total de instrumento es de. . . 10.172 — (1).

La id. de la bobina diferencial (intercalada en el circuito  $E^1 S^1$ ) es de. . . . . 17 —

En la fig. 4,  $ii$  representa un imán *regulador* que puede subir ó bajar á lo largo de la varilla  $\nu$ ; á mano puede dársele también movimiento circular, pero para pequeños giros debe utilizarse el tornillo  $T$ . El objeto de este imán regulador es accionar sobre las agujas para añadir ú oponer su acción directriz á la de la tierra. El zócalo, sobre el cual descansa el aparato, se coloca horizontal por medio de los tres tornillos  $t, t'$  y  $t''$ , conforme á las indi-

---

(1) Los shunts que acompañan al galvanómetro y que se describirán más adelante, corresponden á la disposición de las bobinas en tensión, ó sea para la resistencia de 10.172 ohms.

caciones del nivel  $n$ ;  $ff$  es un fanal que cubre el aparato, y  $m$  un orificio para introducir un termómetro.

*Escala y lámpara.* Enfrente del galvanómetro y á distancia de un metro generalmente, se coloca una escala ó regla dividida en milímetros, y detrás de ésta un quinqué; la luz pasa por un agujero practicado en la regla, cae sobre el espejo móvil del galvanómetro, se refleja en él, recibiendo en la escala una imágen circular; un hilo de platino, que en dirección vertical divide el agujero de la regla, proyecta en la imágen luminosa una línea negra.

*Instalación del galvanómetro.* Cuando se instala un galvanómetro ha de cuidarse que la base sobre que descansa sea firme, siendo lo más conveniente colocarlo sobre una cimentación sólida de mampostería. La sala de ensayos debe estar situada en piso bajo, pues si se halla en uno alto, las trepidaciones, por pequeñas que sean, moverán la aguja, y el disco luminoso marchará incesantemente de un lado á otro de la escala. Elegido el apoyo conveniente se coloca el galvanómetro de manera que los dos tornillos  $t$  y  $t'$  de la cara anterior, estén sobre la línea N.-S.; el frente del aparato mirando al Este. Después se arreglan los tornillos  $t$ ,  $t'$  y  $t''$  hasta que la burbuja de aire del nivel indique la completa horizontalidad del zócalo de ebonita.

Se quita el fanal y se eleva con cuidado el botón que suspende las agujas, sin dar á éstas el menor movimiento circular si no para deshacer cualquier torsión producida en el hilo. Situado el botón suficientemente alto para hacer posible el libre movimiento del espejo dentro de las bobinas, se vuelve á colocar el fanal. Después se atornilla la varilla del imán, estando colocado éste en la parte superior para bajarlo en seguida, hasta que quede próximamente á la mitad de la longitud de aquélla y con los polos dirigidos de modo que su fuerza directriz se una á la de la tierra, á fin de mantener las agujas en la dirección del meridiano magnético.

Se enciende el quinqué y se coloca detrás de la escala, con la mecha de canto, enfrente del agujero circular. La escala se coloca (en general) á la distancia de un metro del galvanómetro, paralela á las caras de las bobinas, quedando el hilo de platino que divide el orificio de aquélla, enfrente del centro del galvanómetro. En esta disposición, el rayo reflejado caerá de lleno en la escala; pero si todavía el disco luminoso no va á la división *cero*, entón-

ces se hace girar el imán regulador por medio del tornillo *T*, hasta conseguirlo. Obtenida la posición definitiva de la escala debe marcarse su dirección y distancia, para evitar tanteos en las experiencias ulteriores.

*Máximum de sensibilidad.* Haciendo girar el imán regulador *media circunferencia*, de manera que su polo norte quede dirigido al Sur, opone en este caso su fuerza directriz á la de la tierra y tiende á hacer girar á las agujas. Colocado en la parte superior de la varilla, la fuerza directriz de la tierra es superior á la del imán y las agujas se mantienen en la dirección N.-S.; pero bajándolo se llega á un punto en el cual se neutralizan las dos acciones. Si se deja el imán 25 milímetros próximamente por encima del punto que dá este equilibrio exacto, la acción de la tierra es lo suficiente para mantener las agujas en la dirección N.-S. y al mismo tiempo obedecerán á la influencia más débil. Si en esta posición el rayo luminoso no coincide con el cero de la escala, se hace girar horizontalmente el imán regulador por medio del tornillo *T* hasta que se obtenga dicha coincidencia.

Los objetos de hierro que se hallen á la inmediateción del galvanómetro, no ejercen influencia sobre él, siempre que no se muevan después de haberse fijado la posición del imán regulador, pero conviene que el operador no lleve con sí objetos de esta clase; precaución que parecerá exagerada al que no haya trabajado con el galvanómetro Thomson, pero que la práctica demuestra lo necesaria que es, aún tratándose de objetos pequeños, por ejemplo, *cor-taplumas*, cadenas ó dijes de hierro, etc., etc.

El botón de suspensión del hilo de seda, debe bajarse siempre que se suspendan las pruebas, á fin de que el sistema astático descansa en los carretes.

Cuando por cualquier accidente se rompa el hilo de seda, se coloca otro formado exclusivamente de *una* hebra sin torcer, porque de usar más, aunque sólo fuesen dos, la sensibilidad del aparato disminuiría considerablemente. La operación de colocar hilo nuevo es súmamente delicada; debe hacerse en una habitación cerrada, libre de corrientes de aire. Pasada la hebra por los agujeros del espejo y del botón, se echa en cada uno de ellos una pequeña gota de goma laca disuelta en alcohol, para que aquella no se desprenda. Después de esto conviene dejar suspendidas las agujas por algún tiempo, para que el hilo nuevo tome su longitud normal.

*Constante del galvanómetro.* Para concluir, diremos que la constante del galvanómetro del batallón, ó sea la resistencia que se ha de intercalar en el circuito de un Daniell para reducir la desviación á una división de la escala, es de 25.000 megohms.

Todos los datos de resistencias que hemos dado precedentemente, se refieren á la temperatura de 16° centígrados.

*Shunt (Caja de derivaciones).* Llámase *shunt* (1) una derivación establecida entre los casquillos de un galvanómetro para reducir su sensibilidad y hacer así posible la *lectura de las desviaciones* de la aguja, impidiendo que el índice salga de los límites de la escala.

Tratemos de determinar la resistencia del *shunt* que ha de reducir á una cierta fracción la intensidad de la corriente que recorre el galvanómetro. Sea  $I$  la intensidad de esta corriente ántes de intercalar el *shunt*; incluido éste, la corriente se divide en dos; una recorre el circuito de mayor resistencia, que es la más débil, y la de mayor intensidad que atraviesa el de menor resistencia. Suponemos, pues, la corriente principal dividida en  $G + S$  partes, y entónces  $\frac{G}{G+S}$  de estas partes recorre el *shunt* y  $\frac{S}{G+S}$  el galvanómetro.

En otros términos:

$I \frac{G}{G+S}$  es la intensidad de la corriente que recorre el *shunt*, y  $I \frac{S}{G+S}$  la que atraviesa el galvanómetro.

Si en esta segunda expresión  $S = G$ , la intensidad de la corriente en el galvanómetro es

$$I \frac{G}{G+G} = \frac{I}{2} \quad \text{Si } S = \frac{G}{2} \text{ se tiene } I \frac{\frac{G}{2}}{G + \frac{G}{2}} = \frac{I}{3}$$

$$\text{Si } S = \frac{G}{3} \quad \text{»} \quad I \frac{\frac{G}{3}}{G + \frac{G}{3}} = \frac{I}{4} \text{ etc. etc.}$$

Y en fin, si se supone  $S = \frac{G}{n-1}$  la intensidad de la corriente derivada en el galvanómetro es

$$I \frac{\frac{G}{n-1}}{G + \frac{G}{n-1}} = \frac{I}{n}$$

resultado que dice que *para reducir á  $\frac{1}{n}$  la intensidad de la corriente que recorre un galvanómetro es preciso la intercalación de un shunt cuya resistencia sea  $\frac{1}{n-1}$  de la de aquél.*

El galvanómetro de la mesa de pruebas tiene una caja de derivaciones (fig. 7) que permite reducir las intensidades de las corrientes al  $\frac{1}{10}$ , al  $\frac{1}{100}$ , al  $\frac{1}{1000}$ , y según lo dicho anteriormente, las resistencias de los shunts son respectivamente  $\frac{1}{9}$ ,  $\frac{1}{99}$ ,  $\frac{1}{999}$ , de la resistencia del galvanómetro.

*Poder multiplicador del shunt.* Sea  $I$  la intensidad de la corriente que pasa por el galvanómetro sin el shunt.

$I'$  id. id. id. con shunt.

$I - I'$  será la intensidad de la corriente por el shunt.

Las intensidades de las dos corrientes en el *shunt* y en el galvanómetro están en razón inversa de sus respectivas resistencias; por lo tanto,

$$\frac{I'}{I - I'} = \frac{S}{G}$$

y por consiguiente,

$$I = I' \frac{G + S}{S}$$

que dice que *la intensidad de la corriente que pasa en el galvanómetro sin shunt, es igual á la que recorre el galvanómetro con shunt, multiplicado por la relación de las resistencias  $G + S$  y  $S$ .* Esta relación es lo que se llama *poder multiplicador del shunt.*

*Resistencia de compensación.* Al intercalar en el circuito de un galvanómetro un *shunt* de resistencia igual á la de aquél, *no se reduce á la mitad la corriente que atraviesa el galvanómetro, puesto que la introducción del shunt*

disminuye la resistencia total del circuito de la pila. Para compensar esta disminución de resistencia, es necesario añadir una nueva, que se llama resistencia de compensación.

Para evaluar esta resistencia, supongamos varios hilos dispuestos en circuitos paralelos, con resistencias  $r$ ,  $r'$ ,  $r''$ , etc.; su conductibilidad, siendo las recíprocas de las resistencias, tendrán por expresión:  $\frac{1}{r}$ ,  $\frac{1}{r'}$ ,  $\frac{1}{r''}$ , etc., y la conductibilidad total será  $\frac{1}{r} + \frac{1}{r'} + \frac{1}{r''} + \text{etc.}$  La inversa de esta suma es la resistencia total

$$= \frac{1}{\frac{1}{r} + \frac{1}{r'} + \frac{1}{r''} + \text{etc.}}$$

qué en el caso particular de dos resistencias es

$$\frac{1}{\frac{1}{r} + \frac{1}{r'}} = \frac{r r'}{r + r'}$$

ó sea que la resistencia combinada de dos hilos es igual al producto de sus resistencias dividido por la suma de éstas. Ley que, aplicada al circuito del

galvanómetro y del *shunt*, es:  $\frac{GS}{S + G} =$  resistencia después de intercalado el

*shunt*. Y suponiendo  $S = \frac{G}{n - 1}$ , necesaria para reducir la sensibilidad del

galvanómetro á  $\frac{1}{n}$ , se obtiene:

$$\frac{G \frac{G}{n - 1}}{G + \frac{G}{n - 1}} = \frac{G}{n}$$

y la resistencia de compensación que ha de añadirse al circuito de pila es, por consiguiente:

$$G - \frac{G^2}{n} = G \frac{n - 1}{n}$$

Considerando ahora el caso de ser tres los *shunts*, se determinarían por

razonamientos análogos (1) los valores que deben recibir los *shunts*  $S$ ,  $S'$  y  $S''$  y sus valores de compensación  $r'$ ,  $r''$  y  $r'''$ , para que al introducir una clavija en  $a$  (fig. 7 bis), en  $b$  ó en  $c$ , se obtenga siempre la misma resistencia entre  $A$  y  $B$ , al mismo tiempo que se reduzca la intensidad de la corriente que ha de pasar por el galvanómetro á  $\frac{1}{n}$ , ó á  $\frac{1}{n'}$ , ó á  $\frac{1}{n''}$  de su valor primitivo (antes de la intercalación del *shunt*).

Estos valores de  $S$ ,  $S'$  y  $S''$  y de  $r'$ ,  $r''$  y  $r'''$  son:

$$S = \frac{G}{n-1} \quad S' = \frac{G(n-1)n'}{n(n'-1)^2} \quad S'' = \frac{G(n-1)n''}{n(n''-1)^2}$$

$$r' = G \frac{n-n'}{n(n'-1)} \quad r'' = G \frac{n-n''}{n(n''-1)} - r' \quad r''' = G \frac{n-1}{n} - (r' + r'')$$

Si aplicamos á la *mesa* las fórmulas anteriores, teniendo presente que la resistencia del galvanómetro = 10.172 ohms y que los *shunts* son de  $\frac{1}{10}$ ,  $\frac{1}{100}$  y  $\frac{1}{1000}$ , ó sea que en las fórmulas que preceden,  $n = 1000$ ,  $n' = 100$ ,  $n'' = 10$ , obtendremos los valores:

$$S = G \frac{1}{999} = G \times 0,001001 = 10172 \times 0,001001 = 10,182.. \text{ ohms}$$

$$S' = G \frac{999 \times 100}{1000 \times 99 \times 99} = 10172 \times 0,010193 = 103,683. \dots \text{ »}$$

$$S'' = G \frac{999 \times 10}{1000 \times 9 \times 9} = 10172 \times 0,123333 = 1254,543. \dots \text{ »}$$

$$r' = G \frac{1000 - 100}{1000 \times 99} = 10172 \times 0,00090909 = 92,472.. \dots \text{ »}$$

$$(2) r'' = G (0,11 - 0,0090909) = 10172 \times 0,1009091 = 1108,257.. \text{ »}$$

$$r''' = G \frac{999}{1000} - (r' + r'') = G (0,999 - 0,11) = 9042,998. \dots \text{ »}$$

(1) El que desee ver la marcha del cálculo para un número mayor de *shunts*, puede consultar la obra de H. R. Kempe, que trata de mediciones eléctricas, que se ha tenido á la vista para redactar esta parte del presente escrito.

$$(2) r' + r'' = G \frac{1000 - 10}{1000 \times 9} = G \times 0,11.$$

**B. PUENTE, BALANZA Ó PARALELOGRAMO DE WHEATSTONE.**—La disposición teórica del puente ó balanza de Wheatstone está representada en la fig. 8. Cuatro resistencias,  $a$ ,  $b$ ,  $c$  y  $x$ , forman los cuatro lados de un paralelogramo  $ABCD$ ; en una de sus diagonales se coloca una pila  $P$ , y en la otra un galvanómetro  $G$ . Permaneciendo éste en el *cero* al recorrer el paralelogramo una corriente, es porque existe entre las resistencias la siguiente relación:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{x}$$

En efecto, cuando ninguna corriente pase por el galvanómetro, ó sea al estar combinadas las cuatro resistencias, para que entre ellas exista este equilibrio, los puntos  $C$  y  $A$  tienen el mismo potencial (si no fuese así, pasaría corriente de  $C$  á  $A$  ó de  $A$  á  $C$ ); puede entonces retirarse el galvanómetro, sin que se modifiquen las intensidades de las corrientes en las demás partes del puente, y los puntos  $A$  y  $C$  pueden acercarse, y áun unirse, sin que cambien aquéllas. Supongamos primero que estos puntos están separados; la resistencia combinada de las dos  $a + c$  y  $b + x$  es, según la fórmula dada en la pág. 15, igual á

$$\frac{(a + c)(b + x)}{a + c + b + x}$$

y si se unen los puntos  $A$  y  $C$ , la misma resistencia combinada es:

$$\frac{ab}{a + b} + \frac{cx}{c + x}$$

y de la igualdad  $\frac{(a + c)(b + x)}{a + c + b + x} = \frac{ab}{a + b} + \frac{cx}{c + x}$  que podemos establecer, resulta:

$$ax = bc \quad \text{ó} \quad \frac{a}{b} = \frac{c}{x}$$

A esta relación nos llevan también las leyes de Kirhhoff, que se enuncian así:

1.<sup>a</sup> En el punto de unión de más de *dos conductores*, la suma de las intensidades de las corrientes que los recorren es *cero*, considerando como positivas las corrientes que se dirigen al punto y como negativas las que se alejan de él.

2.<sup>a</sup> Si muchos conductores forman un polígono cerrado, las sumas de los productos de las resistencias de cada conductor por la intensidad de la corriente que le recorre es igual á la suma de las fuerzas electromotrices comprendidas en el circuito.

(Fig. 9).—Llamemos  $E$  la fuerza electromotriz de la pila;  $a, b, x, d, g$  y  $r$  las resistencias de las diversas partes del puente. Suponemos que no está establecido el equilibrio de resistencias y que por el galvanómetro pasa una corriente de intensidad  $I^{VI}$ . Llamemos  $i', i'', i''', i^{IV}, i^V, i^{VI}$  las intensidades de las corrientes. Las leyes de Kirhhoff dan las seis ecuaciones siguientes:

$$\begin{aligned} [1] \quad i^V - i' - i'' &= 0 & [2] \quad i^{IV} - i^{VI} - i' &= 0 & [3] \quad i''' + i^{VI} - i' &= 0 \\ [4] \quad i^V r + i''' d + i'' b - E &= 0 & [5] \quad i' a - i'' b - i^{VI} g &= 0 \\ [6] \quad i''' d - i^{IV} x - i^{VI} g &= 0 \end{aligned}$$

Las tres primeras dicen que las sumas de las intensidades de las corrientes en cada uno de los puntos de *unión*  $B, C$  y  $A$  es *cero*; las otras tres resultan de la aplicación de la segunda ley á las figuras cerradas  $E F A B, A B C$  y  $A F C$ .

Deduciendo de las seis ecuaciones el valor de las incógnitas (intensidades), resulta para  $i^{VI}$ :

$$[2] \quad i^{VI} = \frac{E (a d - b x)}{g ((a+x)(b+d) + r(a+b+d+x)) + r(d+x)(a+b) + b d(a+x) + a x(b+d)}$$

El equilibrio tendrá lugar si la intensidad en el galvanómetro es *cero*, y por consiguiente si se verifica que  $a d - b x = 0$ , en cuyo caso  $\frac{a}{b} = \frac{x}{d}$ .

Muy pronto haremos referencia de la ecuación [2], y para abreviar, llamaremos al numerador  $A$ , y  $B$  al denominador, ó sea:

$$I^{VI} = \frac{A}{B}$$

\*  
\*  
\*

(Fig. 8).—Cuando  $a$  y  $b$  sean conocidos, se dispone  $c$  para llevar el índice del galvanómetro al *cero*, y el valor de  $x$  será  $x = c \frac{b}{a}$ ;  $a$  y  $b$  son las ramas del puente.

El método de medida más sencillo consiste en dar á  $a$  y  $b$  valores iguales, y entonces  $x = c$ ; procedimiento que debe seguirse siempre que se suponga que la resistencia  $x$  no es mayor ni menor que las que ofrecen las bobinas de la caja  $c$ . Es absolutamente necesario dar alguna resistencia á las ramas  $a$  y  $b$ , porque de no hacerlo, se dispondría el galvanómetro en *cir-cuito corto*, y el equilibrio, tal como lo revela este aparato, existiría siempre, cualesquiera que fuesen las resistencias respectivas de las otras dos ramas.

Haciendo variar la relación de las ramas  $a$  y  $b$ , se pueden medir resistencias mucho mayores ó menores que aquellas de que se dispone en la caja de resistencias  $c$ .

La caja de resistencias con puente Wheatstone de la *mesa Breguet* se compone de veinte bobinas (fig. 10), de resistencias de 1, 2, 2, 5, 10, 10, 20, 50, 100, 100, 200, 500, 1000, 2000 ohms (total, 14) en el lado  $CD$ , y seis en las ramas  $AB$  y  $BC$ , tres en cada una, con resistencias de 10, 100 y 1000 ohms. Los puntos  $A$  y  $C$  están en comunicación con el galvanómetro;  $B$  y  $D$ , con la pila; la resistencia que se ha de medir, une los puntos  $A$  y  $D$ ; en la *mesa* se coloca entre los casquillos de la *pieza de empalme* 9 (fig. 1). Las comunicaciones del puente con el galvanómetro y con la pila no son directas, sino que se establecen por el intermedio de otros aparatos que luego se describirán.

Resumen:

|                                                                             |   |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------|---|------|------|
| Suma de las resistencias de las bobinas del lado $CD$ , ó sea $c$ . . . . . | = | 4000 | ohms |
| Id. id. de la rama $AB$ , ó sea $b$ . . . . .                               | = | 1110 | »    |
| Id. id. id. $BC$ , ó sea $a$ . . . . .                                      | = | 1110 | »    |
| Mínimo valor que pueden recibir las ramas $a$ ó $b$ . . . . .               | = | 10   | »    |

Máxima resistencia que se puede determinar con el puente:

$$\frac{10}{1110} = \frac{4000}{x} \quad x = 444.000 \text{ ohms.}$$

Mínima resistencia que se puede determinar:

$$\frac{1110}{10} = \frac{1}{x} \quad x = \frac{1}{111}$$

y para facilitar los calculos, tomando sólo múltiplos de 10, se dará á una ;

de las ramas el valor = 1000 ohms, y á la otra = 10. La relación se convierte en

$$\frac{1000}{10} = \frac{1}{x} \quad x = \frac{1}{100}$$

*Medida de una resistencia cuando no pueda obtenerse el equilibrio exacto.*—Sucede con frecuencia, sobre todo en las medidas de resistencias pequeñas, que no puede obtenerse con el *punte* un equilibrio exacto; es decir, que con una *unidad de más*, el índice se detiene sobre la escala á un lado del cero, y con una *unidad de menos*, lo hace al otro lado. Vamos á dar la fórmula que nos permite determinar  $x$  con gran exactitud. Sean  $d'$  y  $d''$  las resistencias entre las cuales está contenida la verdadera  $d$ , siendo la primera menor que ésta y la segunda mayor. Llamemos  $I'$  é  $I''$  las intensidades correspondientes; refiriéndonos á la ecuación [α] (pág. 18) tendremos:

$$I' = \frac{E(a d' - b x)}{B'} \quad \text{y} \quad -I'' = \frac{E(a d'' - b x)}{B''}$$

siendo  $B'$  y  $B''$  los valores correspondientes á la cantidad  $B$  de la fórmula [α]. Puesto que  $d'$  y  $d''$  son casi iguales, podemos admitir que lo son también  $B'$  y  $B''$ , sin alterar sensiblemente los valores relativos de  $I'$  é  $I''$ , y se puede establecer:

$$-\frac{I'}{I''} = \frac{a d' - b x}{a d'' - b x}$$

de la cual deduciremos:

$$x = \frac{a(I' d'' + I'' d')}{b(I' + I'')}$$

y como  $d'' = d' + 1$

$$x = \frac{a}{b} \left( d' + \frac{I'}{I' + I''} \right)$$

*Ejemplo.* Supongamos  $a$  y  $b$  (ramas del puente) con resistencia de 10 y 1000 ohms;  $d$ , caja de resistencia, que al ser graduada en 148 ohms se obtiene una desviación  $I' = 13$  divisiones á un lado del cero, y al tener aquélla de valor 149, se obtiene una desviación  $I'' = 9$  divisiones al otro lado del cero.

$$\begin{array}{l} I' = 13 \quad a_1 = 10 \\ I'' = 9 \quad d' = 148 \quad b = 1000 \end{array}$$

El valor de  $x$  es igual á

$$\frac{10}{1000} \left( 148 + \frac{13}{13 + 9} \right) = 1,4859 \text{ ohms.}$$

De no aplicar este procedimiento, hubiésemos obtenido:

$$\text{tomando } d' = 148 \quad \frac{10}{1000} = \frac{x}{148} \quad x = 1,480 \text{ ohms}$$

$$\text{y tomando } d'' = 149 \quad \frac{10}{1000} = \frac{x}{149} \quad x = 1,490 \text{ ,}$$

**C. CAJAS DE RESISTENCIAS.**—Las cajas de resistencias deben satisfacer á las dos condiciones siguientes: 1.<sup>a</sup>, la resistencia de las bobinas no debe variar sensiblemente con los cambios de temperatura; 2.<sup>a</sup>, las bobinas deben ajustarse exactamente á la *unidad tipo* ó á los múltiplos de la unidad; de tal modo, que no solamente cada bobina de por sí reproduzca el valor en resistencia que tiene marcado, sino que, en conjunto, la resistencia total ha de ser igual en valor á la suma exacta de las resistencias de todas ellas.

El hilo de las bobinas está formado de una aleación de:

Cobre, 50; zinc, 30; níckel, 20.

Las variaciones de temperatura afectan en muy poco la resistencia específica de esta aleación. El grueso del hilo que forma la bobina no tiene importancia alguna especial; depende solamente de la naturaleza de las corrientes que deben recorrerla, que no debe *calentar* el hilo en ningún caso. Sin embargo, para economizar espacio, sólo las resistencias débiles se hacen con hilo grueso, y todas las grandes con hilo fino. Cuando no es de importancia la consideración del volumen, es mejor que todas las bobinas estén formadas de hilo grueso, sobre todo si en los ensayos ha de emplearse una pila energética, pues son menos susceptibles de ser calentadas al paso de las corrientes.

El hilo de las bobinas se recubre en general de una doble capa de hilo de seda y se arrolla sobre un cilindro hueco de ebonita; el arrollado del hilo se hace *en doble*, para evitar los efectos de la inducción. Ajustada la bobina á la resistencia que se desea, se la enlucé de una capa de parafina, que se opone

á la acción de la humedad; impide así se originen derivaciones, garantizando un aislamiento completo.

La *mesa de resistencias* tiene dos cajas de resistencias (7 y 8, fig. 1), de las cuales la (8) puede presentar una resistencia total de 100.000 ohms. Sus bobinas son de resistencia de 50.000, 20.000, 20.000 y 10.000 ohms (véase fig. 11).

La (7) tiene diez bobinas de resistencias de 1, 2, 2, 5, 10, 10, 20, 50, 100 y 200 ohms, ó sea resistencia total de 400 ohms.

La placa metálica *ab* (fig. 11), de quita y pon, establece la comunicación entre las dos series de bobinas de la caja. Observando las comunicaciones de la *mesa*, se verá (fig. 1), que del conmutador circular (4) en sus casquillos de unión metálica con el conmutador de pila (3) parten dos hilos á la caja menor de resistencia (7); establécese, pues, una derivación de la pila, que, cuando no convenga, habrá de romperse, y para esto se quitará la placa *ab*.

En las cajas están grabados los números que representan la resistencia de cada bobina, y para intercalar una cualquiera basta quitar la clavija colocada enfrente del número correspondiente.

**D. CONDENSADORES.**—El condensador no es otra cosa que una botella de Leyden de gran superficie y de pequeño volumen. Se compone de hojas de estaño, separadas unas de otras por hojas delgadas de cualquier sustancia aisladora, tal como la guttapercha, el papel parafinado, la mica cubierta de un barniz de laca. Las hojas de estaño pares están unidas entre sí, así como las impares, formando de este modo dos armaduras equivalentes á la exterior é interior de la botella Leyden.

El modelo que tiene la *mesa Breguet* tiene de capacidad  $\frac{1}{3}$  microfarad.

Quando se desee dejar el condensador fuera de circuito, póngase (fig. 13) la clavija *b* entre las dos chapas de latón *a* y *a'* (una unida á las capas pares y la otra á las impares); precaución que debe guardarse siempre que no haya de usarse el condensador, pues de esta manera todo residuo de carga que pueda conservar al término de una experiencia se disipa y neutraliza por completo.

**E. APARATOS ACCESORIOS.**

1.º *Conmutador múltiple* (de pila) (3) (fig. 1).—Las pilas se disponen fuera

de la mesa, y sus hilos llegan al conmutador, dispuesto de tal modo, que colocando la clavija sucesivamente en los orificios 1, 2, 3, 4, etc., se tiene á disposición uno, dos, tres, cuatro, etc., elementos empalmados á tensión.

La corriente que entra por *a* pasa al

2.º *Inversor B* (4) (fig. 1), que es un conmutador formado por cuatro bandas de latón montadas sobre un zócalo de ebonita. Los dos polos de la pila terminan, como se ve en la figura, en dos bandas opuestas, y los hilos de comunicaciones con los aparatos en las otras dos; de esta manera, colocando las dos clavijas en los agujeros 1 y 2, se envía la corriente en un sentido, y colocándolas en los 3 y 4, se la envía en sentido contrario.

Obsérvese en la figura, que se coloquen ó no las clavijas, siempre hay una comunicación constante entre la pila y la caja de resistencia (7) (fig. 1) por medio de los conductores *c*, *c*, *c* y *c'*, *c'*, *c'*; así es que cuando no convenga esta derivación, debe quitarse la pieza metálica que une las dos series de bobinas.

Siguiendo (fig. 1) la marcha de la corriente de pila, vemos que del *conmutador inversor* pasa al

3.º *Conmutador de experiencia* (5) (fig. 1), cuyo objeto es dirigir la corriente, sea al puente Wheatstone (lado izquierdo de la mesa de pruebas) ó al circuito directo (lado derecho). Se consigue lo primero colocando las dos clavijas en los orificios 1 y 1<sup>bis</sup>, y la corriente marcha al puente; la comunicación de la chapa 1 es directa; la de la 1<sup>bis</sup> se verifica por el intermedio del *manipulador de doble contacto sucesivo*. Colocadas las clavijas en 2 y 2<sup>bis</sup>, se envía la corriente á la caja de *resistencia* (8); la comunicación de la chapa 2 es directa; la de la 2<sup>bis</sup> tiene lugar por el intermedio del *manipulador de descarga, ó descargador* (12). El conmutador que se acaba de describir se llama *de pila*; en la mesa hay otro (5<sup>bis</sup>) de la misma clase, que es el

*Conmutador del galvanómetro*.—Colocadas las clavijas en 3 y 3<sup>bis</sup>, el galvanómetro está en comunicación con el lado izquierdo de la mesa (puente Wheatstone); colocadas en 4 y 4<sup>bis</sup>, con el lado derecho. La comunicación del galvanómetro con su conmutador se verifica por el intermedio de su shunt (10) y del interruptor (11).

4.º *Manipulador de doble contacto sucesivo* (fig. 1 (13) y fig. 14).—Sirve

para hacer pasar la corriente en el circuito del puente Wheatstone antes de emplearla en el galvanómetro, y así se hace más fácil la lectura del galvanómetro y se evitan las corrientes de inducción. Consiste en tres láminas montadas en la pieza de ebonita *a b*; en ésta están embutidas tres tiras metálicas, aisladas entre sí; una pone en comunicación la lámina superior con el casquillo *m*, otra la lámina del medio con *m'* y la tercera la lámina inferior con *n*; *n'* es un punto metálico situado debajo de la lámina inferior, que tiene comunicación con el casquillo *n'*.

Examínense las comunicaciones en la fig. 1 y se verá que oprimiendo el manipulador hasta poner en contacto *m* con *m'*, se cierra el circuito de pila y puente, y continuando después la presión hasta unir *n* y *n'* se cerrará el circuito de pila, comprendido en él el galvanómetro.

5.º *Interruptor*.—Aparato establecido entre los casquillos del galvanómetro para impedir el paso por sus bobinas de corrientes muy poderosas.

(Fig. 1 (11) y fig. 15).—En los casquillos *l* y *r* se empalman los hilos que van al galvanómetro; *l* y *o* están en la comunicación del shunt. Bajando la llave *c*, cesa el contacto de la lámina *a b* con la *or*, y la corriente que entra por *o* recorre la lámina *or*, el galvanómetro, llega al casquillo *l* para marchar al shunt. En el caso de no bajar la lámina *a b*, la corriente que entra por *o* sigue la lámina *a b*, y por *l* marcha al shunt, dejando el galvanómetro fuera del circuito.

6.º *Manipulador de descarga* (fig. 16 y fig. 1 (12)).—*m m'* es una lámina metálica, unida al casquillo *a*; su extremo *m'* puede ser cogido por el tope del manipulador *pp d'*, por el del *p' p' d* ó quedar libre. En la primera de estas tres posiciones no toca ni al tornillo *t* ni al *t'*; en la segunda toca al *t'*, y en la tercera al *t*. Por las comunicaciones de la fig. 1 se observará que el descargador permite que el condensador quede intercalado en el circuito ó quede aislado, ó que por él se pueda establecer comunicación entre el condensador y el galvanómetro.

7.º *Empalmes* (fig. 1 (9) (9<sup>bis</sup>) y fig. 15).—Cada uno, compuesto de dos planchas metálicas montadas sobre una de ebonita; cada plancha tiene su casquillo correspondiente. Puede establecerse comunicación entre los dos casquillos, bien directamente, para lo cual se usa la chapa *m m'*, ó bien por

el intermedio de otro aparato de los de la mesa ó un conductor, como es, por ejemplo, el caso en el empalme (9) cuando se desee medir una resistencia.

\*  
\*\*

Las comunicaciones metálicas entre los aparatos descritos están establecidas con hilo grueso, cubiertos de guttapercha; están fijos en la cara superior de la mesa, lo que permite ver aquéllas con facilidad y seguir perfectamente la marcha de la corriente en cada caso.

**F. PILAS-TIPOS DE FUERZA ELECTROMOTRIZ.**—La fuerza electromotriz de una pila se mide comparándola con otra ya conocida, empleándose á este efecto pilas llamadas tipos, de fuerza electromotriz constante. A continuación describimos tres de las más usadas.

*a) Pila-tipo del ministerio de Correos y Telégrafos (Inglaterra).*—Pertenece al modelo Daniell. Se compone (véase fig. 17) de una caja con tres compartimentos; en el de la izquierda hay una lámina de zinc *Z*, sumergida en agua; en el de la derecha, que tiene también agua, se introduce un vaso poroso *C*, que contiene una placa de cobre y cristales de sulfato de cobre. En el compartimento central hay en el fondo un pequeño cilindro *X* de zinc; en esta parte central se echa una disolución de sulfato de zinc. Cuando haya de utilizarse la pila, para ponerla en actividad se traslada el vaso poroso del compartimento derecho al del centro y se hace lo mismo con el zinc *Z*. Cuando ya no sea necesario el empleo de la pila, se colocan el zinc y vaso poroso en sus respectivos compartimentos. Ya en reposo la pila, el poco sulfato de cobre que haya atravesado el vaso poroso durante el trabajo de ella, se deposita en el cilindro de zinc *X*; de esta manera, la disolución de sulfato de zinc permanece inalterable.

En buenas condiciones, tiene esta pila la fuerza electromotriz de 1,079 voltas.

En servicio corriente, se le atribuye en la central de telégrafos de Londres una fuerza electromotriz de 1,07 voltas.

*b) Pila-tipo de cloruro de plata de Mr. de la Rue.*

La fig. 18 representa un elemento de esta pila, que consiste en un vaso de vidrio cerrado con un tapón de parafina; el elemento positivo lo forma la

barra cilíndrica *C* de zinc, químicamente puro; el elemento negativo es un cilindro *B* de cloruro de plata, en el cual está soldado el electrodo de plata *bb*. Este último cilindro está ordinariamente encerrado en un cilindro de pergamino vegetal.

La disolución que se emplea en la carga de la pila se forma de 23 gramos de sal amoniaco puro y de un litro de agua.

La pila funciona tanto mejor cuanto más se emplee; manteniéndola mucho tiempo en reposo, se forma una capa muy adherente de oxiclورو de zinc, que aumenta mucho la resistencia de cada elemento.

La fuerza electromotriz del elemento de cloruro de plata de Mr. de la Rue es de 1,068 voltas (1).

*c) Pila-tipo de Regnier.*

Zinc amalgamado, cobre, solución de cloruro de sódio; 250 partes de sal en 1000 de agua.

Su fuerza electromotriz es constante entre  $+5$  y  $+40^{\circ} C$  é igual á 0,82 voltas.

El elemento cobre, que está convenientemente plegado, tiene una superficie total de 30 decímetros cuadrados, ó sea 300 veces mayor que la del electrodo negativo. Este lo forma un hilo de zinc amalgamado de algunos milímetros de diámetro, que se mete en el centro del recipiente. Para dejar la pila en reposo, se tira hacia arriba de la varilla, hasta dejar el zinc fuera del líquido.

La resistencia de este elemento es de 1 á 2 ohms, cantidad despreciable cuando se trata de resistencias grandes, como las que se pueden dar á los circuitos galvanométricos.

La fuerza electromotriz de esta pila disminuye en ménos de 0,008 voltas en trabajo de dos horas á la intensidad de corriente de 1 miliampére.

---

(1) Con el bromuro de plata la fuerza electromotriz es de 0,908 voltas; con el ioduro de plata, 0,758 voltas.

---

## SEGUNDA PARTE

---

### MEDIDAS ELÉCTRICAS

**A.** *Unidades eléctricas.*—**B.** *Resistencia de conductores y pilas.*—**C.** *Aislamiento de los conductores.*—**D.** *Capacidad de los cables y de los condensadores.*—**E.** *Fuerza electromotriz de pilas.*—**F.** *Intensidad de las corrientes.*

#### A.—UNIDADES ELÉCTRICAS

##### a) UNIDADES ABSOLUTAS.

Las unidades absolutas, ó *C., G., S.* (centímetro, gramo, segundo), son:

1.º Unidad de longitud = 1 centímetro.

2.º Unidad de tiempo = 1 segundo.

3.º Unidad de fuerza es la que, obrando en un segundo sobre una masa libremente móvil de peso de 1 gramo, comunica á ésta la velocidad de 1 centímetro por segundo.

4.º *Unidad de trabajo*, el ejecutado por la unidad de fuerza recorriendo una distancia de 1 centímetro.

5.º *Unidad de cantidad eléctrica* es la cantidad de electricidad que, accionando sobre una cantidad igual á la distancia de 1 centímetro, ejerce una fuerza igual á la unidad de fuerza.

6.º *Unidad de potencial ó de fuerza electromotriz*. Existe entre dos puntos cuando la unidad de cantidad eléctrica, en su movimiento de un punto á otro, tiene necesidad de la unidad de fuerza para vencer la repulsión eléctrica.

7.º *Unidad de resistencia* es la que en un segundo sólo permite circular una unidad de cantidad entre dos puntos cuya diferencia de potencial es una unidad.

##### b) UNIDADES PRÁCTICAS.

Las unidades llamadas *prácticas* son:

- 1 *Weber* unidad de cantidad magnética... =  $10^8$  unidades *C. G. S.*
- (α) 2 *Ohm* » de resistencia... =  $10^9$  » »
- (β) 3 *Volta* » de fuerza electromotriz... =  $10^8$  » »
- (γ) 4 *Ampere* » de intensidad... =  $10^{-1}$  » »
- (δ) 5 *Coulomb* » de cantidad... =  $10^{-1}$  » »
- (ε) 6 *Watt* » de fuerza... =  $10^7$  » »
- 7 *Farad* » de capacidad... =  $10^{-9}$  » »

*Múltiplos y submúltiplos.*

|                    |               |                            |                          |
|--------------------|---------------|----------------------------|--------------------------|
|                    | }             | Mega, ó meg., designa. . . | 1.000.000 unidades       |
| Múltiplos.         |               | Miria. . . . .             | 10.000 »                 |
|                    |               | Kilo. . . . .              | 1.000 »                  |
|                    |               | Hecto. . . . .             | 100 »                    |
|                    | Deca. . . . . | 10 »                       |                          |
|                    | }             | Deci. . . . .              | $\frac{1}{10}$ de unidad |
| Sub-<br>múltiplos. |               | Centi. . . . .             | $\frac{1}{100}$ »        |
|                    |               | Mili. . . . .              | $\frac{1}{1000}$ »       |
|                    |               |                            | $\frac{1}{10000}$ »      |
|                    |               | Micro ó micr. . . . .      | $\frac{1}{1000000}$ »    |

En vez de emplear los múltiplos y submúltiplos, se expresa algunas veces los números considerándolos como el producto de dos factores, de los cuales uno es un múltiplo de 10. Para las fracciones, el exponente es negativo;

(α) Un ohm es igual á 1,0493 unidades Siemens, y es casi igual á la resistencia de  $48^m,5$  de hilo de cobre puro, de diámetro de  $0^m,001$  á la temperatura de  $0^o$ .

(β) Un volta es inferior de 5 á 10 por 100 á la fuerza electromotriz de un elemento Daniell.

(γ) La corriente que bajo la influencia de una fuerza electromotriz de un volta es capaz de atravesar en un segundo la unidad de resistencia, es igual á 1 ampere.

(δ) Se llama Coulomb la cantidad de electricidad que da 1 ampere por segundo.

(ε) Un *watt* es igual á 1 ampere  $\times$  1 volta.

$$\text{Un horse power (caballo de vapor)} = \frac{\text{ampere} \times \text{volta}}{746}$$

$$\text{Un caballo de vapor} = \frac{\text{ampere} \times \text{volta}}{735}$$

Ejemplo: 459.000.000 se escribirá  $459 \times 10^6$  y la fracción decimal 0,000559 será  $559 \times 10^{-7}$ .

*Otras unidades, y comparación con las anteriores.* — La Conferencia internacional, reunida para la determinación de las unidades eléctricas, decidió:

Que el *ohm legal* sea representado por una columna de mercurio de 1 milímetro cuadrado de sección y de 106 centímetros de longitud, á la temperatura del hielo fundente.

Que el amperé sea igual á  $10^{-4}$  unidades electro-magnéticas *C. G. S.* de intensidad.

Que el volta sea la fuerza electromotriz que mantiene una corriente de 1 amperé en una resistencia igual al *ohm legal*.

Resulta de estas decisiones que:

( $\alpha$ ) 1 ohm legal = 1,0112 ohms de la Asociación británica.

1 ohm de la Asociación británica = 0,9889 ohm legal.

La *unidad Siemens* está representada por la resistencia de una columna de mercurio de 1 metro de longitud y de 1 milímetro cuadrado de sección, á 0° centígrado. Antes hemos dicho cuál es su valor.

## B.—RESISTENCIAS DE CONDUCTORES Y PILAS (6)

### a) MEDIDA DE RESISTENCIAS DE CONDUCTORES.

Colocado el operador en el lado  $RR'$  (fig. 1) de la mesa, únicamente utiliza la mitad izquierda de ella. En el conmutador (3) empalma la pila; en el circular (4) coloca las clavijas en 1 y 2 ó en 3 y 4; en el (5), en 1 y 1 bis; en el (5 bis), en el 3 y 3 bis. En el empalme (15) se coloca la lámina metálica para unir los dos casquillos; en el (9) se quita y se coloca en su lugar la resistencia desconocida que se quiere determinar. Cuidese de quitar la lámina  $xx$  de la caja de resistencia (7).

( $\alpha$ ) Los valores de las bobinas de las cajas de resistencias de la *mesa Breguet* corresponden al *ohm legal*.

(6) Dividimos los capítulos en dos partes: en la primera tratamos del método práctico de efectuar las mediciones sin alterar las comunicaciones de la *mesa*, y en la segunda, ó apéndice del capítulo, se exponen otros procedimientos de sencilla aplicación, que sólo exigen pequeñas variaciones en aquéllas, incluyendo además noticias generales para facilitar la completa inteligencia del asunto.

La fig. 19 indica la disposición de la mesa. Para operar se hace pasar la corriente, primero por las ramas del puente Wheatstone, para lo cual se oprime el *manipulador de doble contacto* (13), uniendo el punto  $m$  con  $m'$  (fig. 14), y después por el galvanómetro, continuando la presión sobre el manipulador (13) para que, siguiendo el contacto del punto  $m$  con el  $m'$ , se establezca también el del  $n$  con el  $n'$ . Antes de enviar la corriente al galvanómetro debe disponerse el *shunt* convenientemente. Hágase variar la resistencia  $CD$  para llevar el diámetro vertical del disco luminoso al cero de la escala. Las resistencias de las ramas  $AB$  y  $BC$  se disponen como se explicó al tratar del puente en los tres casos de medir resistencias iguales, mayores ó menores de las que forman la caja  $CD$ . Cuando no pueda obtenerse el equilibrio exacto, úsese la fórmula

$$x = \frac{a}{b} \left( d' + \frac{i'}{i' + i''} \right)$$

explicada en la pág. 20.

En el caso antes explicado hemos supuesto que en los casquillos del empalme (9) podíamos empalmar los dos extremos del conductor; pero si sólo se tiene á disposición un extremo, como ocurrirá en una línea ya tendida, entonces el método ordinario experimenta una pequeña modificación, que consiste exclusivamente en empalmar en uno de los casquillos de (9) el extremo disponible, poner el otro casquillo de (9) en comunicación con tierra y disponer que ésta también se establezca en el extremo lejano del hilo. Pero á ser posible, conviene no usar la *comunicación con tierra* en las medidas, porque las *corrientes terrestres* pueden ser causas de error. Esto se evita contando con dos hilos, pues uniendo las extremidades lejanas por una parte, y por otra llevando los extremos disponibles á los casquillos del empalme (9), se hace la medición por el sistema ordinario, si bien entonces se determina la resistencia de los dos hilos, y no la de cada uno, por separado. Con tres hilos, el procedimiento es muy sencillo: en la extremidad lejana empálmase el 1 y 2, y se obtiene una resistencia  $R$ ; después el 1 y 3, que dan  $R'$ , y por último, el 2 y 3, que tienen de resistencia  $R''$ . Si llamamos  $r$ ,  $r'$ ,  $r''$  las resistencias de cada hilo:  $r' + r = R$ ;  $r + r'' = R'$ ;  $r' + r'' = R''$ , y los valores que se buscan son:

$$r = \frac{R + R' - R''}{2} \quad r' = \frac{R + R'' - R'}{2} \quad \text{y} \quad r'' = \frac{R' + R'' - R}{2}$$

Para determinar la *resistencia de la comunicación con tierra* entre dos puntos, si se dispone de dos hilos entre ellos, se sigue el procedimiento siguiente: empálmense las extremidades lejanas de los dos hilos, y sea  $R_1$  la resistencia de éstos en conjunto; dése comunicación con tierra en el extremo lejano al hilo núm. 1, y llamemos  $R_2$  la resistencia del hilo y tierra; hágase lo mismo para determinar  $R_3$  en el hilo núm. 2. Siendo  $r_1$  y  $r_2$  las resistencias respectivas de los hilos  $R_1 = r_1 + r_2$ ;  $R_2 = x + r_1$ ;  $R_3 = x + r_2$ , de las que se deduce:

$$R_2 + R_3 = 2x + r_1 + r_2 = 2x + R_1 \quad \text{y} \quad x = \frac{R_2 + R_3}{2} - R_1$$

valor que se buscaba.

*Algunas observaciones para la medida de resistencias.*—Cuando se hagan los tanteos precisos para fijar la resistencia de la caja  $CD$  del puente, á medida que se quiten las clavijas debe cuidarse de cerrar y abrir con rapidez la comunicación del galvanómetro por medio del manipulador de doble contacto; para que la aguja se separe poco del cero, basta ver á qué lado de la escala tiende en su movimiento, y así se evita que las pruebas se prolonguen demasiado. Fijada la resistencia, para cerciorarse de que la aguja del galvanómetro permanece en el cero es preciso subir y bajar el manipulador á compás con los movimientos de la aguja, á manera de ayudarlos, para aumentar la amplitud de las oscilaciones. Un solo contacto del manipulador no es suficiente para comunicar á la aguja un movimiento apreciable cuando esté próxima á fijarse en el cero; pero repitiéndolo varias veces del modo indicado, se obtiene una desviación relativamente considerable.

Ha de emplearse un número de elementos de pila en relación con la resistencia que se quiera medir; cuanto más grande sea ésta, menor es la fuerza de la corriente, y cuando la diferencia de potencial en los extremos del galvanómetro es muy pequeña, puede suceder que la corriente derivada que pasa por él no sea bastante para mover la aguja. Conviene, pues, que con una pequeña diferencia de tensión en dichos extremos pueda pasar por

el galvanómetro una corriente de alguna fuerza, lo que depende de la fuerza de la pila.

La medida de resistencias pequeñas debe hacerse con gran rapidez, porque las corrientes son en este caso más fuertes y pueden calentar los hilos de las bobinas y alterar su resistencia. En todos los casos, los contactos han de estar en perfecto estado de limpieza y las clavijas se apretarán bastante, si bien no tanto que puedan romperse.

*Correcciones por la temperatura.*—Para que se puedan comparar los resultados de los ensayos, han de efectuarse á la misma temperatura, y de no ser esto posible, observar aquella en la cual se verifica y hacer después la corrección necesaria para referirlos todos á una misma. Las constantes que hemos dado del galvanómetro y las resistencias de la mesa se refieren á la temperatura de 16° centígrados. A ésta deben referirse todas las mediciones.

Para hacer esta corrección es suficiente el empleo de la fórmula de Matthiesen y las tablas que damos en las páginas siguientes, con las cuales, según ciertos datos, puede aquélla determinarse.

La fórmula empírica de Matthiesen es:

$$R = r (1 + at + bt^2)$$

$R$ , resistencia á la temperatura  $t$ .

$r$ , resistencia á 0° centígrado.

$t$ , temperatura en grados centígrados.

$a$  y  $b$ , coeficientes cuyos valores se expresan á continuación:

|                                       | $a$        | $b$           |
|---------------------------------------|------------|---------------|
| Metales muy puros. . . . .            | + 0,003824 | + 0,00000126  |
| Mercurio. . . . .                     | 0,0007485  | — 0,000000398 |
| Metal alemán. . . . .                 | 0,0004433  | + 0,000000152 |
| Aleación de plata y de platino. . . . | 0,00031    | »             |
| Aleación de oro y de plata. . . . .   | 0,0006993  | — 0,000000062 |

Ejemplo. Supongamos que á la temperatura de 25° un conductor de co-

bre tenga de resistencia 189 ohms y que queremos saber la que corresponde á la temperatura de 16°: en la fórmula anterior  $R = 189$  ohms,  $t = 25$ ,  $a = 0,003824$  y  $b = 0,00000126$ ;  $r =$  resistencia á 0° es la incógnita, que, determinada con los datos anteriores, resulta  $r = 172$  ohms.

Conocida  $r$ , vuélvase á hacer sustituciones en la fórmula, siendo ahora:

$R =$  resistencia á 16°, ó sea la incógnita,

$t = 16$ ,

$r = 172$  ohms,

$a$  y  $b$ , los valores antes dichos.

Resulta para  $R = 182,6$ .

La tabla siguiente contiene los coeficientes por los cuales es necesario multiplicar la resistencia de un *hilo de cobre puro á 0°* para determinar su resistencia á  $t$  grados, entre 0° y 30° y las cifras correspondientes para su conductibilidad.

| TEMPERATURA<br>en<br>centígrados | RESISTENCIA<br>—<br>(A) | CONDUCTIBILIDAD<br>—<br>(B) | TEMPERATURA<br>en<br>centígrados | RESISTENCIA<br>—<br>(A) | CONDUCTIBILIDAD<br>—<br>(B) |
|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 0                                | 1,00000                 | 1,00000                     | 16                               | 1,06168                 | 0,94190                     |
| 1                                | 1,00381                 | 0,99624                     | 17                               | 1,06563                 | 0,93841                     |
| 2                                | 1,00756                 | 0,99250                     | 18                               | 1,06959                 | 0,93494                     |
| 3                                | 1,01135                 | 0,98878                     | 19                               | 1,07356                 | 0,93148                     |
| 4                                | 1,01515                 | 0,98508                     | 20                               | 1,07742                 | 0,92814                     |
| 5                                | 1,01896                 | 0,98139                     | 21                               | 1,08164                 | 0,92452                     |
| 6                                | 1,02280                 | 0,97771                     | 22                               | 1,08553                 | 0,92121                     |
| 7                                | 1,02663                 | 0,97406                     | 23                               | 1,08954                 | 0,91782                     |
| 8                                | 1,03048                 | 0,97442                     | 24                               | 1,09356                 | 0,91445                     |
| 9                                | 1,03435                 | 0,96676                     | 25                               | 1,09763                 | 0,91110                     |
| 10                               | 1,03822                 | 0,96319                     | 26                               | 1,10161                 | 0,90776                     |
| 11                               | 1,04129                 | 0,95970                     | 27                               | 1,10567                 | 0,90443                     |
| 12                               | 1,04599                 | 0,95603                     | 28                               | 1,11172                 | 0,90113                     |
| 13                               | 1,04990                 | 0,95247                     | 29                               | 1,11382                 | 0,89764                     |
| 14                               | 1,05406                 | 0,94893                     | 30                               | 1,11782                 | 0,89457                     |
| 15                               | 1,05774                 | 0,94541                     |                                  |                         |                             |

La fórmula  $R = r (1 + a b + b t^2)$  se convierte en la aplicación de esta tabla en  $R = r \times A$  ó  $R = r \times \frac{1}{B}$ . En el ejemplo anterior, determinado para  $r$  el valor 172 ohms, resulta para  $R$  á los 16°

$$R = 172 \times 1,06168 = 182,6$$

$$\text{ó } R = 172 \times \frac{1}{0,94190} = 182,6$$

determinándose antes  $r$  por las fórmulas

$$189 = r \times 1,09763 \quad \left. \vphantom{189 = r \times 1,09763} \right\} r = 172$$

$$\text{ó } 189 = r \times \frac{1}{0,91110} \quad \left. \vphantom{189 = r \times \frac{1}{0,91110}} \right\} r = 172$$

El hilo de hierro de 4 milímetros, peso 100 kilogramos por kilómetro, tiene de resistencia eléctrica á 0° = 9 ohms por kilómetro. El aumento de resistencia con la temperatura es igual á 0,0063 por grado centígrado.

La resistencia del hilo de acero = 1,28 de la del hierro galvanizado.

Conocidas la longitud y la sección transversal de un conductor, ó su longitud y diámetro, ó su longitud y peso, se puede calcular por la tabla que sigue su resistencia á 0° centígrado. Recuérdese que la resistencia de un conductor es directamente proporcional á su longitud, inversamente á su sección, inversamente proporcional al cuadrado de su diámetro é inversamente proporcional al peso. Según de los datos de que se disponga, se hará uso de los coeficientes que siguen:

#### Resistencia de los metales y aleaciones á 0° centig. (Matthiessen).

|                                 | Resistencia de 1 centímetro cúbico entre sus caras opuestas. (Resist.ª específica) ( $\alpha'$ )<br>—<br>Microhms. | Resistencia de un hilo de 1 metro de longitud y de 1 milím. de diámetro ( $\alpha''$ )<br>—<br>Ohms. | Resistencia de un hilo de longitud de 1 metro y de peso de 1 gramo. ( $\alpha'''$ )<br>—<br>Ohms. | Cantidad por 100 de aumento de resistencia por grado centígrado.<br>—<br>Ohms. |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Plata recocida. . . . .         | 1,521                                                                                                              | 0,01937                                                                                              | 0,1544                                                                                            | 0,377                                                                          |
| Id. pasada á la hilera. . . . . | 1,652                                                                                                              | 0,02103                                                                                              | 0,1680                                                                                            | »                                                                              |
| Cobre recocido. . . . .         | 1,616                                                                                                              | 0,02057                                                                                              | 0,1440                                                                                            | 0,388                                                                          |
| Id. pasado á la hilera. . . . . | 1,652                                                                                                              | 0,02104                                                                                              | 0,1469                                                                                            | »                                                                              |
| Oro recocido. . . . .           | 2,081                                                                                                              | 0,02650                                                                                              | 0,4080                                                                                            | 0,365                                                                          |
| Id. pasado á la hilera. . . . . | 2,118                                                                                                              | 0,02697                                                                                              | 0,4150                                                                                            | »                                                                              |
| Aluminio. . . . .               | 2,945                                                                                                              | 0,03751                                                                                              | 0,0757                                                                                            | »                                                                              |
| Zinc laminado. . . . .          | 5,689                                                                                                              | 0,07244                                                                                              | 0,4067                                                                                            | 0,365                                                                          |
| Platino recocido. . . . .       | 9,158                                                                                                              | 0,1166                                                                                               | 1,9600                                                                                            | »                                                                              |
| Hierro id. . . . .              | 9,825                                                                                                              | 0,1251                                                                                               | 0,7654                                                                                            | 0,63                                                                           |
| Nickel id. . . . .              | 12,60                                                                                                              | 0,1604                                                                                               | 1,0710                                                                                            | »                                                                              |
| Estaño laminado. . . . .        | 13,36                                                                                                              | 0,1701                                                                                               | 0,9738                                                                                            | 0,365                                                                          |
| Plomo id. . . . .               | 19,85                                                                                                              | 0,2526                                                                                               | 2,257                                                                                             | 0,387                                                                          |
| Antimonio id. . . . .           | 35,90                                                                                                              | 0,4571                                                                                               | 2,411                                                                                             | 0,389                                                                          |
| Bismuto id. . . . .             | 132,7                                                                                                              | 1,6890                                                                                               | 13,030                                                                                            | 0,354                                                                          |
| Mercurio líquido. . . . .       | 96,19                                                                                                              | 1,2247                                                                                               | 13,060                                                                                            | 0,072                                                                          |
| 2 plata y 1 platino. . . . .    | 24,66                                                                                                              | 0,3140                                                                                               | 2,959                                                                                             | 0,031                                                                          |
| Metal blanco alemán. . . . .    | 21,17                                                                                                              | 0,2695                                                                                               | 1,850                                                                                             | 0,044 (1)                                                                      |
| 2 plata y 1 oro. . . . .        | 10,90                                                                                                              | 0,1399                                                                                               | 1,668                                                                                             | 0,065                                                                          |

(1) Esta aleación sirve generalmente para formar las bobinas de resistencia.

*Manera de formar las tablas de coeficientes de corrección en el cálculo de resistencias de conductores por la temperatura de observación.*—Es ley comprobada, siempre que la diferencia de las temperaturas no es grande, que cuando un cuerpo pasa de una temperatura á otra superior, su resistencia eléctrica aumenta en la misma cantidad para cada grado de crecimiento de temperatura; es decir, que si una resistencia aumenta en  $\frac{1}{3}$  de su valor al pasar de 35° á 45°, aumentará aún  $\frac{1}{3}$  si se eleva de 60° á 70°, en ambos casos, habiendo la misma diferencia de temperatura (10° en el ejemplo). Pues bien, si para un hilo de un metal cualquiera determinamos la relación de aumento, por la ley precedente podemos también deducir la correspondiente á otro hilo del mismo metal para un crecimiento cualquiera de temperatura.

FÓRMULA. La ley antes enunciada es la misma que la de las pérdidas de potencial en un cable aislado. Sustitúyase en la fórmula  $v'' = V \left( \frac{v'}{V} \right)^{\frac{t''}{t'}}$  las letras que indican potenciales por otras que expresen resistencias, y las de los intervalos de tiempo por las correspondientes á los grados, y obtendremos:

$$R' = r \left( \frac{R}{r} \right)^{\frac{n'}{n}} \left. \begin{array}{l} r, \text{ resistencia inicial.} \\ R, \text{ id. al aumentar la temperatura en } n \text{ grados.} \\ R', \text{ id. id. id. en } n' \text{ id.} \end{array} \right\}$$

Determinando experimentalmente á  $r$  y  $R$ , podemos determinar por la fórmula los valores de  $R'$  correspondientes á aumentos de temperatura de 1°, 2°, 3°, etc., y formar una tabla que nos permitirá deducir del ensayo de un hilo hecho á una temperatura la resistencia del mismo á otra cualquiera. Pueden disponerse así tablas para los diferentes metales en la misma forma que la dada en la pág. 33 para el conductor de cobre.

Ejemplo. Hilo de cobre que suponemos de resistencia  $r = 235$  ohms á la temperatura de 0° y  $R = 249,48$  ohms á la de 16°. *El coeficiente de aumento de temperatura* para una diferencia de temperatura de 16° es igual á

$$\frac{R}{r} = \frac{249,48}{235} = 1,0616.$$

La resistencia de otro hilo de cobre crecerá en la misma proporción para un aumento de  $16^{\circ}$ ; podemos, pues, inscribir el coeficiente 1,0616 como general en todo conductor de cobre para el dicho crecimiento de temperatura, y por él multiplicaremos la resistencia conocida para obtener la correspondiente á otra temperatura superior en  $16^{\circ}$ .

Para otra temperatura cualquiera (sea  $11^{\circ}$ ) sustituiremos las letras por los valores correspondientes

$$r = 235 \quad R = 249,48 \quad R' = \text{incógnita} \quad n = 16 \quad n' = 11$$

$$R' = 235 \left( \frac{249,48}{235} \right)^{\frac{11}{16}}$$

que resulta igual á 244,70, valor de la nueva resistencia. Al mismo tiempo, por la relación

$$\frac{R'}{r} = \frac{244,70}{235} = 1,04129$$

obtenemos en este número el coeficiente para  $11^{\circ}$  de aumento de temperatura, *coeficiente general* para todos los conductores de cobre.

*Coficientes.*—Por todo lo expuesto se ve que *el coeficiente* está representado por la relación  $\frac{R'}{r}$ , y por lo tanto puede decirse que su expresión general es

$$\left( \frac{R}{r} \right)^{\frac{n'}{n}}$$

y para un hilo de cobre

$$C = \left( \frac{249,48}{235} \right)^{\frac{n'}{16}}$$

Efectuando el cálculo por logaritmos:

$$\log. C = (\log. 249,48 - \log. 235) \frac{n'}{16}$$

y dando valores á  $n'$  se forma con facilidad la tabla de coeficientes, con los cuales obtendremos la resistencia de un hilo de cobre á cualquier temperatura, partiendo de una hallada; bastará multiplicar ésta por el coeficiente relativo á la diferencia de temperatura, si se ha de pasar á una temperatura superior, y dividirla por él si se desea conocer la resistencia á una inferior.

El mismo sistema explicado para el cobre se seguirá para los diferentes metales.

*Corrección por la temperatura cuando el metal no es puro.*—Los coeficientes de corrección varían según el grado de pureza del metal; pero si se conoce el valor de los coeficientes para el metal puro y también la *conductibilidad específica del metal no puro*, es posible obtener los coeficientes que se refieren á este último, pues según Matthiessen, las disminuciones originadas en los poderes conductores del metal puro y de la aleación al pasar de 0° centígrado á 100° centígrados, están en la misma relación que los poderes conductores á 100° centígrados de los dos metales.

Por un cálculo sencillo se llega á la fórmula expresión de los principios de Matthiessen, fórmula que es la siguiente:

$$K' = 1 + \frac{C'}{100} (K - 1)$$

$K$ , coeficiente de corrección por la temperatura para el metal puro,  
 $K'$ , id. id. id. para la aleación,  
 $C'$ , conductibilidad específica de la aleación,  
 100, id. id. del metal puro.

Ejemplo. Se desea determinar el coeficiente de corrección para pasar de la temperatura de 11° á la de 16° (diferencia 16° — 11° = 5°) para un hilo de aleación de cobre con conductibilidad representada por 96.

$K$ , coeficiente en el metal puro, diferencia 5° = 1,01896

$$K' = 1 + \frac{96}{100} (1,01896 - 1) = 1,0182016$$

y si suponemos que la resistencia del hilo á 11° es igual á 207 ohms, la correspondiente á 16° será  $207 \times 1,0182016 = 210,77$  ohms. Por el contrario, si hubiera sido conocida la resistencia á los 16° y deseáramos determinar la de 11°, se hubiese dividido 210,77 ohms (resistencia á 16°) por 1,0182016.

La determinación de la conductibilidad específica de un hilo metálico (relación de su conductibilidad con la del metal puro elegido como tipo) se hace con gran facilidad. Se mide la resistencia de una cierta longitud del hilo y se anota su peso; se hace igual operación con el hilo tipo, y por sencillas proporciones se determina las resistencias de los *dos hilos*, reduciéndolos á la

misma longitud y al mismo peso, y la relación inversa de las dos resistencias da la relación de conductibilidades.

Ejemplo. Tenemos un hilo, de un metal cualquiera, de longitud de 15 metros, peso 30 gramos y resistencia de 1,44 ohms, y el *hilo tipo* del metal puro tiene de longitud 12 metros, peso 48 gramos y resistencia de 0,42.

Si un hilo que pesa 30 gramos, de longitud de 15 metros, tiene de resistencia 1,44, un metro del mismo hilo (que pesará 2 gramos) tendrá de resistencia  $\frac{1,44}{15}$ , y la de un metro que pese 1 gramo será  $\frac{1,44}{15} \times 2 = 0,192$  ohms.

Del mismo modo, 1 metro del *hilo tipo*, con peso de 1 gramo, tendrá de resistencia  $\frac{0,42}{12} \times 4 = 0,140$  ohms.

La conductibilidad específica que se desea se deducirá de la proporción

$$\frac{0,192}{0,140} = \frac{100}{x} \quad x = \frac{0,140 \times 100}{0,192} = 72,91.$$

A continuación damos una tabla de conductibilidades relativas de varias aleaciones de cobre.

**Conductibilidad relativa del cobre con aleación de sustancias extrañas**  
**Cobre puro = 100 (Matthiessen)**

| ALEACIONES DE COBRE PURO.             | Conductibilidad<br>con<br>relación al cobre. | Temperatura.<br>—<br>Grados centígs. |
|---------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------|
| 0,5 por 100 de carbono. . . . .       | 77,87                                        | 18,3                                 |
| 0,18 de azufre. . . . .               | 92,08                                        | 19,4                                 |
| 0,13 de fósforo. . . . .              | 70,34                                        | 20,0                                 |
| 0,95 de id. . . . .                   | 24,10                                        | 22,1                                 |
| 0,5 de id. . . . .                    | 7,52                                         | 17,5                                 |
| Cobre con mezcla de arsénico. . . . . | 60,08                                        | 19,7                                 |
| 2,8 por 100 de arsénico. . . . .      | 13,66                                        | 19,3                                 |
| 5,4 de id. . . . .                    | 6,42                                         | 16,8                                 |
| Cobre con mezcla de zinc. . . . .     | 88,41                                        | 19,0                                 |
| 1,6 por 100 de zinc. . . . .          | 79,37                                        | 16,8                                 |
| 3,2 de id. . . . .                    | 59,23                                        | 10,3                                 |
| 0,48 de hierro. . . . .               | 35,92                                        | 11,2                                 |
| 1,66 de id. . . . .                   | 28,01                                        | 13,1                                 |
| 1,33 de estaño. . . . .               | 50,44                                        | 16,8                                 |
| 2,52 de id. . . . .                   | 33,93                                        | 17,1                                 |
| 4,9 de id. . . . .                    | 20,24                                        | 14,4                                 |
| 1,22 de plata. . . . .                | 90,34                                        | 20,7                                 |
| 2,45 de id. . . . .                   | 82,52                                        | 19,7                                 |
| 3,5 de oro. . . . .                   | 67,94                                        | 18,1                                 |
| 10,0 de aluminio. . . . .             | 12,68                                        | 14,0                                 |

b) MEDIDA DE LA RESISTENCIA INTERIOR DE LAS PILAS. MÉTODO THOMSON.

El principio de este método se indica en la fig. 20. El galvanómetro  $G$ , la caja de resistencias  $R$ , están en el circuito de la pila  $P$ , de la cual queremos medir su resistencia interior  $X$ ;  $S$  es un shunt intercalado entre los polos de la pila. Demos á la caja una resistencia  $R$  que produzca en el galvanómetro una desviación determinada; quitemos luego el *shunt*, y aumentará la desviación de  $G$ ; pero variemos en seguida la resistencia de la caja, dándole un valor  $R'$  mayor que  $R$ , tal, que haga que el galvanómetro vuelva á la desviación primitiva.

Con todo esto se verificará, llamando  $E$  la fuerza electromotriz de la pila é  $I$  la intensidad de la corriente que atraviesa el galvanómetro, que

$$I = \frac{E}{X + \frac{S(R+G)}{S+R+G}} \times \frac{S}{S+R+G} = \frac{ES}{X(S+R+G) + S(R+G)}$$

en el circuito con *shunt*, é

$$I = \frac{E}{X + R' + G}$$

en el circuito sin *shunt*.

Como estas intensidades son iguales, puesto que el galvanómetro marca en los dos casos la misma desviación, tendremos:

$$\frac{ES}{X(S+R+G) + S(R+G)} = \frac{E}{X + R' + G}$$

Simplificando:

$$S(R' - R) = X(R + G) \quad \text{y} \quad X = S \frac{R' - R}{R + G}$$

que es el valor de la resistencia que se busca.

MÉTODO ANTERIOR APLICADO Á LA MESA.

*Disposición general* (fig. 1).—La pila cuya resistencia interior se quiere determinar, se empalma en el conmutador (3); la caja de resistencias que se emplea es el lado  $CD$  del puente *Wheatstone*; el *shunt* de que hemos hablado en la explicación de este método lo forma la caja (7), que, colocando la

lámina  $xx$ , queda dentro del circuito de la pila, y quitándola se excluye. La corriente circula en las dos mitades de la *mesa*.

En el inversor (3) se colocan las dos clavijas en 1 y 2 ó en 3 y 4; en el conmutador de experiencias (5), en los orificios 1 y 2 bis ; en el conmutador (5 bis), en los 3 y 4 bis . En el empalme (15) no se establece comunicación entre los dos casquillos, es decir, no se coloca la lámina metálica; en el empalme (9) sí se establece la comunicación.

El interruptor (11), cuando se baje su lámina, deja pasar al galvanómetro la corriente de la pila; debe usarse con las mismas precauciones recomendadas para el uso del manipulador de doble contacto en las medidas de resistencias de conductores. El manipulador descargador (12) se dispone para la comunicación  $ik$  de la fig. 1.

Con todas estas comunicaciones, la marcha de la corriente es:

De  $a$  va al inversor (derivación á la caja 7 si está colocada lámina  $xx$ ); del inversor al conmutador (5), pasa á la rama  $BC$  del puente, á  $CD$  (caja de resistencia del puente), al empalme (9), después al (15), de éste al conmutador (5 bis), al *shunt del galvanómetro* (10), al interruptor, al galvanómetro; vuelve por el interruptor y por el *shunt del galvanómetro* al conmutador (5 bis); pasa al descargador, al conmutador (5), al inversor y de éste á la pila.

Si en el inversor hubiésemos colocado las clavijas en 3 y 4, en lugar de haberlo efectuado en 1 y 2, el camino recorrido hubiera sido el mismo, pero inverso el sentido de la corriente.

*Operación.*—1.º Puesta la lámina  $xx$  de la caja (7) (empleada aquí como shunt), se dan valores á las resistencias  $CD$  del puente y á la caja (7), y se obtiene así los valores  $R$  y  $S$  de la fórmula; obsérvese la desviación del galvanómetro.—2.º Quítese lámina  $xx$ , que equivale á excluir el *shunt* (7), y aumentese resistencia en  $CD$  hasta obtener una de valor  $R'$ , con la cual se vuelva á la misma desviación antes observada en el galvanómetro. Basta aplicar, con los datos tomados, la fórmula

$$X = S \frac{R' - R}{R + G}$$

El valor de  $G$ , resistencia del galvanómetro, le dimos á conocer al tratar de éste.

*Otro método para la determinación de la resistencia interior de una pila.*

La resistencia de una pila compuesta de gran número de elementos puede obtenerse muy exactamente con el puente Wheatstone. Se divide la pila en dos partes iguales, agrupando las parciales de manera que sean contrarias sus fuerzas electromotrices. En estas condiciones, se empalma la pila en los casquillos del empalme (9) (fig. 1), y se considera como una resistencia ordinaria.

APÉNDICE

a) MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE UN GALVANÓMETRO.

Si se dispone de dos galvanómetros, es fácil medir la resistencia de uno de ellos sirviéndose del otro; pero cuando se cuenta solamente con uno, la determinación se hará por los métodos siguientes:

MÉTODO DE DESVIACIÓN (fig. 21).—En el circuito de la pila  $P$  intercalamos el galvanómetro y una caja de resistencias. Demos primero á ésta un valor  $R$ , y llamemos  $I$  la intensidad de la corriente en el circuito  $R + G$ . Variemos la resistencia de la caja, dándole un valor  $R'$ , y sea  $I'$  la intensidad de corriente en el circuito  $R' + G$ .

Expresando por  $E$  la fuerza electromotriz de la pila y suponiendo la resistencia interior de ésta muy pequeña, y por lo tanto despreciable, tendremos:

$$\left. \begin{aligned} I &= \frac{E}{R + G} \\ I' &= \frac{E}{R' + G} \end{aligned} \right\} \text{Ley de Ohm.}$$

De estas fórmulas se deduce:

$$E = RI + GI \quad E = R'I' + GI' \quad \text{y} \quad RI + GI = R'I' + GI'$$

y admitiendo que las derivaciones  $\alpha$  y  $\alpha'$  de la aguja son proporcionales á las intensidades de las corrientes, se tiene que

$$R\alpha + G\alpha = R'\alpha' + G\alpha'$$

de la que se deduce:

$$G = \frac{R\alpha - R'\alpha'}{\alpha' - \alpha}$$

Si se gradúan las resistencias para que una de las desviaciones sea la mitad de la otra ( $\alpha = \frac{1}{2} \alpha'$ ) la fórmula anterior se convierte en  $G = R - 2R'$ .

MÉTODO DE DESVIACIONES IGUALES (con una pila de débil resistencia y galvanómetro no graduado).—Se establece el galvanómetro  $G$ , el shunt  $S$  y una caja de resistencia  $R$ , como indica la fig. 22. La resistencia  $R$  da una desviación de  $G$ ; se retira luégo el shunt y se aumenta la resistencia hasta un valor  $R'$ , tal, que la desviación sea la misma que en el caso anterior. Entónces el valor que se busca es:

$$G = S \left( \frac{R' - R}{R} \right)$$

MÉTODO DE THOMSON.—Este método presenta la gran ventaja de ser enteramente independiente de la resistencia de la pila; con la mesa es de montaje muy fácil: sin ninguna dificultad se establecerán las comunicaciones expresadas en las figuras 23 y 24. Los dos manipuladores indicados en la 24 son los dos que, reunidos, forman el de doble contacto. Se gradúa la resistencia  $c$  del lado  $CD$  del puente, de manera que al poner  $h$  en contacto con  $h'$  (contactos correspondientes á la comunicación entre  $B$  y  $D$ ) no cambie la desviación del galvanómetro  $G$ ; entónces los puntos  $B$  y  $D$  son de igual potencial, y por la teoría del puente Wheatstone:

$$Gb = ac \quad \text{y} \quad G = \frac{ac}{b}$$

b) MEDIDA DE LA RESISTENCIA INTERIOR DE UNA PILA.

Con el puente Wheatstone se puede determinar la resistencia de una pila, intercalando ésta en el cuarto lado del paralelogramo; el montaje se indica en la fig. 25, que puede hacerse con facilidad en la mesa de ensayos. Dése á  $a$  y  $b$  una resistencia determinada, y varíese la de  $c$  hasta que, cerrando ó abriendo el circuito con el manipulador  $m$ , la aguja del galvanómetro quede fija marcando la misma desviación; entónces

$$bx = ac \quad \text{y} \quad x = \frac{ac}{b}$$

## C.—MEDIDA DEL AISLAMIENTO DE LOS CONDUCTORES

La medición del aislamiento de los conductores no es otra cosa que una medida de resistencia, toda vez que se reduce á determinar la resistencia opuesta por la envuelta aisladora al paso de las corrientes.

*PROCEDIMIENTO GENERAL.*—Para el ensayo se sumerge, dejando fuera las dos extremidades (fig. 26), el cable en agua ligeramente acidulada, á fin de hacerla más conductora. Una de las extremidades se empalma á un electrodo de la pila y la otra queda libre; la lámina de cobre *C* se introduce en el baño y se fija al otro electrodo. La corriente que entra por *a*, al atravesar la envuelta aisladora del cable, sale por *c*.

La medición puede hacerse por el método del puente Wheatstone (antes explicado), si la resistencia no excede de 444.000 ohms, ó por el procedimiento que se explica á continuación, si es mayor que esa cantidad.

Para este último procedimiento se empieza por determinar la *constante del galvanómetro*, ó sea la resistencia que ha de oponerse á la corriente de un elemento Daniell, para que el disco del galvanómetro indique una desviación de la aguja medida por una división de la escala; después se reemplaza esta resistencia por el cable, dispuesto como se ha dicho más arriba, y se lee el número de divisiones en la nueva desviación; por una proporción es fácil de los dos resultados deducir el poder aislador del cable. Este aislamiento es con frecuencia mucho menor que la constante del galvanómetro, por lo cual la imagen luminosa puede salir de la escala en la segunda parte de la experiencia, y para evitarlo se disponen nuevas resistencias ó una derivación para el galvanómetro, derivación que se tiene en cuenta en el cálculo.

*En la mesa de experiencias.*—Se hace el ensayo utilizando la parte derecha de la mesa (fig. 27); en el conmutador (5) se colocan las clavijas 2 y 2<sup>bis</sup>; en el (5<sup>bis</sup>), las 4 y 4<sup>bis</sup>; la caja (7), sin lámina *xx*; *puesta la del empalme* (9<sup>bis</sup>) *para la primera parte de la operación*; la clavija *b* (fig. 13) del condensador, fija entre las placas *a* y *a'*. Como la caja de resistencias (8) puede presentar una resistencia total de 100.000 ohms, y el *shunt* puede hacer que pase solamente al galvanómetro  $\frac{1}{1000}$  de la corriente, y como, por otra parte, la escala del galvanómetro tiene 350 divisiones á un lado y á otro del cero, es

posible obtener la medida de  $100.000 \times 1000 \times 350 = 35.000.000.000$  ohms, ó sea 35.000 megohms, cantidad que bastará en general (1).

En la *segunda parte* de la experiencia se quita la lámina metálica del empalme (g<sup>bis</sup>), y en su lugar se empalma, en uno de sus casquillos, el extremo *a* del cable (fig. 26), y en el otro el hilo *d*, unido á la placa de cobre *C*; se suprime la resistencia intercalada en la *primera parte* de la operación y se observa la desviación. Sea  $\delta$  la desviación primera y *R* la resistencia que se intercaló, y  $\delta'$  la segunda desviación, y *x'* la resistencia que se busca.

$$\frac{\delta}{\delta'} = \frac{x}{R} \quad x = \frac{R \times \delta}{\delta'}$$

Si no fuera posible la lectura de la desviación, porque saliese el disco luminoso fuera de la escala, en este caso se intercalarán resistencias por medio de la caja (8), teniéndolas en cuenta al hacer el cálculo.

Se comprende que la marcha del procedimiento es la misma cuando la necesidad exija el empleo de muchos elementos de pila, pudiendo fijarse también la *primera desviación del galvanómetro* en una división cualquiera de la escala. Citemos como ejemplo el *metodo que se sigue en el reconocimiento eléctrico* de los aisladores de las líneas telegráficas, en el que ha de usarse una pila de muchos elementos. En una caja de madera, que tiene su superficie interior forrada de plomo, se encierran los aisladores, cada uno en una casilla de las que dividen el fondo. La campana del aislador queda hacia arriba, con los bordes cubiertos de parafina ó de otra sustancia que tenga poder aislador en alto grado. En la caja se echa agua acidulada ó salada, y también en el interior de los aisladores, quedando el líquido dentro y fuera del aislador, á unos 2 centímetros de los bordes.

Para la prueba eléctrica determinemos primero la *indicación del galvanómetro*, y supongamos que con una resistencia de 20.000 ohms, y dispuesto el shunt al  $\frac{1}{1000}$ , el índice luminoso señala la división 15, desviación que co-

---

(1) La constante del galvanómetro que acompaña á la mesa que describimos es de 25.000 megohms; de modo que trabajando con un elemento Daniell, puede suprimirse esta primera parte de la operación ó hacerla como comprobación.

responde en este caso á  $20.000 \times 1000 = 20.000.000$ , ó sea 20 megohms de resistencia.

Concluida esta parte de la prueba, hacemos desaparecer la resistencia y unimos los casquillos del empalme (9 bis) (fig. 27), uno á la lámina de cobre que se introduce en el interior del aislador, y el otro á un tornillo que debe estar soldado al forro metálico de la caja.

Suponemos que en esta segunda parte de la operación el galvanómetro marca una desviación de tres divisiones y determinamos la resistencia que presenta el aislador á que pase por su masa la corriente eléctrica por la proporción

$$x : 20 \text{ millones} :: 15 : 3 \quad x = \frac{300 \text{ millones}}{3} = 100 \text{ millones de ohms.}$$

*Otro método* consiste en determinar primero la desviación del galvanómetro con uno solo ó varios elementos, añadiendo para la segunda parte de la prueba tantos como sean necesarios para llevar á la misma división el disco luminoso, estableciendo luego la proporción: *número de elementos utilizados para tomar la indicación galvanométrica, es al empleado para determinar la resistencia del conductor, como la resistencia intercalada en aquel caso es á la resistencia que se busca.*

Ejemplo. Supongamos que en la primera parte de la experiencia se hayan empleado tres elementos, intercalando una resistencia de 100.000 ohms, y que han sido necesarios 30 elementos para que el galvanómetro marque la misma desviación cuando se envía la corriente por el conductor. La resistencia  $x$  se determina:

$$\frac{x}{10.000} = \frac{30}{3}; \quad x = 100.000 \text{ ohms.}$$

Este método es poco exacto, en general, y debe emplearse únicamente en el caso de resistencias muy grandes, pues en él se parte del principio de que todos los elementos son exactamente iguales (por lo tanto, de igual resistencia, de igual fuerza electromotriz) y que las indicaciones del galvanómetro son proporcionales al número de elementos para una misma resistencia, circunstancias que no siempre concurren en una pila, porque bien puede haber algún elemento defectuoso ó imperfectamente aislado. Sin embargo, es claro

que importará poco el estado de los elementos si antes se determina la fuerza electromotriz de cada agrupación empleada en las dos partes de la experiencia.

*Medida del aislamiento en líneas ya establecidas.*—Con la *mesa* se sigue el procedimiento general, con la única diferencia de que en la *segunda parte* de la operación se empalma el extremo disponible en uno de los casquillos del empalme  $g^{\text{bis}}$  (fig. 27), y el otro se pone en comunicación con tierra; el extremo lejano del conductor se aísla.

Obtenido el aislamiento  $A$  por la fórmula conocida

$$A = R \times \frac{\delta}{\delta'} \left\{ \begin{array}{l} R = \text{resistencia para determinar la constante,} \\ \delta \text{ y } \delta', \text{ desviaciones,} \end{array} \right.$$

se obtiene con facilidad el que corresponde al kilómetro, pues si  $A$  es el aislamiento de  $n$  kilómetros, *el aislamiento de un kilómetro es igual á  $n A$ .*

Una línea aérea, para que esté en buenas condiciones, debe presentar un aislamiento por kilómetro que no debe ser inferior á 300.000 ohms.

En el cálculo del aislamiento no hemos tenido en cuenta hasta aquí la resistencia de la pila y la del galvanómetro, que son despreciables cuando se miden resistencias muy grandes, pero que deben tenerse en cuenta cuando se desee operar con toda exactitud. La fórmula anterior se convierte ahora en

$$A = (R + r + G) \frac{\delta}{\delta'} - (r + G)$$

siendo  $r$  la resistencia de la pila entera, y no la de un solo elemento.

*Influencia de las corrientes naturales.*—Si una corriente terrestre recorre un conductor telegráfico y se envía la de una pila, las dos se sumarán si marchan en el mismo sentido, y se restarán en el caso contrario; esto quiere decir que las indicaciones del galvanómetro no son las que corresponden exclusivamente á la corriente de la pila, como debía ser para la exactitud de las pruebas. El modo más sencillo de evitar este inconveniente es hacer dos observaciones, una con corriente positiva y otra con corriente negativa, y tomar el término medio, ó lo que es mejor, tómesese por resistencia verdade-

ra la raíz cuadrada de las dos halladas. Si  $A'$  es el aislamiento encontrado, empleando la corriente negativa, y  $A''$  con la positiva, el verdadero será:

$$A = \frac{A' + A''}{2}$$

ó mejor:

$$\sqrt{A' A''}$$

En la mesa se consigue la inversión de corrientes con mucha facilidad, basta en la disposición última que hemos explicado cambiar la colocación de las clavijas en el conmutador (4) (fig. 1). Colocadas en 1 y 2, se pone uno de los polos en comunicación con tierra, y en 3 y 4 el otro; recuérdese que en uno de los casquillos del empalme (9 bis) se empalma el hilo de comunicación con tierra (α).

PRUEBA DE LA CUBIERTA AISLADORA DE LOS EMPALMES EN LOS CABLES.—

Para el *método de acumulación*, único que puede emplearse en este caso, se coloca un trozo de 1<sup>m</sup>,80 de cable, perfectamente aislado, en una cubierta de latón ó de zinc llena de agua, dejando aislado en el aire uno de los extremos del conductor. El otro extremo se une á un polo de la pila (100 ó más elementos Leclanché ó 200 por lo menos de sulfato de cobre) y el otro polo se

(α) En la medida de resistencias de conductores con el puente Wheatstone, la fórmula que da el valor verdadero de la resistencia, deducido por las dos observaciones (una con corriente negativa y otra con corriente positiva), es una de las dos siguientes:

$$x = \frac{a}{b} \sqrt{c c'} \left\{ \begin{array}{l} c \text{ y } c', \text{ las resistencias intercaladas en el tercer lado del puente.} \\ a \text{ y } b, \text{ ramas.} \end{array} \right.$$

y

$$x = \frac{a}{b} \times \frac{c + c'}{2}$$

La primera se aproxima más á la que da el cálculo, que es:

$$x = \frac{a}{b} \frac{(c + c') (r \times (1 + \frac{b}{a}) + b) + 2 c c'}{2 (r (1 + \frac{b}{a}) + b) + c + c'}$$

siendo  $r$  la resistencia de la pila.

Cuando no se disponga de tiempo para hacer las observaciones con las dos corrientes, practíquese con la negativa, porque si el conductor tiene algún defecto, la corriente negativa la hace más aparente; al contrario de la positiva, *que disminuye* en ciertos límites la presencia de la avería.

pone en comunicación con el condensador; el otro tornillo de éste se une á la cubeta. Dispuesto el ensayo de este modo, se carga el condensador por inducción, y descargándolo al cabo de un minuto, al través del galvanómetro Thomson, obtendremos una desviación. Después se repite la prueba, colocando en la cubeta la parte que lleva el empalme, en vez del trozo de cable, y si la desviación resulta próximamente igual á la anterior, se considerará el empalme como bueno. Es indispensable que la cubeta, la pila y los hilos de comunicación estén perfectamente aislados para que los resultados sean exactos.

Para este ensayo se dispone la mesa como indica la fig. 27; en (5), clavijas 2 y 2 bis; en (5 bis), clavijas 4 y 4 bis; se quita la clavija del condensador entre *p* y *q*; en (9 bis) se empalma en uno de los casquillos (el de la derecha, por ejemplo) el extremo libre del cable; el otro se une metálicamente á la cubeta. Para *cargar el condensador* (primera parte de la operación) en el descargador (12), se establece comunicación *ik*, en manipulador (11) la *ol*; después se pone (12) en la posición de aislamiento, es decir, en la posición media, cogida la lámina por la garra superior, y para la *segunda parte del ensayo*, habiendo colocado previamente el manipulador (11) en posición *or*, se establece en (12) la posición de descarga *if*, que es la superior. Obsérvese las desviaciones del galvanómetro en las dos pruebas (con el trozo de cable que contiene el empalme y con el trozo tipo).

#### APÉNDICE

#### Resistencia específica aproximada de las sustancias aisladoras después de algunos minutos de electrización (Ayrton y Perry).

|                             | Resistencia específica<br>en<br>megohms.                          | Temperatura<br>en<br>grados centígrados. |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Mica . . . . .              | $84 \times 10^6$                                                  | 20                                       |
| Guitapercha . . . . .       | $450 \times 10^6$                                                 | 24                                       |
| Goma laca. . . . .          | $9.000 \times 10^6$                                               | 28                                       |
| Composición Hooper. . . . . | $15.000 \times 10^6$                                              | 24                                       |
| Ebonita. . . . .            | $28.000 \times 10^6$                                              | 46                                       |
| Parafina. . . . .           | $34.000 \times 10^6$                                              | 46                                       |
| Vidrio. . . . .             | No se ha medido rigurosamente, pero es mayor que las precedentes. |                                          |
| Aire. . . . .               | Prácticamente infinita.                                           |                                          |

*Resistencia específica de la guttapercha.*—Varía de 1 á 20 según la calidad; depende también de la temperatura, del tiempo que dure la electrización y de la presión exterior. Se exige, en general, una resistencia de  $200 \times 10^{12}$  ohms. Las guttaperchas buenas exceden con mucho al número citado.

a) INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA (*Fórmula empírica de Clark y Bright*).

$$R = R_0 a^t \left\{ \begin{array}{l} R = \text{resistencia específica á la temperatura } t, \\ R_0 = \text{id. id. id. } 0^\circ \text{ centígrado,} \\ a = \text{coeficiente cuyo valor medio es } 0,8944. \end{array} \right.$$

b) INFLUENCIA DEL TIEMPO QUE DURE LA ELECTRIZACIÓN.

La resistencia específica aumenta con la duración de la corriente que atraviesa la guttapercha; la variación es tanto más pequeña cuanto más elevada sea la temperatura. La tabla siguiente indica la influencia de ambos factores:

| Minutos de electrización. | Resistencia á 0° centígrados. | Resistencia á 24° | Minutos de electrización. | Resistencia á 0° centígrados. | Resistencia á 24° |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------|
| 1                         | 100,0                         | 5,51              | 20                        | 230,8                         | 7,38              |
| 2                         | 127,9                         | 6,00              | 30                        | 250,6                         | 7,44              |
| 5                         | 163,1                         | 6,66              | 60                        | 290,4                         | 7,60              |
| 10                        | 190,9                         | 6,94              | 90                        | 318,3                         | 7,66              |

En la prueba de los cables se marca generalmente en un minuto la duración de electrización.

c) INFLUENCIA DE LA PRESIÓN.

La presión aumenta el aislamiento según la siguiente fórmula empírica:

$$Rp = R (1 + 0,00327 p) \left\{ \begin{array}{l} Rp, \text{ resistencia específica á la presión } p, \\ R, \text{ id. id. á la presión atmosférica,} \\ p, \text{ presión en kilogramos por centímetro cuadrado ó en atmósferas.} \end{array} \right.$$

A 4000 metros de profundidad, la resistencia específica aumenta en más

del doble. El coeficiente varía con la calidad y aumenta en relación al tiempo que la guttapercha esté sumergida en el agua.

*Resistencia específica del caucho.*—El caucho vulcanizado, ó composición Hooper, tiene más resistencia que la guttapercha y es menos variable con la temperatura; pero el caucho ataca al cobre:

$$\text{Resistencia específica á } 0^{\circ} = 32.000 \times 10^{12} \text{ ohms.}$$

$$\text{Id. id. á } 24^{\circ} = 7.500 \times 10^{12} \text{ —}$$

*Fórmula general para determinar los coeficientes de corrección por la temperatura en la resistencia de aislamiento.*—La resistencia de aislamiento disminuye si aumenta la temperatura, y la disminución de ésta la hace mayor.

Los coeficientes de corrección para las materias aisladoras se obtienen por la fórmula

$$K = \left( \frac{R}{r} \right)^{\frac{n'}{n}}$$

$R$  y  $r$ , resistencias á dos temperaturas, que difieren en  $n$  grados;  $R$ , siendo mayor que  $r$ , corresponde á la temperatura más baja;  $n'$  es el número de grados que marca la diferencia de temperatura para la cual se busca el coeficiente. Para encontrar la resistencia á una temperatura más elevada, se divide por este coeficiente la resistencia correspondiente á la temperatura más baja de las dos dadas; al contrario, para pasar á una temperatura más baja se multiplica el coeficiente por la resistencia dada.

Las variaciones que los cambios de temperatura producen en la resistencia de las materias aisladoras dependen de la calidad de éstas; no puede, por consiguiente, tomarse como absolutamente exactos, por ejemplo, para todas las clases de guttaperchas, los coeficientes de corrección deducidos de la fórmula.

En la práctica, los límites entre los cuales varía la temperatura son poco extensos. Basta calcular los coeficientes de corrección para las diferencias de temperaturas comprendidas entre  $0^{\circ}$  y  $25^{\circ}$ .

#### D.—CAPACIDAD DE CABLES Y CONDENSADORES.

*Procedimiento general.*—El método más sencillo para medir las capacidades electrostáticas ó inductivas de varios condensadores, consiste en cargar-

los con la misma pila y comparar las descargas de los de capacidades desconocidas con la de un condensador de capacidad conocida. Llamemos  $a$  la desviación galvanométrica de descarga dada por el *condensador tipo*  $C$ , y por  $a'$ ,  $a''$ ..... las desviaciones dadas por los cables ó condensadores, cuyas capacidades  $C'$ ,  $C''$ ... se desean determinar. Supongamos  $C = \frac{1}{3}$  microfarad;  $a = 300$  divisiones;  $a' = 225$  y  $a'' = 180$ . Resultan para  $C'$  y  $C''$  los valores siguientes:

$$C' = \frac{1}{3} \times \frac{325}{300} = \frac{1}{4} \quad C'' = \frac{1}{3} \times \frac{180}{300} = \frac{1}{5}$$

Para obtener en un *cable* su capacidad por milla ó kilómetro, se divide el resultado obtenido por el número de millas ó kilómetros que tenga el cable.

En el caso de medir varias capacidades que se supongan tener próximamente el mismo valor, por ejemplo, de varios trozos de cable, se puede adoptar un procedimiento que simplifica notablemente el ensayo. Sea  $C$  la capacidad del condensador tipo, cuya descarga produce una desviación  $D$  y  $C'$  la capacidad de uno de los trozos de cable, cuya descarga da lugar á  $D'$  divisiones. Se tiene:

$$\frac{C}{C'} = \frac{D}{D'} \quad \text{y} \quad C' = \frac{C D'}{D}$$

Pues bien, si elegimos para la relación  $\frac{C}{D}$  una potencia de  $\frac{1}{10}$ , tal como  $\frac{1}{100}$  ó  $\frac{1}{1000}$ , el valor  $D'$  leído en la escala da inmediatamente el valor de  $C'$ .

Supongamos  $C = \frac{1}{3}$  microfarad (por ejemplo) y que disponemos la sensibilidad del galvanómetro de manera que en la descarga produzca esta capacidad una desviación un poco superior á 333 divisiones, próximamente  $333 + \frac{1}{3}$ ; entonces:

$$C' = \frac{\frac{1}{3} D'}{333 + \frac{1}{3}} = \frac{D'}{1000}$$

*Procedimiento con la mesa.*—Se dispone como indica la fig. 27.

*Para cargar el condensador tipo* en (5) y (5<sup>bis</sup>) se fijan las clavijas 2 y 2<sup>bis</sup>, 4 y 4<sup>bis</sup>; se quita la clavija entre  $p$  y  $q$  del condensador; en el empalme (9<sup>bis</sup>) se unen los dos casquillos con la lámina de cobre; en el descargador (12) se establece comunicación  $ik$  (posición más baja de la lámina); en el *manipulador interruptor* (11), comunicación  $ol$ , ó sea (fig. 15) la lámina  $ab$  levantada para excluir el galvanómetro del circuito. Con esto, la corriente, después de atravesar la caja (8) (dispuesta sin resistencia alguna), pasa al empalme (9<sup>bis</sup>), carga el condensador (14), pasa al conmutador (5<sup>bis</sup>), al *shunt* sin clavijas (á menos que la desviación sea muy grande, pues en este caso se pone la de  $\frac{1}{9}$  y se multiplica el resultado por 10), pasa al manipulador (11) (comunicación  $ol$ ); de éste vuelve á (5<sup>bis</sup>), de aquí al descargador (12) (comunicación  $ik$ ), al conmutador (5) para volver á la pila.

*Para la descarga* póngase lámina metálica de (12) en la posición media (posición de aislamiento) y el manipulador (11) con la comunicación  $or$ , y en seguida hágase tomar á la lámina de (12) la posición superior, oprimiendo la tecla de la izquierda para que salte la garra superior (queda unido así el punto  $i$  con el  $f'$ ). En este momento el circuito está formado por el galvanómetro, manipulador (11), *shunt* (10), conmutador (5<sup>bis</sup>), descargador (12), caja (8), empalme (9<sup>bis</sup>), condensador (14), conmutador (5<sup>bis</sup>), *shunt* (10), manipulador (11) y galvanómetro.

Obsérvese la desviación del galvanómetro.

Dispóngase en seguida el condensador ó cable cuya capacidad hay que medir entre los casquillos del empalme (9<sup>bis</sup>), quitando la lámina metálica que antes los unía; quítese del circuito el condensador (14), colocando la clavija entre  $p$  y  $q$ , y después se opera como se ha explicado antes. Compárese la desviación que se obtenga ahora con la producida por la descarga del con-

densador tipo y determínese  $C'$  por la relación  $\frac{C}{a} = \frac{C'}{a'}$ .

*Observaciones.*—Un elemento Daniell es suficiente para cargar el condensador tipo.

Para la descarga puede pasarse la lámina del descargador (y esto es más rápido) de la posición inferior á la superior, sin pasar por la posición inter-

media, reduciendo la operación preliminar á colocar el conmutador (11) con la comunicación *or*.

Manteniendo el descargador (12) en la posición media (posición de aislamiento), entre la carga y descarga, puede determinarse fácilmente la pérdida de carga del condensador por minuto.

Cuando se ensaye la capacidad de un cable, contando con sus dos extremos, el método que ha de seguirse es el explicado; pero cuando se pruebe la de uno ya extendido, conviene hacer dos series de ensayos, una con corriente positiva y la otra con corriente negativa, tomando después el medio aritmético de los dos resultados, que, en general, no diferirán sensiblemente.

#### E.—MEDIDA DE LA FUERZA ELECTROMOTRIZ DE LAS PILAS.

*Método con el condensador.*—Con una pila tipo de fuerza electromotriz conocida  $E$ , se carga el condensador, que al ser descargado hace que el disco luminoso recorra en la escala una longitud  $a$ . Se repite después la misma operación con la fuerza electromotriz desconocida  $E'$ , que da en la escala la desviación  $a'$ . Llamemos  $b$  y  $b'$  los ángulos formados por los rayos luminosos, y de los cuales  $a$  y  $a'$  son las tangentes. Los ángulos formados por el espejo con la posición primitiva en los dos casos son  $\frac{b}{2}$  y  $\frac{b'}{2}$ , y entre los senos de estos ángulos y las fuerzas electromotrices es sabido que existe la proporción:

$$\frac{E'}{E} = \frac{\text{seno } \frac{b'}{2}}{\text{seno } \frac{b}{2}}$$

de la cual se deduce el valor de  $E'$ .

Ejemplo.  $E$ , fuerza electromotriz de la pila tipo, que suponemos = 0,82 volta;

$E'$ , idem id. de la pila que se ensaya = incógnita;

*Descarga del condensador* con la pila tipo  $a = 216$  divisiones (recuérdese que la escala está dividida en milímetros);

*Descarga del condensador* con la fuerza electromotriz desconocida  $E'$ ,  $a' = 249$  divisiones;

Radio = distancia del galvanómetro á la escala = 1 metro.

En la tabla de tangentes dada al final de esta Memoria se verá que 0,216 es la tangente del ángulo de  $12^{\circ} 30'$  y 0,249 es la del ángulo  $14^{\circ}$ , por lo cual:

$$b = 12^{\circ} 30'$$

$$b' = 14^{\circ}$$

y los ángulos formados por el espejo en las dos descargas:

$$\frac{b}{2} = 6^{\circ} 15' \quad \text{y} \quad \frac{b'}{2} = 7^{\circ}$$

Los senos de estos ángulos son 0,1089 y 0,1219, por lo cual la proporción que nos dará el valor de  $E'$  es:

$$\frac{E'}{0,82} = \frac{0,1219}{0,1089} \quad \text{y} \quad E' = 0,918 \text{ volta.}$$

Sólo en ángulos muy pequeños puede sustituirse la relación de los senos por la de desviaciones  $\frac{a'}{a}$ . En el ejemplo anterior, siguiendo este último método hubiésemos determinado para  $E'$  el valor 0,945, mayor que el verdadero en 0,027. Suponiendo, por ejemplo,  $a = 0,069$ , que corresponde á  $b = 4^{\circ}$ ;  $a' = 0,087$ , valor de la tangente de  $b' = 5^{\circ}$ , y  $E = 0,82$  volta, hubiese resultado para  $E'$  el valor 1,036, por la relación de senos y por la relación  $\frac{a'}{a}$ , 1,033, ó sea diferencia 0,003.

Como la escala tiene 350 divisiones, la desviación mayor puede ser de  $0^{\text{m}},350$  y el ángulo mayor (de los rayos luminosos) para  $R = 1$ , el de  $19^{\circ} 15'$ .

A continuación se da un cuadro con las constantes de las pilas eléctricas más generalmente usadas (del Galante):

| CLASE<br>de elementos.                    | POLO NEGATIVO.<br>Zinc amalgamado<br>sumergido en | POLO POSITIVO.                           |                                                      | <i>e</i><br>en voltas. | <i>r</i><br>en Siemens. | <i>h</i><br>en centímetros | <i>d</i><br>en centímetros | $\varepsilon$<br>Efecto útil. | OBSERVACIONES.                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           |                                                   | Materia.                                 | Líquido.                                             |                        |                         |                            |                            |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Daniell tipo.</i>                      | Acido sulfúrico. . . . . 1                        | Cobre. . . . .                           | Disolución saturada de sulfato de cobre              | 1,08                   | »                       | »                          | »                          | »                             | Las letras <i>e</i> , <i>r</i> , <i>h</i> y <i>d</i> representan la fuerza electromotriz, la resistencia, la altura y el diámetro de los elementos. La pila Clark sólo sirve para tipo de fuerza electromotriz porque se debilita pronto en circuitos de poca resistencia. |
|                                           | Agua. . . . . 4                                   |                                          |                                                      |                        |                         |                            |                            |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Daniell para telégrafos.</i>           | Acido sulfúrico. . . . . 1                        | Cobre. . . . .                           | Idem. . . . .                                        | 0,98                   | 10                      | 15                         | 11                         | »                             |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                           | Agua. . . . . 12                                  |                                          |                                                      |                        |                         |                            |                            |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Daniell. . . . .</i>                   | Idem. . . . .                                     | Cobre. . . . .                           | Idem saturada de nitrato de cobre. . . . .           | 1,00                   | »                       | »                          | »                          | »                             |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Mariè Davy</i>                         | Idem. . . . .                                     | Carbón de re-<br>torta. . . . .          | Pasta de proto-<br>sulfato de mer-<br>curio y agua.. | 1,52                   | 6                       | 9                          | 8,5                        | 0,95                          |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Leclanché.</i>                         | Disolución de<br>sal amoniaco<br>en el agua. . .  | Carbón y per-<br>óxido de<br>manganeso.. | Sai amoniaco<br>y agua. . . . .                      | 1,48                   | 4                       | 13                         | 7,5                        | 0,92                          |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Bunsen. . . . .</i>                    | Acido sulfúrico. . . . . 1                        | Carbón de re-<br>torta. . . . .          | Acido nítrico<br>fumante. . . . .                    | 1,96                   | »                       | »                          | »                          | »                             |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                           | Agua. . . . . 12                                  |                                          |                                                      |                        |                         |                            |                            |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Bicromato de potasa.</i>               | Idem. . . . .                                     | Carbón. . . . .                          | Ordinario. . . . .                                   | 1,88                   | 11                      | 12                         | 11                         | 0,40                          |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                           |                                                   |                                          |                                                      |                        |                         |                            |                            |                               | Bicromato. 12                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Grove. . . . .</i>                     | Idem. . . . .                                     | Platino. . . . .                         | Acido nítrico<br>fumante. . . . .                    | 2,03                   | 2                       | 15                         | 12                         | 0,45                          |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                           |                                                   |                                          |                                                      |                        |                         |                            |                            |                               | Agua. . . . . 100                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>Clark. . . . .</i>                     | Pasta de sulfato de mercurio y de zinc            | Mercurio. . . . .                        | Cubierto por la pasta. . . . .                       | 1,46                   | »                       | »                          | »                          | »                             |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Meindenger vaso invertido. . . . .</i> | Acido sulfúrico y agua. . .                       | Cobre. . . . .                           | Disolución de sulfato de cobre. . . . .              | 0,92                   | 9                       | 27,5                       | 13,5                       | 0,96                          |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Meindenger disco cobre en el fondo</i> | Idem. . . . .                                     | Idem. . . . .                            | Idem. . . . .                                        | 0,92                   | 4                       | 15                         | 11                         | 0,70                          |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Calland. . . . .</i>                   | Idem. . . . .                                     | Idem. . . . .                            | Idem. . . . .                                        | 1,00                   | 10                      | 25                         | 13                         | »                             |                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Para la medida de la fuerza electromotriz de una pila se dispone la *mesa* como se ha explicado en el capítulo anterior para las medidas de capacidades, empalmando los electrodos de la *pila tipo* en los casquillos *a* y *b* del conmutador múltiple (3) (fig. 1). El condensador se carga y descarga de la manera ya explicada anteriormente, después de lo cual se reemplaza la pila tipo por la pila cuya fuerza electromotriz se quiere medir, haciendo también llegar sus electrodos á los casquillos *a* y *b* del conmutador (3).

Si las desviaciones fuesen muy grandes, se evita la salida del disco luminoso fuera de la escala, intercalando el *shunt* en el circuito del galvanómetro.

#### F.—MEDIDA DE LA INTENSIDAD DE CORRIENTES.

Consideremos el circuito representado en la fig. 28, del cual conocemos su resistencia total  $R + G + r$ ; si también nos es conocida la fuerza electromotriz  $E$  de la pila, inmediatamente obtendremos la intensidad de la corriente por la ley de Ohm:

$$I = \frac{E}{R + G + r}$$

Calculadas las resistencias en ohms y la fuerza electromotriz en *voltas*, el resultado se expresa en ampéres.

Ejemplo. Comparada una pila con un elemento Daniell, se halla que equivale á 4,5 elementos, y puesta la pila en el circuito de resistencia  $R + G + r$ , que suponemos de 800 ohms, se pregunta cuál es la intensidad de corriente:

$$E = 4,5 \times 1,079 = 4,9555 \text{ voltas}$$

é

$$I = \frac{4,9555}{800} = 0,00619 \text{ ampére.}$$

Este procedimiento es muy sencillo, porque las medidas de la fuerza electromotriz y de las resistencias se hacen, en general, con gran rapidez. Bastarán, pues, las anteriores indicaciones para comprender la manera de trabajar en la *mesa*: todo se reduce á efectuar operaciones explicadas ya en los capítulos anteriores.

## APÉNDICE

## a) MÉTODO DIFERENCIAL DE CARDEW (α) PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS INTENSIDADES DE CORRIENTES (fig. 29).

El carrete del galvanómetro  $G$  tiene arrollados dos hilos  $g$  y  $g'$ . La corriente cuya intensidad  $I$  queremos conocer pasa por  $g'$ , que es de débil resistencia; un *elemento tipo* envía su corriente  $i$  en la bobina  $g$ , pasando por una resistencia  $R$ , reglada de manera que la aguja del galvanómetro permanezca en el cero bajo la acción de las corrientes  $I$  e  $i$ . Si llamamos  $n$  y  $n'$  las desviaciones producidas por una misma corriente (de intensidad 1, por ejemplo) al atravesar las bobinas  $g$  y  $g'$ , las desviaciones originadas por las corrientes  $i$  e  $I$  serán respectivamente  $in$  e  $In'$ , y como la aguja permanece en equilibrio en el cero, es necesario que  $in = In'$ , de donde  $I = \frac{in}{n'}$ , y como  $i$ , según la ley de Ohm, es igual a  $\frac{E}{R+g}$  (entrando en  $R$  también la resistencia interior de la pila), se tiene en definitiva:

$$I = \frac{E}{R+g} \times \frac{n}{n'}$$

Veamos ahora la manera práctica de determinar el valor  $\frac{n}{n'}$ . Para esto (fig. 30) intercalemos en el circuito de una pila  $e$  las dos resistencias  $R$  y  $R'$  graduadas, para que la aguja del galvanómetro permanezca en cero. Entonces, entre las intensidades de corrientes, que son  $\frac{e}{R+g}$  y  $\frac{e}{R'+g'}$ , se puede establecer:

$$\frac{ne}{R+g} = \frac{n'e}{R'+g'}$$

de la que se deduce:

$$\frac{n}{n'} = \frac{R+g}{R'+g'}$$

## b) MÉTODO DE KEMPE POR EL PUENTE.

Es una modificación del precedente; no exige una clase especial de galvanómetro.

---

α) Explicamos este método para describir después el de Kempe, que se funda en él. Este último presenta la ventaja de no exigir un modelo especial de galvanómetro.

(Véase fig. 31.) Supongamos la resistencia  $R$  ajustada para que la aguja se mantenga en cero; entónces la resistencia  $r$  está recorrida por la corriente de intensidad  $i$  producida por la pila  $E$  en el circuito de resistencia  $R + r$ ; del mismo modo la corriente que atraviesa  $r'$  es la de intensidad  $I$  que se quiere determinar. Al estar la aguja del galvanómetro en el cero, es porque los puntos  $V$  y  $V'$  tienen igual potencial  $V$ , y llamando  $\nu$  el potencial del punto de reunión de las resistencias  $r$  y  $r'$ , tendremos (x):

$$V - \nu = ir \quad \text{y} \quad V - \nu = Ir'$$

de lo que se deduce que  $ir = Ir'$  é  $I = \frac{ir}{r'}$ ; pero como  $i = \frac{E}{R + r}$ , se tiene:

$$I = \frac{Er}{r'(R + r)}$$

c) COMPARACIÓN DE LA INTENSIDAD DE CORRIENTES POR EL MÉTODO DE OSCILACIONES (L. CLARK).

Se emplea un galvanómetro, colocando el eje de su carrete en ángulo recto con la *línea meridiana magnética*; se hace oscilar la aguja y se cuenta el número  $m$  de oscilaciones ejecutadas bajo la acción del magnetismo terrestre en un tiempo dado (un minuto, por ejemplo). Se hace pasar una corriente de intensidad  $i$  y se anota el número de oscilaciones  $n$  durante el mismo tiempo. Con otra corriente  $I$ , contando el número de oscilaciones  $N$ , se tiene la relación:

$$\frac{I}{i} = \frac{N^2 - m^2}{n^2 - m^2}$$

---

(x) Por la regla de que *la diferencia de potenciales en dos puntos de una resistencia sobre la cual no existe fuerza electromotriz, es igual al producto de la intensidad de la corriente por la resistencia que separa los dos puntos.*

# TABLAS

## PARA LA REDUCCIÓN DE GRADOS TERMOMÉTRICOS

$$\frac{\text{Centigrado}}{5} = \frac{\text{Reaumur}}{4} = \frac{\text{Fahrenheit} - 32}{4 + 5}$$

**Tabla de reducción de unidades de longitud del sistema métrico é inglesas.**

| NOMBRE de la unidad. | Centímetro. | Metro.  | Kilómetro. | Pulgada. | Pie.     | Yarda.   | Milla legal. | Milla náutica. |
|----------------------|-------------|---------|------------|----------|----------|----------|--------------|----------------|
| Centímetro . . .     | 1           | 0,01    | »          | 0,3937   | »        | »        | »            | »              |
| Metro . . . . .      | 100         | 1       | 0,01       | 39,37    | 3,281    | 1,093633 | »            | »              |
| Kilómetro . . . .    | 100.000     | 1000    | 1          | »        | 3280,899 | 1093,633 | 0,62138      | 0,54           |
| Pulgada . . . . .    | 2,5393      | »       | »          | 1        | 0,0833   | 0,0278   | »            | »              |
| Pie . . . . .        | 30,4717     | 0,3048  | »          | 12       | 1        | 0,3333   | »            | »              |
| Yarda . . . . .      | 91,4392     | 0,9144  | »          | 36       | 3        | 1        | »            | 0,49285        |
| Milla legal . . .    | »           | 1609,31 | 1,609      | »        | 5280     | 1760     | 1            | 0,867422       |
| Id. náutica, nudo.   | »           | 1852,30 | 1,852      | »        | 6087     | 2029     | 1,15284      | 1              |

### PESAS

|                 |                                      |                    |
|-----------------|--------------------------------------|--------------------|
| 16 drams. . =   | 1 ounce (onza) . . . . . =           | 28,338 gramos.     |
| 16 ounces. =    | 1 pound (libra) . . . . . =          | 0,4534 kilogramos. |
| 112 libras. . = | 1 cwt (hundred weight) (quintal) . = | 50,7824 »          |
| 20 cwt. . . =   | 1 ton (tonelada) . . . . . =         | 1015,6490 »        |

### Longitudes de senos y tangentes.

radio = 1

| Grados. | Senos. | Tangentes. | Grados. | Senos. | Tangentes. | Grados. | Senos. | Tangentes. |
|---------|--------|------------|---------|--------|------------|---------|--------|------------|
| 1,00    | 0,0175 | 0,0175     | 13,25   | 0,2292 | 0,2355     | 25,50   | 0,4305 | 0,4770     |
| 1,25    | 0,0218 | 0,0218     | 13,50   | 0,2334 | 0,2401     | 25,75   | 0,4344 | 0,4823     |
| 1,50    | 0,0262 | 0,0262     | 13,75   | 0,2377 | 0,2447     | 26,00   | 0,4384 | 0,4877     |
| 1,75    | 0,0305 | 0,0306     | 14,00   | 0,2419 | 0,2493     | 26,25   | 0,4423 | 0,4931     |
| 2,00    | 0,0349 | 0,0349     | 14,25   | 0,2462 | 0,2540     | 26,50   | 0,4462 | 0,4986     |
| 2,25    | 0,0393 | 0,0393     | 14,50   | 0,2504 | 0,2586     | 26,75   | 0,4501 | 0,5040     |
| 2,50    | 0,0436 | 0,0437     | 14,75   | 0,2546 | 0,2633     | 27,00   | 0,4540 | 0,5095     |
| 2,75    | 0,0480 | 0,0480     | 15,00   | 0,2588 | 0,2679     | 27,25   | 0,4579 | 0,5150     |
| 3,00    | 0,0523 | 0,0524     | 15,25   | 0,2630 | 0,2726     | 27,50   | 0,4617 | 0,5206     |
| 3,25    | 0,0567 | 0,0568     | 15,50   | 0,2672 | 0,2773     | 27,75   | 0,4656 | 0,5261     |
| 3,50    | 0,0610 | 0,0612     | 15,75   | 0,2714 | 0,2820     | 28,00   | 0,4695 | 0,5317     |
| 3,75    | 0,0654 | 0,0655     | 16,00   | 0,2756 | 0,2867     | 28,25   | 0,4733 | 0,5373     |
| 4,00    | 0,0698 | 0,0699     | 16,25   | 0,2798 | 0,2915     | 28,50   | 0,4772 | 0,5430     |
| 4,25    | 0,0741 | 0,0743     | 16,50   | 0,2840 | 0,2962     | 28,75   | 0,4810 | 0,5486     |
| 4,50    | 0,0785 | 0,0787     | 16,75   | 0,2882 | 0,3010     | 29,00   | 0,4848 | 0,5543     |
| 4,75    | 0,0828 | 0,0831     | 17,00   | 0,2924 | 0,3057     | 29,25   | 0,4886 | 0,5600     |
| 5,00    | 0,0872 | 0,0875     | 17,25   | 0,2965 | 0,3100     | 29,50   | 0,4924 | 0,5658     |
| 5,25    | 0,0915 | 0,0919     | 17,50   | 0,3007 | 0,3153     | 29,75   | 0,4962 | 0,5715     |
| 5,50    | 0,0958 | 0,0963     | 17,75   | 0,3049 | 0,3201     | 30,00   | 0,5000 | 0,5774     |
| 5,75    | 0,1002 | 0,1007     | 18,00   | 0,3090 | 0,3248     | 30,25   | 0,5038 | 0,5832     |
| 6,00    | 0,1045 | 0,1051     | 18,25   | 0,3152 | 0,3298     | 30,50   | 0,5075 | 0,5890     |
| 6,25    | 0,1089 | 0,1095     | 18,50   | 0,3173 | 0,3346     | 30,75   | 0,5113 | 0,5949     |
| 6,50    | 0,1132 | 0,1139     | 18,75   | 0,3214 | 0,3395     | 31,00   | 0,5150 | 0,6009     |
| 6,75    | 0,1175 | 0,1184     | 19,00   | 0,3256 | 0,3443     | 31,25   | 0,5188 | 0,6068     |
| 7,00    | 0,1219 | 0,1228     | 19,25   | 0,3297 | 0,3492     | 31,50   | 0,5225 | 0,6128     |
| 7,25    | 0,1262 | 0,1272     | 19,50   | 0,3338 | 0,3541     | 31,75   | 0,5262 | 0,6188     |
| 7,50    | 0,1303 | 0,1317     | 19,75   | 0,3379 | 0,3590     | 32,00   | 0,5299 | 0,6249     |
| 7,75    | 0,1347 | 0,1361     | 20,00   | 0,3420 | 0,3640     | 32,25   | 0,5336 | 0,6310     |
| 8,00    | 0,1392 | 0,1405     | 20,25   | 0,3461 | 0,3689     | 32,50   | 0,5373 | 0,6371     |
| 8,25    | 0,1435 | 0,1450     | 20,50   | 0,3502 | 0,3739     | 32,75   | 0,5410 | 0,6432     |
| 8,50    | 0,1478 | 0,1495     | 20,75   | 0,3542 | 0,3789     | 33,00   | 0,5446 | 0,6494     |
| 8,75    | 0,1521 | 0,1539     | 21,00   | 0,3584 | 0,3839     | 33,25   | 0,5483 | 0,6556     |
| 9,00    | 0,1564 | 0,1584     | 21,25   | 0,3624 | 0,3889     | 33,50   | 0,5519 | 0,6619     |
| 9,25    | 0,1607 | 0,1629     | 21,50   | 0,3665 | 0,3939     | 33,75   | 0,5556 | 0,6682     |
| 9,50    | 0,1650 | 0,1673     | 21,75   | 0,3706 | 0,3990     | 34,00   | 0,5592 | 0,6745     |
| 9,75    | 0,1693 | 0,1718     | 22,00   | 0,3746 | 0,4040     | 34,25   | 0,5628 | 0,6809     |
| 10,00   | 0,1736 | 0,1763     | 22,25   | 0,3786 | 0,4091     | 34,50   | 0,5664 | 0,6873     |
| 10,25   | 0,1779 | 0,1808     | 22,50   | 0,3827 | 0,4142     | 34,75   | 0,5700 | 0,6937     |
| 10,50   | 0,1822 | 0,1853     | 22,75   | 0,3867 | 0,4193     | 35,00   | 0,5736 | 0,7002     |
| 10,75   | 0,1865 | 0,1899     | 23,00   | 0,3907 | 0,4245     | 35,25   | 0,5771 | 0,7067     |
| 11,00   | 0,1908 | 0,1944     | 23,25   | 0,3947 | 0,4296     | 35,50   | 0,5807 | 0,7133     |
| 11,25   | 0,1951 | 0,1989     | 23,50   | 0,3987 | 0,4348     | 35,75   | 0,5842 | 0,7199     |
| 11,50   | 0,1994 | 0,2035     | 23,75   | 0,4027 | 0,4400     | 36,00   | 0,5878 | 0,7265     |
| 11,75   | 0,2036 | 0,2080     | 24,00   | 0,4067 | 0,4452     | 36,25   | 0,5913 | 0,7332     |
| 12,00   | 0,2079 | 0,2126     | 24,25   | 0,4107 | 0,4505     | 36,50   | 0,5948 | 0,7400     |
| 12,25   | 0,2122 | 0,2171     | 24,50   | 0,4147 | 0,4557     | 36,75   | 0,5983 | 0,7467     |
| 12,50   | 0,2164 | 0,2217     | 24,75   | 0,4187 | 0,4610     | 37,00   | 0,6018 | 0,7536     |
| 12,75   | 0,2207 | 0,2263     | 25,00   | 0,4226 | 0,4663     | 37,25   | 0,6053 | 0,7604     |
| 13,00   | 0,2250 | 0,2309     | 25,25   | 0,4266 | 0,4716     | 37,50   | 0,6088 | 0,7673     |

| Grados. | Senos. | Tangentes. | Grados. | Senos. | Tangentes. | Grados. | Senos. | Tangentes. |
|---------|--------|------------|---------|--------|------------|---------|--------|------------|
| 37,75   | 0,6122 | 0,7743     | 50,50   | 0,7716 | 1,2131     | 63,25   | 0,8930 | 1,9840     |
| 38,00   | 0,6157 | 0,7813     | 50,75   | 0,7744 | 1,2239     | 63,50   | 0,8949 | 2,0057     |
| 38,25   | 0,6191 | 0,7883     | 51,00   | 0,7771 | 1,2349     | 63,75   | 0,8960 | 2,0278     |
| 38,50   | 0,6225 | 0,7954     | 51,25   | 0,7779 | 1,2460     | 64,00   | 0,8988 | 2,0503     |
| 38,75   | 0,6259 | 0,8026     | 51,50   | 0,7826 | 1,2571     | 64,25   | 0,9007 | 2,0732     |
| 39,00   | 0,6293 | 0,8098     | 51,75   | 0,7853 | 1,2685     | 64,50   | 0,9026 | 2,0965     |
| 39,25   | 0,6327 | 0,8170     | 52,00   | 0,7880 | 1,2799     | 64,75   | 0,9045 | 2,1203     |
| 39,50   | 0,6361 | 0,8243     | 52,25   | 0,7907 | 1,2915     | 65,00   | 0,9063 | 2,1445     |
| 39,75   | 0,6394 | 0,8317     | 52,50   | 0,7934 | 1,3032     | 65,25   | 0,9081 | 2,1692     |
| 40,00   | 0,6428 | 0,8391     | 52,75   | 0,7960 | 1,3151     | 65,50   | 0,9100 | 2,1943     |
| 40,25   | 0,6461 | 0,8466     | 53,00   | 0,7986 | 1,3270     | 65,75   | 0,9118 | 2,2199     |
| 40,50   | 0,6494 | 0,8541     | 53,25   | 0,8013 | 1,3392     | 66,00   | 0,9135 | 2,2460     |
| 40,75   | 0,6528 | 0,8617     | 53,50   | 0,8039 | 1,3514     | 66,25   | 0,9153 | 2,2727     |
| 41,00   | 0,6561 | 0,8693     | 53,75   | 0,8064 | 1,3638     | 66,50   | 0,9171 | 2,2998     |
| 41,25   | 0,6593 | 0,8770     | 54,00   | 0,8090 | 1,3764     | 66,75   | 0,9188 | 2,3276     |
| 41,50   | 0,6626 | 0,8847     | 54,25   | 0,8116 | 1,3891     | 67,00   | 0,9205 | 2,3559     |
| 41,75   | 0,6659 | 0,8925     | 54,50   | 0,8141 | 1,4019     | 67,25   | 0,9222 | 2,3850     |
| 42,00   | 0,6691 | 0,9004     | 54,75   | 0,8166 | 1,4150     | 67,50   | 0,9239 | 2,4142     |
| 42,25   | 0,6724 | 0,9083     | 55,00   | 0,8192 | 1,4281     | 67,75   | 0,9255 | 2,4443     |
| 42,50   | 0,6756 | 0,9163     | 55,25   | 0,8216 | 1,4415     | 68,00   | 0,9272 | 2,4751     |
| 42,75   | 0,6788 | 0,9243     | 55,50   | 0,8241 | 1,4551     | 68,25   | 0,9288 | 2,5065     |
| 43,00   | 0,9820 | 0,9325     | 55,75   | 0,8266 | 1,4687     | 68,50   | 0,9304 | 2,5386     |
| 43,25   | 0,6852 | 0,9407     | 56,00   | 0,8290 | 1,4826     | 68,75   | 0,9320 | 2,5715     |
| 43,50   | 0,6884 | 0,9490     | 56,25   | 0,8315 | 1,4966     | 69,00   | 0,9336 | 2,6051     |
| 43,75   | 0,6915 | 0,9573     | 56,50   | 0,8339 | 1,5108     | 69,25   | 0,9351 | 2,6395     |
| 44,00   | 0,6947 | 0,9657     | 56,75   | 0,8363 | 1,5253     | 69,50   | 0,9367 | 2,6746     |
| 44,25   | 0,6978 | 0,9742     | 57,00   | 0,8387 | 1,5399     | 69,75   | 0,9382 | 2,7100     |
| 44,50   | 0,7009 | 0,9827     | 57,25   | 0,8410 | 1,5547     | 70,00   | 0,9397 | 2,7475     |
| 44,75   | 0,7040 | 0,9913     | 57,50   | 0,8434 | 1,5697     | 70,25   | 0,9412 | 2,7852     |
| 45,00   | 0,7071 | 1,0000     | 57,75   | 0,8457 | 1,5849     | 70,50   | 0,9426 | 2,8239     |
| 45,25   | 0,7102 | 1,0088     | 58,00   | 0,8480 | 1,6003     | 70,75   | 0,9441 | 2,8636     |
| 45,50   | 0,7133 | 1,0176     | 58,25   | 0,8504 | 1,6160     | 71,00   | 0,9455 | 2,9042     |
| 45,75   | 0,7163 | 1,0265     | 58,50   | 0,8526 | 1,6319     | 71,25   | 0,9469 | 2,9460     |
| 46,00   | 0,7193 | 1,0355     | 58,75   | 0,8549 | 1,6479     | 71,50   | 0,9483 | 2,9887     |
| 46,25   | 0,7224 | 1,0446     | 59,00   | 0,8572 | 1,6643     | 71,75   | 0,9497 | 3,0326     |
| 46,50   | 0,7254 | 1,0538     | 59,25   | 0,8594 | 1,6808     | 72,00   | 0,9511 | 3,0777     |
| 46,75   | 0,7284 | 1,0630     | 59,50   | 0,8616 | 1,6977     | 72,25   | 0,9524 | 3,1240     |
| 47,00   | 0,7314 | 1,0724     | 59,75   | 0,8638 | 1,7147     | 72,50   | 0,9537 | 3,1716     |
| 47,25   | 0,7343 | 1,0818     | 60,00   | 0,8660 | 1,7321     | 72,75   | 0,9550 | 3,2205     |
| 47,50   | 0,7373 | 1,0913     | 60,25   | 0,8682 | 1,7450     | 73,00   | 0,9563 | 3,2709     |
| 47,75   | 0,7402 | 1,1009     | 60,50   | 0,8704 | 1,7675     | 73,25   | 0,9576 | 3,3226     |
| 48,00   | 0,7431 | 1,1106     | 60,75   | 0,8725 | 1,7856     | 73,50   | 0,9588 | 3,3759     |
| 48,25   | 0,7461 | 1,1204     | 61,00   | 0,8746 | 1,8040     | 73,75   | 0,9600 | 3,4308     |
| 48,50   | 0,7449 | 1,1303     | 61,25   | 0,8767 | 1,8228     | 74,00   | 0,9613 | 3,4874     |
| 48,75   | 0,7518 | 1,1403     | 61,50   | 0,8788 | 1,8418     | 74,25   | 0,9625 | 3,5457     |
| 49,00   | 0,7547 | 1,1504     | 61,75   | 0,8809 | 1,8611     | 74,50   | 0,9636 | 3,6059     |
| 49,25   | 0,7576 | 1,1606     | 62,00   | 0,8829 | 1,8807     | 74,75   | 0,9648 | 3,6680     |
| 49,50   | 0,7604 | 1,1708     | 62,25   | 0,8850 | 1,9007     | 75,00   | 0,9659 | 3,7321     |
| 49,75   | 0,7632 | 1,1812     | 62,50   | 0,8870 | 1,9210     | 75,25   | 0,9670 | 3,7983     |
| 50,00   | 0,7660 | 1,1918     | 62,75   | 0,8890 | 1,9416     | 75,50   | 0,9681 | 3,8667     |
| 50,25   | 0,7688 | 1,2024     | 63,00   | 0,8910 | 1,9626     | 75,75   | 0,9692 | 3,9375     |

| Grados. | Senos. | Tangentes. | Grados. | Senos. | Tangentes. | Grados. | Senos. | Tangentes. |
|---------|--------|------------|---------|--------|------------|---------|--------|------------|
| 76,00   | 0,9703 | 4,0108     | 80,75   | 0,9870 | 6,1402     | 85,50   | 0,9969 | 12,7062    |
| 76,25   | 0,9713 | 4,0867     | 81,00   | 0,9877 | 6,3138     | 85,75   | 0,9973 | 13,4566    |
| 76,50   | 0,9724 | 4,1653     | 81,25   | 0,9884 | 6,4971     | 86,00   | 0,9976 | 14,3007    |
| 76,75   | 0,9734 | 4,2468     | 81,50   | 0,9890 | 6,6912     | 86,25   | 0,9979 | 15,2571    |
| 77,00   | 0,9744 | 4,3315     | 81,75   | 0,9897 | 6,8969     | 86,50   | 0,9981 | 16,3499    |
| 77,25   | 0,9753 | 4,4194     | 82,00   | 0,9903 | 7,1154     | 86,75   | 0,9984 | 17,6600    |
| 77,50   | 0,9763 | 4,5107     | 82,25   | 0,9909 | 7,3479     | 87,00   | 0,9986 | 19,0811    |
| 77,75   | 0,9772 | 4,6057     | 82,50   | 0,9914 | 7,5958     | 87,25   | 0,9988 | 20,8188    |
| 78,00   | 0,9781 | 4,7046     | 82,75   | 0,9920 | 7,3606     | 87,50   | 0,9990 | 22,9038    |
| 78,25   | 0,9790 | 4,8077     | 83,00   | 0,9925 | 8,1443     | 87,75   | 0,9992 | 25,4517    |
| 78,50   | 0,9799 | 4,9152     | 83,25   | 0,9931 | 8,4490     | 88,00   | 0,9994 | 28,6363    |
| 78,75   | 0,9808 | 5,0273     | 83,50   | 0,9936 | 8,7769     | 88,25   | 0,9995 | 32,7303    |
| 79,00   | 0,9816 | 5,1446     | 83,75   | 0,9941 | 9,1309     | 88,50   | 0,9997 | 38,1885    |
| 79,25   | 0,9825 | 5,2672     | 84,00   | 0,9945 | 9,5144     | 88,75   | 0,9998 | 45,8294    |
| 79,50   | 0,9833 | 5,3955     | 84,25   | 0,9950 | 9,9310     | 89,00   | 0,9998 | 57,2900    |
| 79,75   | 0,9840 | 5,5301     | 84,50   | 0,9955 | 10,3854    | 89,25   | 0,9999 | 76,3900    |
| 80,00   | 0,9848 | 5,6713     | 84,75   | 0,9958 | 10,8829    | 89,50   | 1,0000 | 114,5887   |
| 80,25   | 0,9856 | 5,8197     | 85,00   | 0,9962 | 11,4301    | 89,75   | 1,0000 | 229,1817   |
| 80,50   | 0,9863 | 5,9758     | 85,25   | 0,9966 | 12,0346    | 90,00   | 1,0000 | ∞          |

**Moderna clasificación de los hilos metálicos según su diámetro, única legal en Inglaterra desde 1.º de marzo de 1884.**

| NÚMEROS.  | DIÁMETROS |             | NÚMEROS. | DIÁMETROS |             | NOTA.                                                                  |
|-----------|-----------|-------------|----------|-----------|-------------|------------------------------------------------------------------------|
|           | Mils.     | Milímetros. |          | Mils.     | Milímetros. |                                                                        |
| 0,000,000 | 500       | 12,70       | 23       | 24        | 0,610       | $1 \text{ mil.} = \frac{1}{1000}$ de pulgada =<br>$0^{\text{mm}},025.$ |
| 000,000   | 464       | 11,78       | 24       | 22        | 0,559       |                                                                        |
| 00,000    | 432       | 10,97       | 25       | 20        | 0,508       |                                                                        |
| 0,000     | 400       | 10,16       | 26       | 18        | 0,457       |                                                                        |
| 000       | 372       | 9,45        | 27       | 16,4      | 0,417       |                                                                        |
| 00        | 348       | 8,84        | 28       | 14,8      | 0,376       |                                                                        |
| 0         | 324       | 8,23        | 29       | 13,6      | 0,345       |                                                                        |
| 1         | 300       | 7,62        | 30       | 12,4      | 0,315       |                                                                        |
| 2         | 276       | 7,01        | 31       | 11,6      | 0,295       |                                                                        |
| 3         | 252       | 6,40        | 32       | 10,8      | 0,274       |                                                                        |
| 4         | 232       | 5,89        | 33       | 10,0      | 0,254       |                                                                        |
| 5         | 212       | 5,38        | 34       | 9,2       | 0,234       |                                                                        |
| 6         | 192       | 4,88        | 35       | 8,4       | 0,213       |                                                                        |
| 7         | 176       | 4,47        | 36       | 7,6       | 0,193       |                                                                        |
| 8         | 160       | 4,06        | 37       | 6,8       | 0,173       |                                                                        |
| 9         | 144       | 3,66        | 38       | 6,0       | 0,152       |                                                                        |
| 10        | 128       | 3,25        | 39       | 5,2       | 0,132       |                                                                        |
| 11        | 116       | 2,95        | 40       | 4,8       | 0,122       |                                                                        |
| 12        | 104       | 2,64        | 41       | 4,4       | 0,112       |                                                                        |
| 13        | 92        | 2,34        | 42       | 4,0       | 0,102       |                                                                        |
| 14        | 80        | 2,03        | 43       | 3,6       | 0,0914      |                                                                        |
| 15        | 72        | 1,83        | 44       | 3,2       | 0,0813      |                                                                        |
| 16        | 64        | 1,63        | 45       | 2,8       | 0,0711      |                                                                        |
| 17        | 56        | 1,42        | 46       | 2,4       | 0,0610      |                                                                        |
| 18        | 48        | 1,22        | 47       | 2,0       | 0,0508      |                                                                        |
| 19        | 40        | 1,16        | 48       | 1,6       | 0,0406      |                                                                        |
| 20        | 36        | 0,914       | 49       | 1,2       | 0,0305      |                                                                        |
| 21        | 32        | 0,813       | 50       | 1,0       | 0,0254      |                                                                        |
| 22        | 28        | 0,711       |          |           |             |                                                                        |

FIN.

# ÍNDICE

Páginas.

## MESA BREGUET PARA MEDICIONES ELÉCTRICAS.

Apuntes para su descripción y uso. . . . . 5

### PRIMERA PARTE.

#### Aparatos, descripción y uso.

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| A.—Galvanómetro Thomson. . . . .                          | 7  |
| B.—Puente, balanza ó paralelogramo de Wheatstone. . . . . | 17 |
| C.—Cajas de resistencias. . . . .                         | 21 |
| D.—Condensadores. . . . .                                 | 22 |
| E.—Aparatos accesorios. . . . .                           | 22 |
| F.—Pilas-tipos de fuerza electromotriz. . . . .           | 25 |

### SEGUNDA PARTE.

#### Medidas eléctricas.

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| A.—Unidades eléctricas. . . . .                            | 27 |
| B.—Resistencias de conductores y pilas. . . . .            | 29 |
| C.—Medida del aislamiento de los conductores. . . . .      | 43 |
| D.—Capacidad de cables y condensadores. . . . .            | 50 |
| E.—Medida de la fuerza electromotriz de las pilas. . . . . | 53 |
| F.—Medida de la intensidad de corrientes. . . . .          | 56 |

### TABLAS.

|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Reducción de unidades de longitud del sistema métrico é inglesas. . . . .                                                      | 59 |
| Longitudes de senos y tangentes. . . . .                                                                                       | 60 |
| Moderna clasificación de los hilos metálicos, según su diámetro, único legal en Inglaterra desde 1.º de marzo de 1884. . . . . | 63 |

## ERRATA

En la pág. 28, nota e, dice:

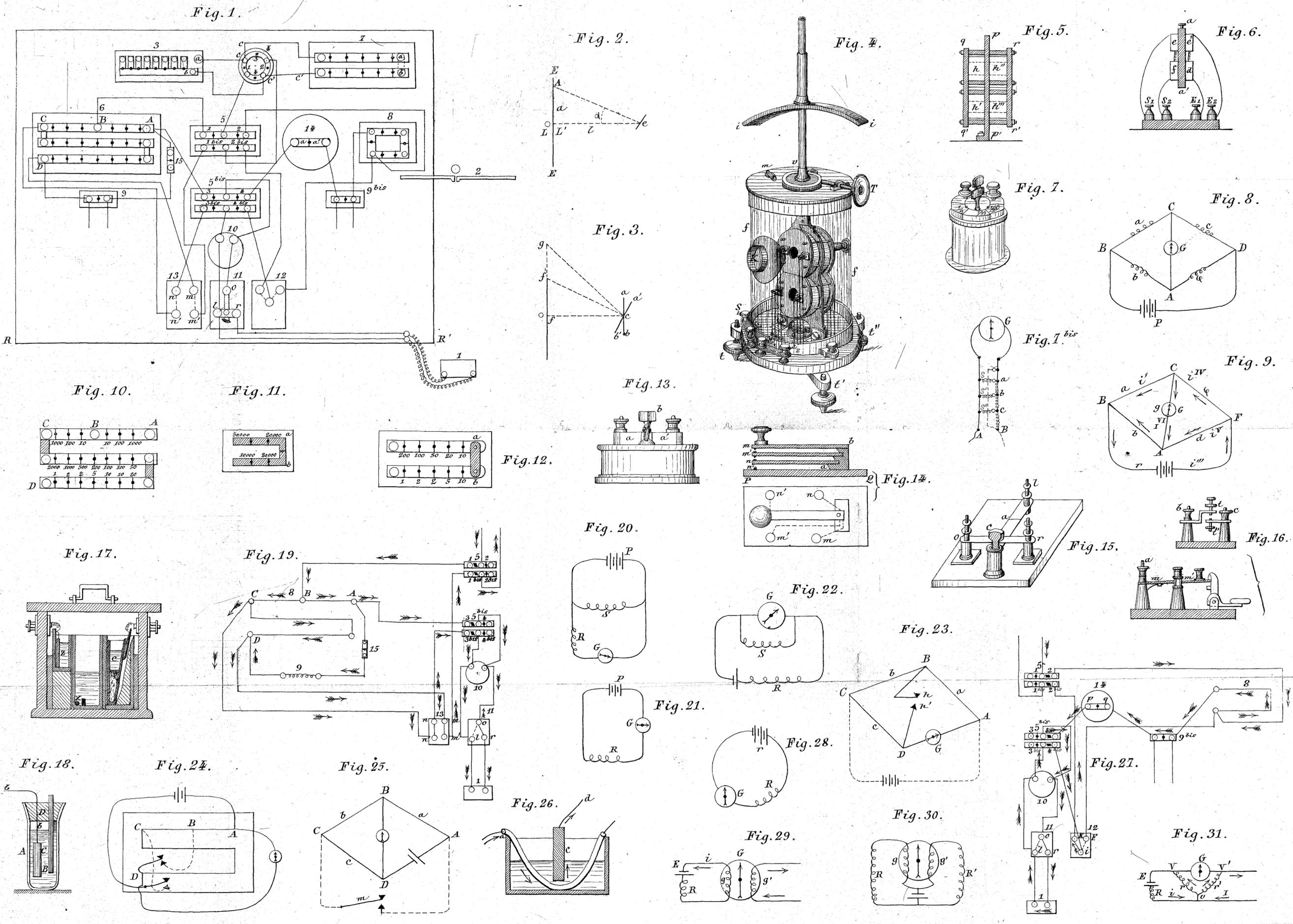
Un *watt* es igual á 1 ampere  $\times$  1 volta.

Un *horse power* (caballo de vapor) =  $\frac{\text{ampere} \times \text{volta}}{746}$

Un caballo de vapor =  $\frac{\text{ampere} \times \text{volta}}{735}$

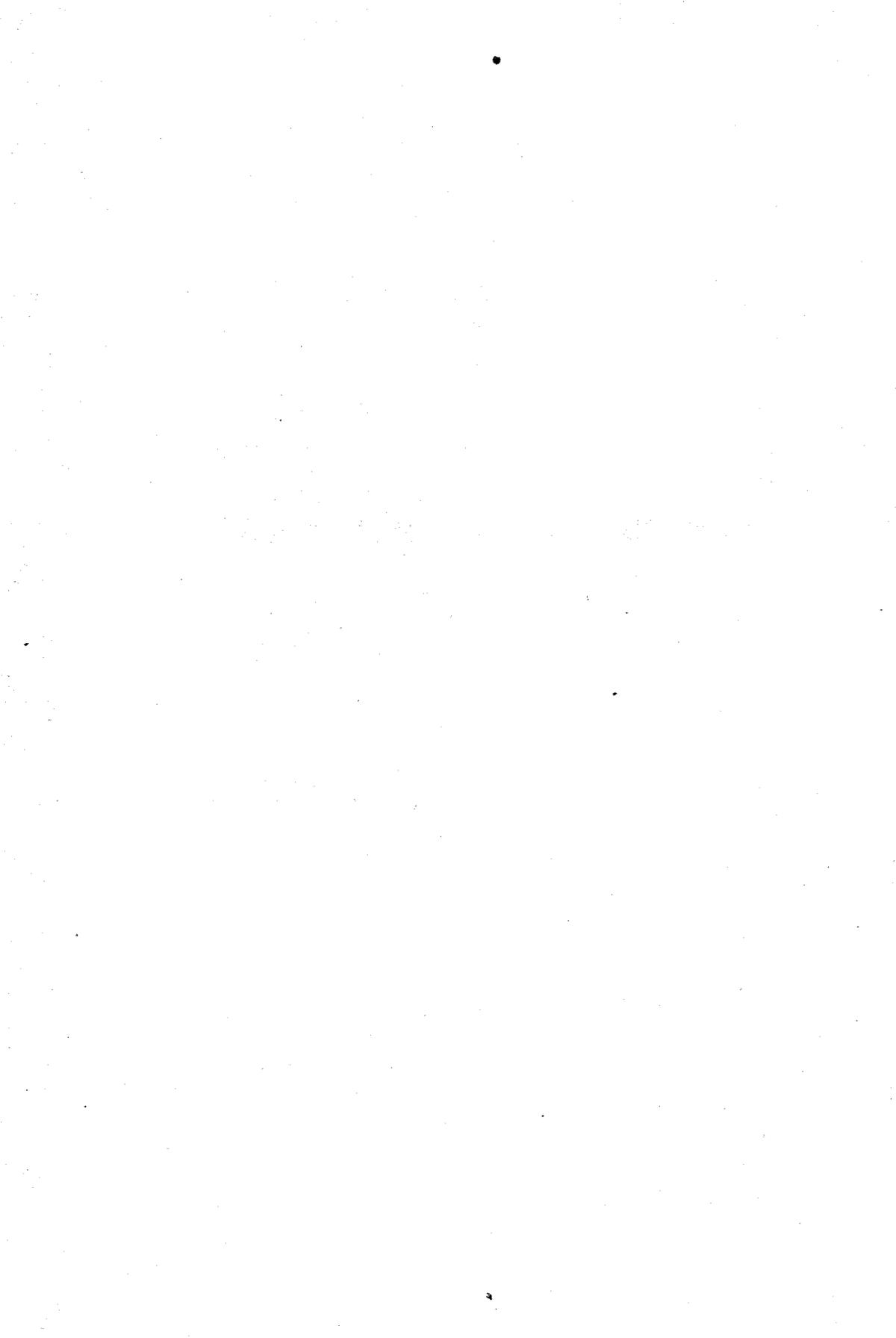
Debe decir:

Un *watt* es igual á 1 ampere  $\times$  1 volta; un *horse power* = 746 watt; un caballo de vapor = 735 watt.



# AEROSTACIÓN MILITAR





# AEROSTACIÓN MILITAR

POR

LOS OFICIALES DE INGENIEROS

DON ANSELMO SANCHEZ TIRADO

Y

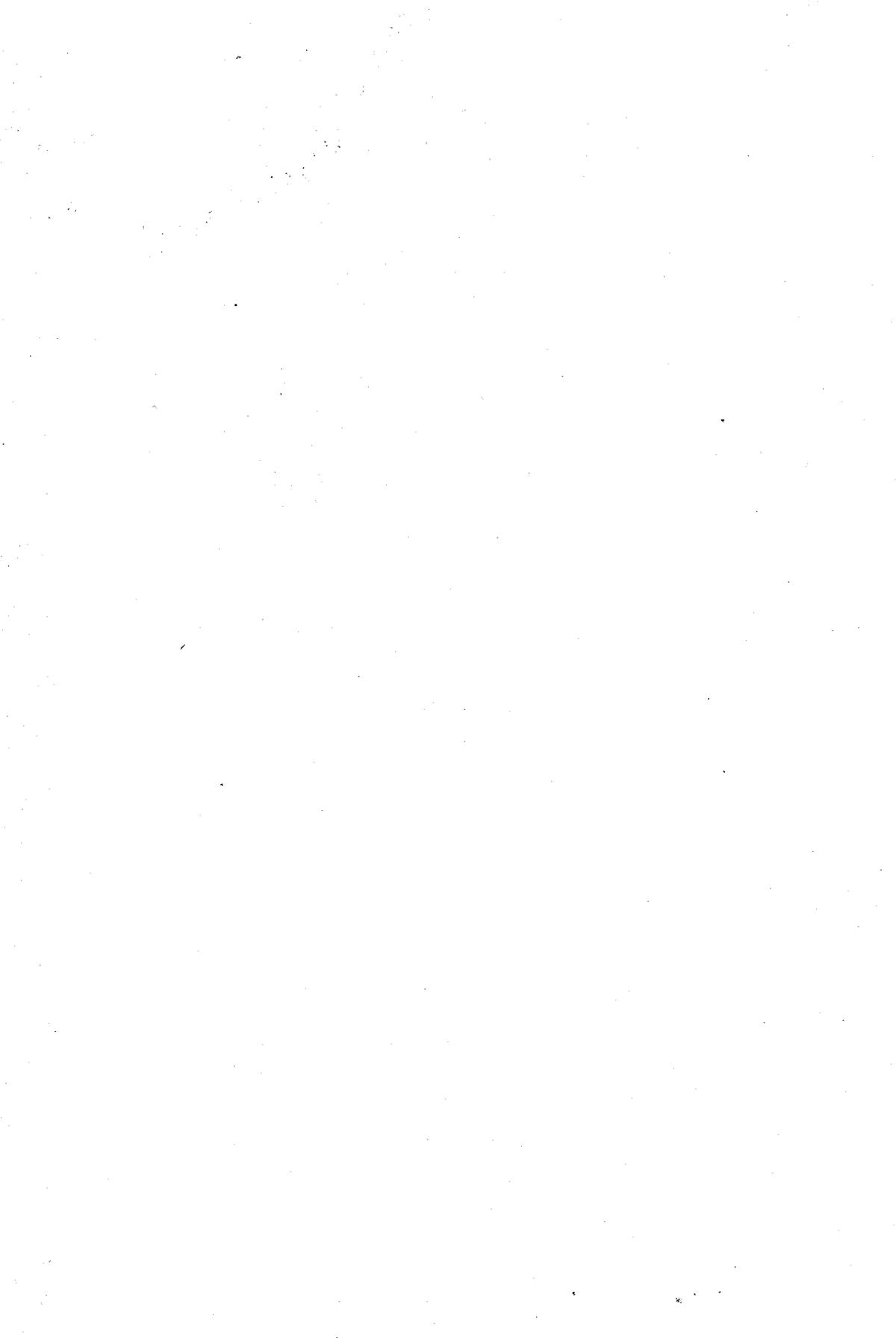
DON JACOBO GARCÍA ROURE



MADRID

IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

1889



---

## PRÓLOGO.

---



IN embargo de ser muy importantes las aplicaciones que hasta el día se han hecho de los globos, no han llegado aquéllas á la altura que era de esperar, *precisamente* por la falta de organizaciones fijas que ofrecieran material á propósito para campaña y personal militar acostumbrado á este servicio; Los ejércitos han reconocido la necesidad de él, y á partir del año de 1870 la mayor parte de ellos han procurado proveerse de material convenientemente dispuesto y han organizado secciones de aeronautas formando parte de las fuerzas permanentes.

Nuestro ejército, atento siempre á todo adelanto posible en medio del estado precario del Tesoro, no ha dejado de seguir la marcha general, y hoy contamos con un parque aerostático, principio de los que sin duda se adquirirán en lo venidero para completar servicio tan importante.

Dar á conocer el material adquirido para el batallón de Telégrafos es el objeto principal de esta Memoria, que además contiene otras dos partes: una dedicada á exponer los principios que hoy prevalecen en la construcción de los globos y otra encaminada á dar noticias del material de otros ejércitos y de los ensayos practicados en los últimos años. Consta, pues, este folleto de tres partes. Para la redacción de la primera hemos consultado las obras siguientes: *La aerostación militar*, por el coronel comandante de ingenieros D. José Suárez de la Vega; *La Navigation aeriene*, par Henri de Gaffigny; *Epure et construction des aerostats*, etc.; *Montgolfieres*, par E. Cassé, y los folletos publicados por Mr. Gabriel Yon. Los datos para la tercera parte se han tomado de varias publicaciones militares.

No será inoportuno, á manera de introducción, que hagamos ligera historia de la marcha progresiva que en su desarrollo, y á partir del año 1870, han seguido las organizaciones de las secciones militares de aeronautas.

*Francia.*—En 1871 el ministerio de la Guerra nombró una Junta para el estudio de la aplicación militar de los globos aerostáticos, disponiendo al mismo tiempo se reorganizase en Meudon la escuela de aerostación creada en 1791 y disuelta después por Napoleón I. Los trabajos de la Junta se encaminaron en un principio al estudio del material para la envuelta del globo y para la red, del sistema más conveniente de suspensión de la barquilla, y del método más ventajoso para producir el gas, para lo que se construyó un carro que pudiera transportar los aparatos necesarios para producir de 100 á 200 metros cúbicos por hora. Varias ascensiones hechas como ensayo determinaron el procedimiento mejor de anclaje, la disposición de las válvulas, la sustancia que había de emplearse como lastre, etc., etc. Para esta serie de ensayos fueron asignados á la Junta 950.000 francos, cantidad que alcanzó para todos los gastos hasta el año de 1878, en que se le acreditaron otros 200.000 francos.

En mayo de 1877 propuso el coronel Laussedat la organización del cuerpo militar de aeronautas, proposición que, aprobada por el ministro de la Guerra en 11 de junio de 1878, dió origen á la formación de aquél, con residencia en Meudon y bajo la dependencia del «Depot des Fortifications».

En el presupuesto de guerra de 1879 aparecen: para los estudios de aerostación militar, 200.000 francos; para id. de telegrafía militar, 100.000, é id. de telegrafía óptica y palomas mensajeras, 100.000 francos.

En las maniobras de octubre de 1879 se empleó para reconocimientos un globo cautivo, y se sacaron también fotografías del terreno, con mejores resultados que en ensayos anteriores. En el presupuesto de 1880 figuran 10.000 francos para las prácticas de aerostación, y en los de 1881, 1882 y 1883, 80.000 francos. En 1884 se hicieron en Meudon ensayos con un globo dirijible, dotado de motor eléctrico sistema Krebs y Renards; cuyo resultado más notable fué el de haber conseguido construir un globo de esta clase dotado de una velocidad de propulsión de 5<sup>m</sup>,5 por segundo, mientras que la velocidad alcanzada ántes no había pasado de 4 metros (Henri Giffard, 1852). Sin em-

bargo, hay que tener presente que aquella velocidad sólo pudo conservarse media hora.

En el presupuesto del año 1884 vuelve á elevarse la cantidad asignada á la aerostación á 200.000 francos, y en 1885 tornan á repetirse los ensayos con el globo dirigible, á fin de estudiar qué mejoras podrían introducirse en las baterías eléctricas, en el timón y en la barquilla.

En 1886 dispuso el ministro de la Guerra la organización definitiva del cuerpo de aeronautas. El establecimiento de Chalais-Meudon lo constituyen: 1.º, escuela de aerostación; 2.º, taller de experiencias, y 3.º, instituto central de aerostación. En los regimientos de ingenieros una compañía se dedica á los trabajos aerostáticos, y con el propio objeto se han instalado parques en algunas plazas fuertes.

*Inglaterra.*—En 1879 se organizó la compañía de aeronautas, con residencia en el arsenal de Woolwich. En realidad no hay organización definitiva para tiempo de paz, pues al parecer prevalece la idea de formar en caso de guerra tantas compañías como sea posible, asignando á cada una dos globos y el material necesario. En el año 1885 se envió á Egipto personal con tres globos.

*Alemania.*—En 1883 se hicieron pruebas con globos dirigibles, sistema del profesor Wellner y de Baumgartner Wolfer. En el año 1884 se organizó un instituto militar, y en las maniobras se hicieron algunos ensayos, que consistieron en el empleo de pequeños globos para señales ópticas hechas por medio de lámparas de incandescencia suspendidas de ellos; también se utilizó un globo de volumen de 1500 piés cúbicos para el servicio de reconocimiento durante el día, y para alumbrar el campo, por medio de una lámpara poderosa de arco, durante la noche.

*Italia.*—En junio de 1885 se dispuso por el ministerio de la Guerra la adopción de un tren del sistema Yon.

Italia tiene ya once trenes.

*Rusia.*—En 1885 se envió á París una Comisión, presidida por el general Boreskon, para disponer la construcción del material aerostático más adecuado á las necesidades de una campaña. La Comisión aconsejó la adopción del material de Mr. Gabriel Yon. Dos de estos trenes llegaron á San Peters-

burgo en enero de 1886. Hoy poseen algunos más, construídos en el mismo país, y un globo dirijible construído por Mr. Yon.

*Bélgica.*—Se organizó en 1886 un cuerpo militar de aeronautas, y se fijó su residencia en Amberes. Se ordenó también la construcción de un globo cautivo.

*Estados Unidos del Norte América.*—Conocidas son las aplicaciones hechas de los globos en la guerra de 1861 á 1865. Después se ha proseguido el estudio de ellos, y al presente hay un Comité militar para los ensayos que se hacen en cooperación con el *cuerpo de señaladores*.



---

# AEROSTACIÓN MILITAR.

---

DIVIDIMOS esta Memoria en tres partes:

## I.

CONSTRUCCIÓN DE LOS GLOBOS EN GENERAL,  
GASES EMPLEADOS EN LA INFLACIÓN Y MODO DE HENCHIRLOS.

## II.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL MATERIAL AEROSTÁTICO  
ADQUIRIDO PARA EL SERVICIO  
DE LA CUARTA COMPAÑÍA DEL BATALLÓN DE TELÉGRAFOS.

## III.

CONSIDERACIONES  
SOBRE LA ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO DE AEROSTACIÓN MILITAR  
EN ALGUNOS EJÉRCITOS  
Y EXPOSICIÓN DE LAS EXPERIENCIAS PRACTICADAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS.

---



---

# PRIMERA PARTE.

---

## CONSTRUCCIÓN DE LOS GLOBOS EN GENERAL, GASES EMPLEADOS EN LA INFLACIÓN Y MODO DE HENCHIRLOS.

### I.

#### Telas empleadas en los aeróstatos.



AN de satisfacer á tres condiciones esenciales: impermeabilidad, resistencia y ligereza. Los tejidos que se prestan más para la construcción de un globo, son los siguientes:

- 1.º Seda, que es el material mejor. Réune las cualidades de tener poco peso y ser resistente, pero es de alto precio, por lo que más comunmente se utiliza alguno de los tejidos que siguen.
- 2.º Seda de China, resistente y ligera. Con cinco capas de barniz de base de aceite de linaza se ha conseguido dar á este material una impermeabilidad muy superior á las obtenidas hasta ahora.
- 3.º Telas de lino.
- 4.º Tejidos de algodón, llamados calicotes, muy buenos para globos de mediana magnitud. Para los grandes es preferible el uso de las telas de lino, que son más resistentes.

Para la elección de envoltura se toman trozos de cada una de las telas que se quieren ensayar y se sumergen en aceite de linaza preparado especialmente para los barnices de globos. Pasado algún tiempo se sacan y se les deja secar. Se pesa un decímetro cuadrado de cada una de las telas y se compara con el de un trozo igual del mismo tejido no barnizado; obtendrá la preferencia el material que, á resistencia igual, observada con un dinamóme-

tro, tenga menor peso. En la práctica se observa que las telas buenas para envolturas, barnizadas con aceite de linaza, adquieren con éste un peso doble del propio.

Para disminuir la porosidad de los tejidos, se acostumbra sujetarlos á la operación del *cilindrado*, que, bien practicada, contribuye á la mayor impermeabilidad de aquellos y hace que la absorción de barniz sea más pequeña.

Las pruebas de resistencia de los tejidos con el dinamómetro, deben hacerse en sentido de la *trama* y en el de la *cadena*, tomando como resistencia la menor de las dos. Se preferirán los tejidos que presenten una resistencia igual en ambos sentidos.

Mr. Gabriel Yon clasifica los tejidos mejores para la construcción de globos en cuatro géneros, según el precio, peso y resistencia. (*La Navigation aerienne*, par Henri de Graffigny, páginas 111 y 113).

«1.º Seda ó tafetán. Precio, 10 francos el metro cuadrado; coeficiente de resistencia, 20.000 veces su peso propio (próximamente de 50 gramos por metro cuadrado), ó sea  $50^{\text{gr}} \times 20.000 = 1000$  kilogramos de resistencia á la rotura, por metro cuadrado.

»2.º Seda de la China. Precio, 3,50 francos el metro cuadrado; peso, 80 gramos; resistencia, 12.500 veces el peso ó sea 1000 kilogramos por metro cuadrado.

»3.º Tela de lino de valor de 2,50 francos el metro cuadrado. Peso, 125 gramos; coeficiente de rotura, 8000 veces el peso del tejido ó  $125^{\text{gr}} \times 8000 = 1000$  kilogramos por metro cuadrado.

»4.º Algodón ó madapolán de 1 á 1,25 francos el metro cuadrado. Peso, 167 gramos; resistencia,  $167^{\text{gr}} \times 6000 = 1000$  kilogramos por metro cuadrado.

»Para dar impermeabilidad á los tejidos, emplea Mr. Yon un barniz que hace aumentar el peso de la envoltura en la forma siguiente:

»Seda con peso de 50 gramos por metro cuadrado, toma de barniz en *las tres capas* 1 á  $1 \frac{1}{2}$  veces su peso.

»Siendo, pues,  $50^{\text{gr}} \times 1,5 = 75$  gramos el peso del barniz, el del metro cuadrado de seda barnizada es de  $75^{\text{gr}} + 50^{\text{gr}} = 125$  gramos.

Seda de China, en las tres capas de barniz aumenta su peso en 1 á  $1 \frac{1}{2}$ .

$80^{\text{gr}} \times 1,5 = 120$  gramos será el peso del barniz empleado en 1 metro cuadrado de tejido, y

$120^{\text{gr}} + 80^{\text{gr}} = 200$  gramos, el peso de 1 metro cuadrado barnizado.

»Tela de lino.  $125^{\text{gr}} \times 1,5 = 187$  gramos de aceite en las tres capas.

$187^{\text{gr}} + 125^{\text{gr}} = 312$  gramos, peso del metro cuadrado de tela.

»Tejido de algodón.  $167^{\text{gr}} \times 1,5 = 250$  gramos de barniz.

$250^{\text{gr}} + 167^{\text{gr}} = 417$  gramos por metro cuadrado de tejido.

»Los pesos respectivos del metro cuadrado de los tejidos barnizados son: 125 gramos la seda; 200 gramos la seda de China; 300 gramos la tela de lino y 400 la de algodón, percal ó cretona.»

De todo lo cual resulta que, elegidos distintos tejidos que presentan la misma resistencia, el peso de la seda es la mitad de el del lienzo de lino y ménos de la tercera parte de el de los tejidos de algodón.

La seda de China, que une á su ligereza el ser de ménos precio que el tafetán, es el material elegido para la construcción de casi todos los aeróstatos militares. Por su resistencia á la rotura y por el precio, se puede clasificar en tres clases:

1.<sup>a</sup> De buena calidad: resistencia superior á 1000 kilogramos; precio, 3,80 pesetas el metro cuadrado.

2.<sup>a</sup> Mediana calidad: resistencia, 900 kilogramos; precio, 3,40 pesetas el metro cuadrado.

3.<sup>a</sup> Mala calidad: resistencia, 800 kilogramos, y precio, 2,70 pesetas el metro cuadrado.

Las tres clases citadas se encuentran en el comercio en piezas de 0<sup>m</sup>,475 de anchura por 17 ó 18 metros de longitud, datos que han de tenerse en cuenta para la determinación del número de husos y para la distancia de paralelos al hacer la montea de construcción del globo (1).

**El de nuestro parque aerostático se ha construido con seda de China de la mejor calidad.**

(1) Para la Exposición internacional de 1889, Mr. Gabriel Yon ha hecho un proyecto de globo cautivo de 60.000 metros cúbicos, y propone formar la envoltura con seis capas de seda de China. La composición en conjunto es:

a) Barniz interior: 1, caucho vulcanizado; 2, seda de China; 3, caucho vulca-

Su resistencia por metro cuadrado es de 1000 kilogramos, y su peso, después de haber recibido cinco capas de barniz, es de 125 kilogramos.

En su construcción se han empleado próximamente 440 metros cuadrados de tela de seda.

## II.

### Construcción de un globo.

TANTEO DEL VOLÚMEN DEL GLOBO. Suponemos el globo esférico, que es la forma comunmente empleada en las aplicaciones militares.

Antes de proceder al corte y construcción del aeróstato, han de determinarse sus dimensiones de manera que posea la fuerza ascensional necesaria para el objeto á que se le destine. Más adelante y en el curso de este trabajo se encontrarán datos de pesos de los materiales y accesorios de los globos, que facilitarán las operaciones aritméticas. Con este mismo objeto hemos preparado el cuadro que sigue, que aún sin ser, como se comprende, de aplicación precisa y general, por la gran variedad de tejidos que se emplean en los globos, sin embargo, ha de abreviar notablemente, y en algunos casos evitará por completo, el tanteo preliminar para determinar el diámetro del aeróstato.

---

nizado; 4, seda de China; 5, caucho natural; 6, seda de China; 7, caucho natural; 8, seda de China; 9, caucho natural; 10, seda de China; 11, caucho vulcanizado; 12, seda de China; 13, caucho vulcanizado; y

b) Barniz blanco exterior.

Resulta un peso total de 1,20 kilogramos y una resistencia á la rotura, de 5280 kilogramos por metro cuadrado.

Para obtener el máximun de resistencia se dispondrán las capas de seda de manera que queden cruzadas la *cadena* y *trama* de cada dos sucesivas.

**Volumen = 4,189 r<sup>3</sup>; superficie = 12,56 r<sup>2</sup>; circunferencia de círculo máximo = 2,68 r.**

| Radio. | Volumen.<br>Metros <sup>3</sup> | Superficie.<br>Metros <sup>2</sup> | Circunferencia<br>de círculo<br>máximo.<br>Metros. | Peso<br>que puede<br>elevar el gas.<br>Kilogramos. | Peso de la envoltura en kilogramos. |                   |                  |                       | Fuerza ascensional disponible<br>DESCONTADO EL PESO DE LA ENVOLTURA. |                      |                 |                          | NOTA.   |                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                 |                                    |                                                    |                                                    | Seda.                               | Seda<br>de China. | Tela<br>de lino. | Telajo de<br>algodón. | Globo<br>de seda.                                                    | De seda<br>de China. | De<br>teladino. | De tejido<br>de algodón. |         |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 0,5    | 0,523                           | 3,14                               | 3,14                                               | 0,629                                              | 0,393                               | 0,628             | 0,786            | 1,256                 | 0,236                                                                | 0,001                | »               | »                        | »       | Peso de un metro cúbico de hidrógeno. = 0,090 kilogramos.<br>Idem id. de aire á la temperatura de 0° y presión atmosférica de 0,76. . . . . = 1,299 »<br>Fuerza ascensional del hidrógeno por metro cúbico. . . . . = 1,299 — 0,090 = 1,209 |
| 1,00   | 4,189                           | 12,57                              | 6,28                                               | 5,065                                              | 1,571                               | 2,514             | 3,142            | 5,028                 | 3,494                                                                | 2,551                | 1,923           | 0,037                    | 0,037   |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1,50   | 14,187                          | 28,26                              | 9,42                                               | 17,155                                             | 3,533                               | 5,652             | 7,066            | 11,304                | 13,622                                                               | 11,503               | 10,089          | 5,851                    | 5,851   |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2,00   | 33,512                          | 50,27                              | 12,56                                              | 40,501                                             | 6,284                               | 10,054            | 12,568           | 20,108                | 33,217                                                               | 30,447               | 27,933          | 20,493                   | 20,493  |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2,50   | 65,453                          | 78,50                              | 15,70                                              | 79,129                                             | 9,813                               | 15,700            | 19,626           | 31,400                | 69,316                                                               | 63,429               | 59,503          | 47,729                   | 47,729  |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3,00   | 113,103                         | 113,04                             | 18,84                                              | 136,737                                            | 14,131                              | 22,608            | 28,262           | 45,216                | 122,606                                                              | 114,129              | 108,475         | 91,521                   | 91,521  |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3,50   | 179,593                         | 153,94                             | 21,98                                              | 217,136                                            | 19,993                              | 30,788            | 39,986           | 61,576                | 197,143                                                              | 186,348              | 177,150         | 155,560                  | 155,560 |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4,00   | 268,096                         | 201,06                             | 25,12                                              | 324,120                                            | 25,133                              | 40,212            | 50,266           | 80,424                | 289,987                                                              | 283,908              | 273,854         | 243,696                  | 243,696 |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4,50   | 381,722                         | 254,47                             | 28,26                                              | 461,475                                            | 31,809                              | 50,894            | 63,618           | 101,788               | 429,606                                                              | 410,581              | 397,857         | 359,687                  | 359,687 |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5,00   | 523,625                         | 314,16                             | 31,40                                              | 633,032                                            | 39,270                              | 62,832            | 78,540           | 125,664               | 593,762                                                              | 570,200              | 554,492         | 507,368                  | 507,368 |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5,50   | 696,923                         | 380,13                             | 34,54                                              | 842,522                                            | 47,516                              | 76,026            | 95,032           | 152,052               | 795,036                                                              | 766,526              | 747,52          | 690,470                  | 690,470 |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6,00   | 904,824                         | 452,39                             | 37,68                                              | 1085,76                                            | 56,548                              | 90,478            | 113,096          | 180,956               | 1029,22                                                              | 995,282              | 972,67          | 904,804                  | 904,804 |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6,50   | 1150,384                        | 530,93                             | 40,82                                              | 1380,48                                            | 66,366                              | 106,186           | 132,732          | 212,372               | 1314,12                                                              | 1274,2               | 1247,7          | 1168,1                   | 1168,1  |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7,00   | 1394,937                        | 615,44                             | 43,96                                              | 1670                                               | 76,920                              | 123,088           | 153,840          | 246,176               | 1591,1                                                               | 1546,91              | 1516,16         | 1423,8                   | 1423,8  |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7,50   | 1767,210                        | 706,50                             | 47,10                                              | 2120                                               | 88,313                              | 141,300           | 176,626          | 282,600               | 2032,1                                                               | 1978,8               | 1943,48         | 1837,5                   | 1837,5  |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 8,00   | 2144,768                        | 803,84                             | 50,24                                              | 2572,8                                             | 100,480                             | 160,768           | 200,960          | 321,536               | 2472,4                                                               | 2412,03              | 2371,9          | 2251,26                  | 2251,26 |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 9,00   | 3053,781                        | 1017,36                            | 56,52                                              | 3663,6                                             | 127,170                             | 203,472           | 254,340          | 406,944               | 3536,5                                                               | 3460,12              | 3409,3          | 3251,65                  | 3251,65 |                                                                                                                                                                                                                                             |
| 10,00  | 4189                            | 1256                               | 62,82                                              | 5026,8                                             | 157,000                             | 251,2             | 314,000          | 502,4                 | 4809,8                                                               | 4775,6               | 4712,8          | 4524,4                   | 4524,4  |                                                                                                                                                                                                                                             |

NOTA. Los pesos del metro cuadrado de los tejidos supuestos en este cuadro son los de la clasificación de Mr. Gabriel Von, que hemos dado anteriormente.

TRAZADO DE LOS HUSOS. Supongamos que se desea construir un globo de 300 metros cúbicos próximamente. Sea de  $301^{\text{m}^3},69$ , que es el volúmen de una esfera de radio =  $4^{\text{m}},16$ .

Superficie del globo =  $217^{\text{m}^2},41$ . Circunferencia de círculo máximo =  $26^{\text{m}},125$ .

La tela de que se dispone tiene de anchura, por ejemplo,  $0^{\text{m}},475$ , que no es toda utilizable, porque se han de deducir por cada lado  $0,015$  por la orilla ó ribete que hay que cortar y además la parte correspondiente á las costuras. Viendo la figura 1 se observará que el *ancho verdadero del huso* es la longitud comprendida entre el medio de una costura y el de la inmediata.

Anchura del huso =  $0,475 - 2 \times 0,015 = 0,015$  (dos medias costuras) =  $0^{\text{m}},43$ .

$$\text{Número de husos} = \frac{\text{Desarrollo circunferencia}}{0,43} = \frac{26^{\text{m}},125}{0,43} = 60,7 \text{ ó}$$

61 husos de  $0^{\text{m}},429$  de anchura.

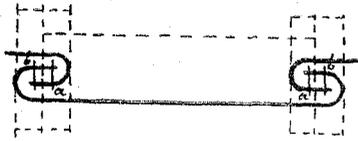
En un papel de suficiente magnitud trácese la línea  $AB$  (fig. 2), de longitud  $0^{\text{m}},429$  (anchura del huso); sobre ella, como diámetro, constrúyase una circunferencia  $AXB\gamma$ , y divídase ésta en cierto número de partes iguales según la exactitud que exija el trazado; por ejemplo, 24. Tírense por los puntos de división 1, 2, 3, etc. rectas paralelas á  $AB$ . Como la circunferencia  $AXB\gamma$  tiene de desarrollo  $1^{\text{m}},347$ , cada una de las partes  $B,5$ ;  $5,4$ ; etcétera, tienen de longitud  $0^{\text{m}},056$ ; este último número es la distancia entre paralelos en una esfera de diámetro igual á la anchura de uno de los husos.

En el extremo inferior del diámetro  $X\gamma$ , se traza una tangente sobre la cual se toma una longitud  $mn$  igual en la escala del dibujo al diámetro del apéndice (1), y en los extremos  $m$  y  $n$  se levantan las perpendiculares  $mm'$ ,  $nn'$ . De la misma manera, en la parte superior de  $x\gamma$  se dibujará la recta que indique el diámetro de la válvula, obteniéndose así en la circunferencia dos nuevos puntos de división  $p$  y  $q$  (2). Dése al apéndice la forma que se desee

(1) Los globos suelen terminar en la parte inferior en un apéndice de forma variable, según el gusto de los constructores.

(2) En los globos construidos en los últimos años se ha seguido en general la siguiente relación de dimensiones para la válvula y el apéndice:

Fig. 1.



decímetros

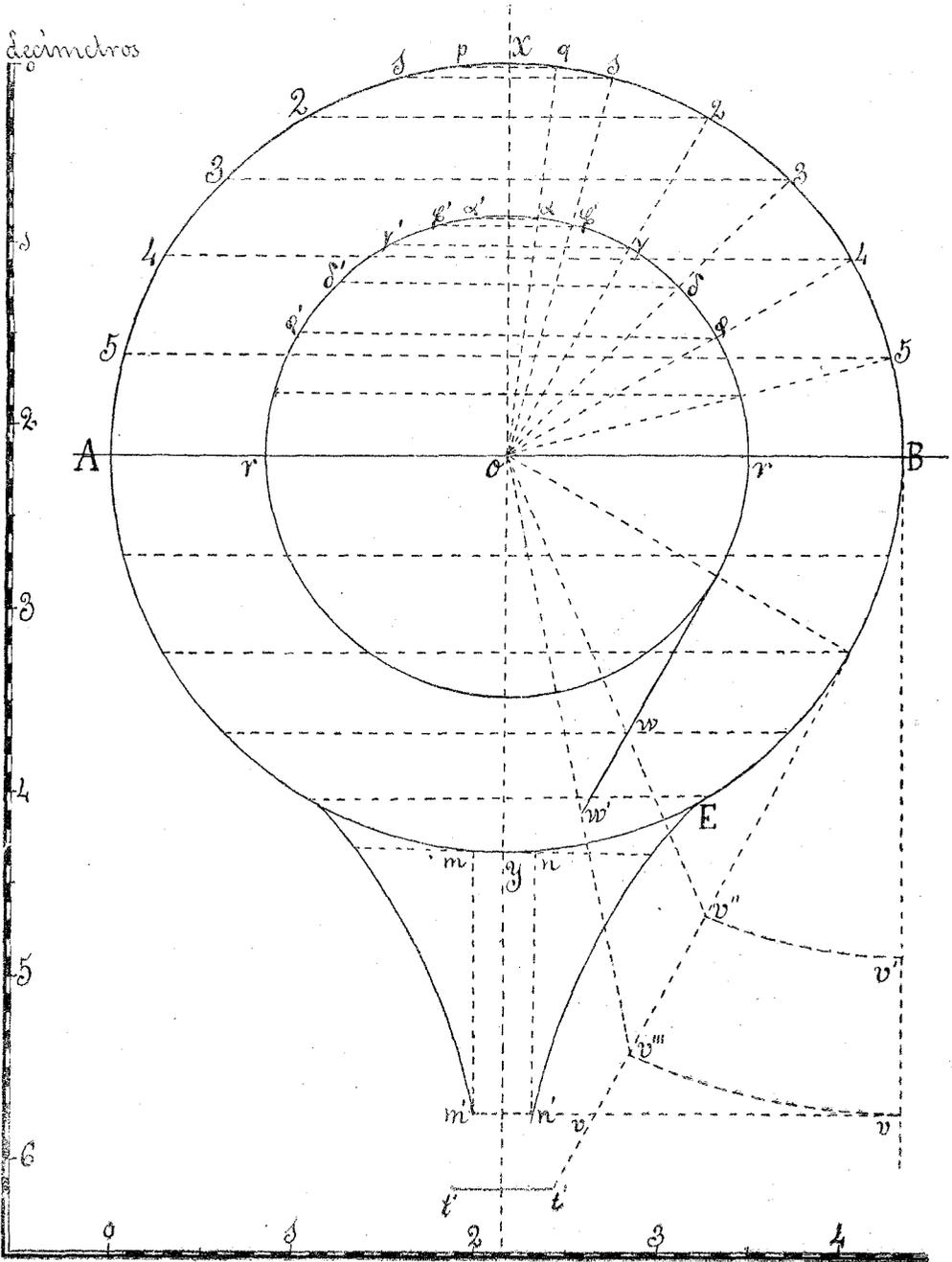


Fig. 2.

y limitaremos así las rectas  $m-m'$  y  $n-n'$ . La longitud de  $X-B-E-n'$  es la del huso de un globo de  $0^m,429$  de diámetro. Para obtener el correspondiente á un globo de  $8^m,32$  de diámetro determinemos la escala, que es:

$$\frac{\text{Diámetro verdadero}}{A B} = \frac{8^m,32}{0,429} = 19,80.$$

Construida la escala, se traza el huso en tamaño natural (fig. 3), del modo siguiente. Sobre la recta  $M-N$  y á partir del punto  $O$ , se toman las magnitudes  $0-1, 1-2$ , etc., correspondientes á las  $q-1, 1-2$ , etc., de la figura 2; sobre los puntos  $1, 2, 3$ , etc., se levantan perpendiculares, y sobre ellas se toman  $a-b, c-d, e-f$ , que son las  $p-q, 1-1, 2-2$ , etc., en la nueva escala, y uniendo los puntos  $b, d, f$ , etc., quedará formado el huso del globo en su tamaño verdadero; pero para el corte de la tela ha de tenerse aún en cuenta que hay que añadir por ambos lados el ancho (véase fig. 1) de costura y media, y marcar nuevos puntos que, unidos, dan la *plantilla* para el corte. Guárdese igual precaución sobre la línea  $a-b$  por la parte de tela que ha de entrar en la válvula (doble de la altura de la corona de ésta).

Casi nunca se hacen los husos de una sola pieza; ha de tomarse como caso general aquel en que el globo se divide en sentido de sus paralelos. Cuando esto sea así, hágase la plantilla para cada porción de huso, no olvidando que entonces hay que aumentar tela para las costuras de los paralelos.

OTRO PROCEDIMIENTO PARA EL TRAZADO DE LOS HUSOS. NO

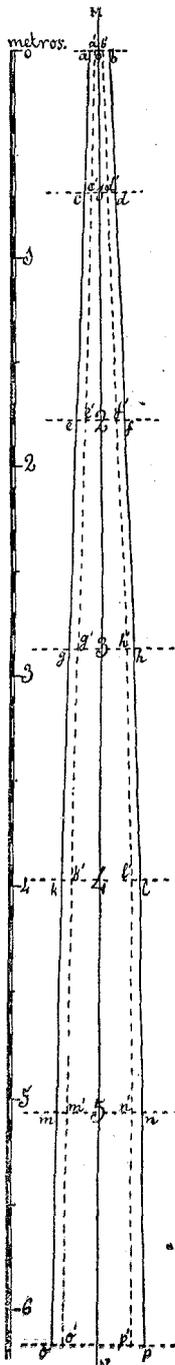


Fig. 3.

Válvula, diámetro interior =  $\frac{\text{Diámetro del globo}}{16,5}$ .

Apéndice, diámetro interior =  $\frac{\text{Diámetro del globo}}{15}$ .

es tan exacto como el anterior, pero es de buen resultado haciendo una conveniente división del globo por medio de paralelos, y tiene la ventaja de ser más rápido en su ejecución.

Sobre una recta de longitud igual al ancho del huso, constrúyase una circunferencia y hágase una división igual á la explicada en la figura 2. Trácese (fig. 4) una línea vertical  $M-N$  y dos horizontales  $P-Q$  y  $R-S$ , sepa-

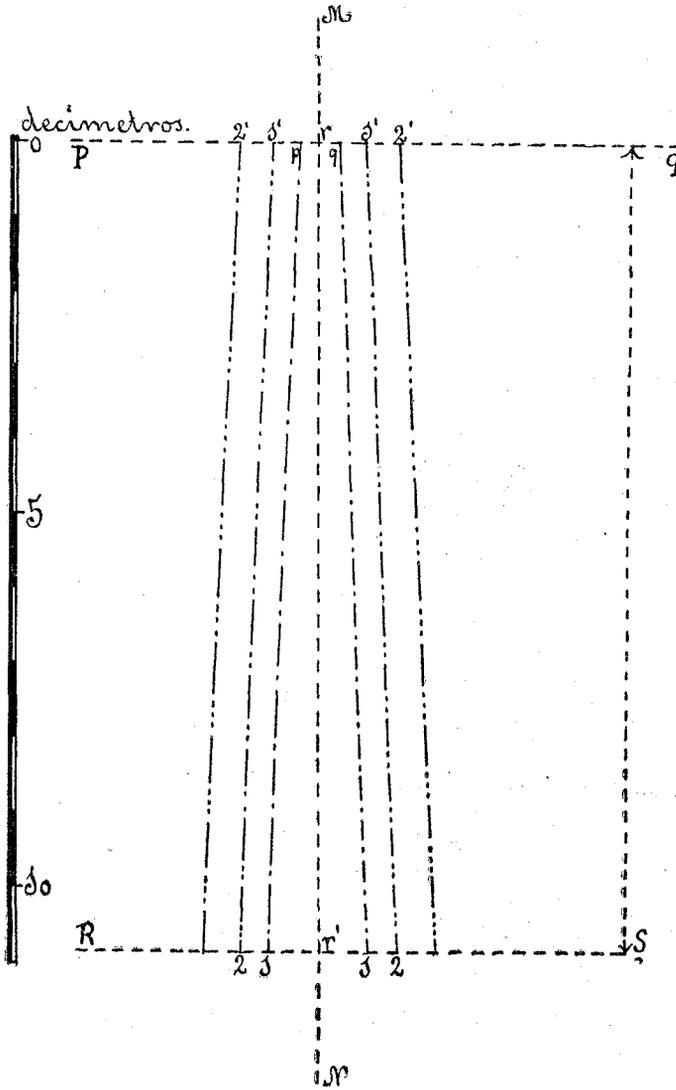


Fig. 4.

radas entre sí la distancia verdadera entre paralelos; á partir de  $r$ , tomemos las magnitudes  $r-q$  y  $r-p$ , iguales al radio de la válvula, y á partir de  $r'$ , en la línea inferior  $R-S$ , la magnitud verdadera de  $a-1$  de la figura 2; unamos  $p$  á  $1$  y  $q$  á  $1$  y tendremos en la figura  $p-q-1-1$  la plantilla de los husos comprendidos entre los paralelos  $p-q$  y  $1-1$ . Llevemos ahora  $1-1$  á la línea superior  $P-Q$  y á la inferior la longitud  $2-2$ , correspondiente á  $2-2$  de la figura 2, y  $1'-1'-2-2$  es la plantilla de los husos comprendidos entre los paralelos  $1-1$  y  $2-2$  y los correspondientes del hemisferio inferior. Continúese así para todos los demás, incluyendo la parte referente al apéndice; obsérvese que la distancia entre las rectas paralelas  $P-Q$  y  $R-S$  ha de ser la separación de paralelos, más lo necesario para las costuras inferior y superior, y que esto último ha de tenerse también presente al tomar las magnitudes  $r-q$ ,  $r-1'$ , etc.;  $r'-1$ ,  $r'-2$ , etc., etc.

**CORTE Y COSTURA DEL GLOBO.** En una mesa de la suficiente longitud para que pueda recibir el huso completo ó la parte de huso, se extiende la tela á tantos espesores como formas iguales se hayan de cortar. Después de bien estirada se fija su posición con alfileres; encima se coloca la plantilla y después una regla de hierro que ha de servir de guía en el movimiento del cuchillo. La regla se fija también con clavos ó alfileres, y si aún fuese necesario se colocan de distancia en distancia gatos de aprieto.

La figura 5 indica la forma y dimensiones del cuchillo. La parte  $A$  es

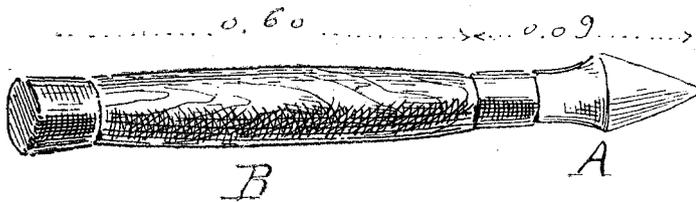


Fig. 5.

de acero;  $B$ , madera. Para trabajar se apoya el extremo de  $B$  en la axila y con las manos se lleva  $A$  en la dirección que se desee.

El cosido del globo se hace á máquina ó á mano; en los globos grandes se verifica desde luégo por el primer procedimiento. Siempre el cosido de los husos se hace con dos costuras dirigidas á la altura de los puntos  $a$  y  $b$

(fig. 1). La parte del globo inmediata á la válvula superior y á la inferior, cuando la haya, y á falta de ésta al apéndice, se refuerza, dando á la envoltura *doble tela*. La parte doble depende de la dimensión del globo y varía de 2 á 4 metros en la inmediación del apéndice y de 2 á 5 para la válvula.

**BARNIZADO DEL GLOBO (1).** El barniz más usado es el aceite de linaza, cocido y hecho secante por la adición de litargirio. Conviene comprarlo ya preparado, exigiendo que no tenga mezcla de esencia de trementina y que sea de tal consistencia que mojando un dedo forme hilo á manera de jarabe.

El barniz de que hablamos tiene el inconveniente de que al oxidarse quema el tejido. Para evitarlo han pensado muchos aeronautas revestir la envoltura del globo con una capa de colodión normal, mezclado con alcohol metílico, y aplicar encima el aceite de linaza. Ignoramos si se ha aplicado este procedimiento.

Para barnizar un globo se vuelve su parte interior hacia fuera, plegándolo después de manera que presente exactamente la forma de la plantilla de un huso. Debe contarse con el suficiente personal para extender con rapidez el barniz, que se oxida en seguida, calentándose lo bastante para quemar el tejido.

El aceite se usará templado para que se extienda mejor, con más prontitud y con menos pérdida. Para templar el barniz se coloca á fuego lento un recipiente de 40 litros próximamente, ó mejor aún al baño María. Conseguida la temperatura conveniente, se vierten en vasos pequeñas porciones de barniz y se empieza la operación echando éste sobre el globo por medio de alcuzas; se frota en seguida con muñequillas de telas deshiladas, efectuando con ellas un movimiento de rotación, hasta que no quede parte alguna sin barnizar. Terminada la operación en el primer huso, se dobla éste para que quede el segundo descubierto y se barniza de igual manera. Lo mismo se hace con los sucesivos.

Dada la primera capa de barniz se empalma el apéndice á un ventilador

---

(1) El barniz empleado en el globo de nuestro material aerostático ha sido de la preparación de Camille Arnoul, Usine á Saint-Ouen-l'Aumone (Seine et Oise). Precio de la bombona de 100 kilogramos, 130 pesetas. Según la cantidad de secante, se distinguen los barnices: núm. 3, débil; núm. 2, mediano, y núm. 1, fuerte.

centrífugo y se hincha el aeróstato en  $\frac{1}{3}$  ó  $\frac{1}{2}$  de su cabida; se deja en este estado ocho días, cuidando de renovar el aire cada veinticuatro horas, haciendo también girar el globo sobre sí mismo para llevar la parte inferior arriba y vice-versa. Si hubiera un local á propósito, se hinchará el aeróstato por completo, lo que sería más conveniente.

La primera capa absorbe bastante barniz; las otras exigen mucho menos. Seca la primera capa se dobla el aeróstato como ántes de empezar el barnizado y se da la segunda, también sucesivamente de huso en huso. Se vuelve á henchir el globo y se deja secar. La tercera capa se da de la misma manera, y una vez que esté seca se pone al derecho la envoltura para extender la capa exterior de barniz, se infla de nuevo el globo y seco el barniz queda terminada por completo la operación.

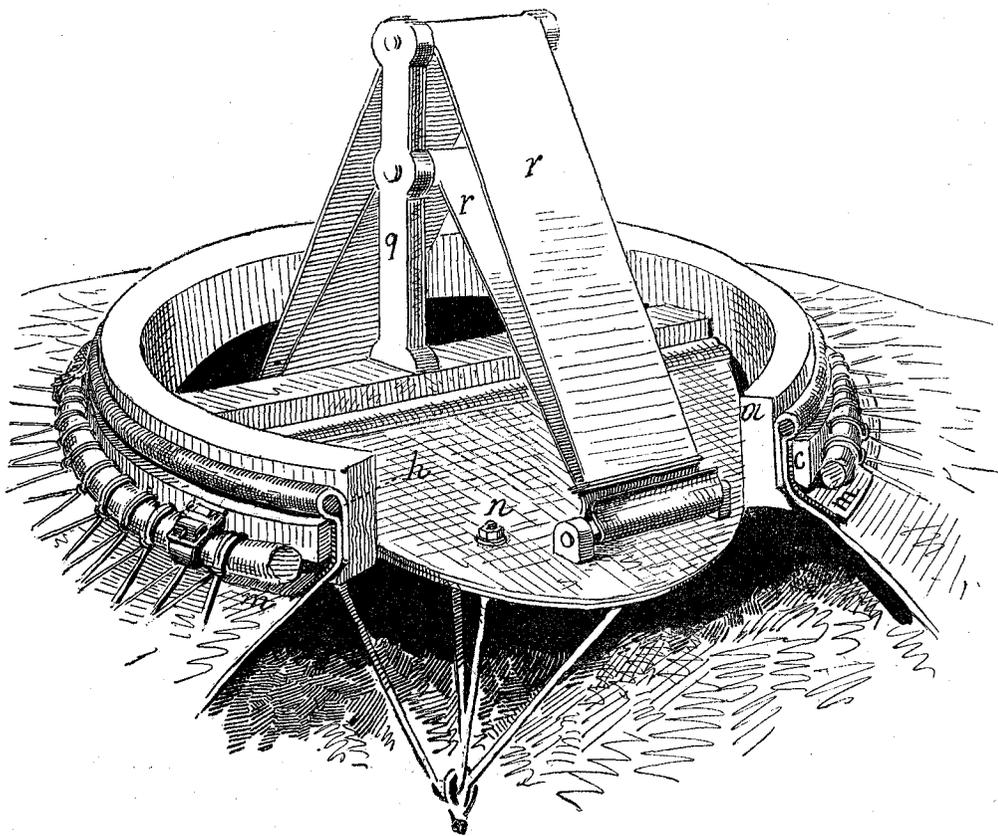


Fig. 6.

**VÁLVULAS Y APÉNDICE.** En la nota de la página 6 hemos dicho ya las relaciones que en general existen, de los diámetros de la válvula y del apéndice con el del globo, y aunque esas relaciones no son fijas, sin embargo expresan la regla seguida casi generalmente en estos últimos años.

De tres partes principales se compone una válvula (fig. 6):

a) De un aro *a* de madera formada de varios espesores de chapa de 0<sup>m</sup>,005, clavados, encolados y torneados.

b) De dos válvulas *n*, también de madera, unidas á charnela en un travesaño.

c) De un pequeño caballete ó bastidor *g*.

Las válvulas se mantienen cerradas por medio de la elasticidad de un tejido de caucho *r r*, y para abrirlas sirven las cuerdas representadas en la figura, que se unen á una sola, cuyo extremo inferior llega á la barquilla del globo.

El círculo ó corona del apéndice representado en la figura 7, está formado también de chapas de madera de 0<sup>m</sup>,005 de espesor, trabajadas como las de la

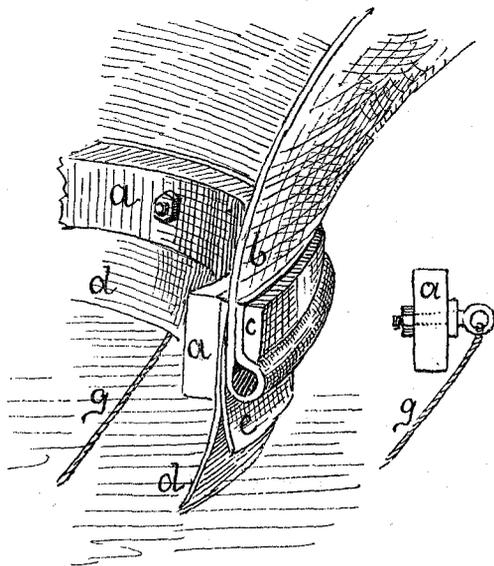


Fig. 7.

válvula. En su contorno tiene cuatro ó seis anillas, en las cuales se sujetan las cuerdas *g*, que se juntan en una sola, llamada *cuerda del apéndice*.

Hasta hace muy poco tiempo era precaución generalmente observada la de no llenar por completo el globo (sólo en sus  $\frac{9}{10}$  partes) para evitar que las dilataciones á grandes alturas pudieran producir rasgaduras en la envolvente; pero hoy se emplea una válvula automática (colocada en la parte inferior del globo) dispuesta á la conveniente presión, con lo cual puede llenarse el aeróstato por completo, se consigue el aprovechamiento de toda su fuerza ascensional, y se evita, por otra parte, todo peligro de rotura en el tejido. Más adelante, en la descripción de nuestro material, daremos noticias de una válvula automática; ahora nos limitamos á indicar la manera de graduar la válvula á una presión determinada.

Para que el globo pueda resistir, sin deformarse, la presión del viento en las ascensiones cautivas, es preciso que se mantenga en su interior una presión superior á la del empuje. Tomemos como ejemplo una velocidad en el viento de 15 metros por segundo, que en realidad debe ser la máxima á que se exponga el aeróstato cautivo.

La presión  $P$  ejercida por el viento en una superficie plana  $S$  normal á su dirección, se halla por la fórmula

$$P = \varepsilon \gamma S \frac{\nu^2}{2g}$$

en la cual  $g$  = acción de la gravedad =  $9^m,81$ ;

$\varepsilon$  = coeficiente práctico variable con las dimensiones de la superficie  $S$  y comprendido entre 1,86 y 3;

$\gamma$  = peso de un metro cúbico de aire, expresado en kilogramos: el valor de  $\gamma$  depende de la temperatura;

$\nu$  = velocidad del viento.

Según D'Aubuisson, la presión del viento á distintas velocidades es la expresada en el cuadro siguiente:

| VELOCIDAD<br>en<br>metros. | PRESIÓN<br>en kilogramos<br>por me-<br>tro cuadrado. | VELOCIDAD<br>en<br>metros. | PRESIÓN<br>en kilogramos<br>por me-<br>tro cuadrado. | VELOCIDAD<br>en<br>metros. | PRESIÓN<br>en kilogramos<br>por me-<br>tro cuadrado. |
|----------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------|
| 1                          | 0,13                                                 | 6                          | 4,87                                                 | 9                          | 10,97                                                |
| 2                          | 0,54                                                 | 7                          | 6,64                                                 | 12                         | 19,50                                                |
|                            |                                                      |                            |                                                      | 15                         | 30,47                                                |

Llamando  $K$  á  $\frac{\varepsilon \gamma}{2g}$ , la fórmula anterior se convertirá para el globo en:

$$P = \text{sección meridiana} \times K \times v^2.$$

Pero según los *prácticos* (véase *Aerostation populaire, Project de construction d'un grand ballon captif á vapeur*, de Mr. Gabriel Yon), el globo flotando en el aire no ofrece más resistencia que la de  $\frac{1}{5}$  de la de su sección meridiana; de modo que la fórmula es:

$$P = \frac{sm}{5} \times K \times v^2$$

Ejemplo. Sea el mismo globo de 4<sup>m</sup>,16 de rádio, supuesto al explicar la construcción de los aeróstatos. Su sección meridiana es igual á 54<sup>m²</sup>,361; su circunferencia de círculo máximo = 26<sup>m</sup>,125. Para  $K$  tomamos el valor medio 0,135.

Sustituyendo valores se obtiene:

$$P = \frac{54^{\text{m}^2},361}{5} \times 15^2 \times 0,135 = 330,23 \text{ kilogramos.}$$

Tal será la presión exterior que ha de ser equilibrada con una interior mayor que:

$$\frac{\frac{54^{\text{m}^2},361}{5} \times 15^2 \times 0,135}{54,361} = 6 \text{ kilogramos por metro cuadrado;}$$

para lo cual reglaremos la válvula automática á una presión superior á la de 6 kilogramos. Supongamos la de 9 kilogramos. Basta determinar á qué esfuerzos estará sometida la envolvente en el momento de abrirse la válvula para saber si conviene ó no á su resistencia la presión indicada.

El esfuerzo de la tela por metro cuadrado será, en nuestro ejemplo:

$$\frac{\text{sección meridiana} \times 9}{\text{circunferencia de círculo máximo}} = \frac{54,361 \times 9}{26,125} = 18,7 \text{ kilogramos;}$$

y como á la seda puede suponérsele una resistencia de 950 kilogramos por metro cuadrado, resulta como coeficiente de resistencia  $\frac{950}{18,7} = 50,8$  en la parte inferior del globo. En la superior hay que añadir el esfuerzo ascensional del gas, y como éste es de 1,150 kilogramos por metro cúbico, y debe entrar en el cálculo la altura de la columna de hidrógeno de 8<sup>m</sup>,32

(longitud del diámetro), resulta que hay que añadir á 9 kilogramos la cantidad  $1,150 \times 8,32 = 9,57$ , y el trabajo de la seda en la parte superior es:

$$\frac{54,361 \times (9 + 9,57)}{26,125} = 38,6$$

y el coeficiente de resistencia es igual á

$$\frac{950}{38,6} = 24,3.$$

Pero aún hay que tener en cuenta para restar la *contra-presión* debida al peso que eleva el globo y el de la seda del hemisferio superior.

COLOCACIÓN EN EL GLOBO DE LA VÁLVULA Y DE LA ARMADURA Ó ARO DEL APÉNDICE. En la abertura dejada en la parte superior de la envolvente (fig. 6) se introduce la válvula, haciendo que el tejido quede bien terso y adaptado á la corona; con una cuerda *h*, que rodea á ésta, se oprime fuertemente el tejido; los dos extremos de la cuerda se cosen con mucho cuidado; dóblase después la tela, asegurándola al aro de la válvula con algunas *puntas* de las llamadas *de diamante*. Encima se coloca una correa *c* de la conveniente altura, que se clava á su vez con puntas cortas de cabeza redonda. La correa tiene otras más pequeñas con hebillas para recibir la cuerda que une las mallas superiores de la red.

El aro del apéndice (fig. 7) se dispone de igual manera que la válvula, con la única diferencia de que entre la corona y la envolvente se coloca la *manga* del apéndice. Esta sirve para la introducción del gas y tiene de longitud de 0<sup>m</sup>,60 á 2<sup>m</sup>,50.

### III.

#### Construcción de la red.

FORMA Y DIMENSIONES. El cáñamo mejor para la confección de las cuerdas de la red es el de Italia. El grueso de las cuerdas es de 0<sup>m</sup>,0015 á 0<sup>m</sup>,002 para los globos de volumen de 600 á 1200 metros cúbicos, y de 0<sup>m</sup>,003 para los de 3000. La anchura de las mallas en el ecuador varía de 0<sup>m</sup>,250 á 0<sup>m</sup>,300 para los aeróstatos de pequeño volumen y de 0<sup>m</sup>,300 á 0<sup>m</sup>,350 para los grandes.

Para determinar la longitud de cuerda necesaria para hacer la red, se sigue un procedimiento muy parecido al de trazado de los husos. En éste se partía de la anchura de la tela para determinar el número de husos, y ahora, para la red, se parte como dato de la anchura de las mallas en el ecuador del globo. Pero al dividir el desarrollo de la circunferencia del ecuador por la anchura ó abertura de mallas, ha de aumentarse aquél en  $\frac{1}{18}$  de su longitud para prevenir las contracciones de la cuerda por la humedad. Este aumento ha de hacerse siempre que las cuerdas no estén bañadas en un barniz especial (1).

El globo de 301<sup>m</sup>3,69, tomado como ejemplo para las explicaciones anteriores, tiene su circunferencia de círculo máximo de longitud de 26<sup>m</sup>,125, y aumentándola en  $\frac{1}{18}$  resulta igual á 27<sup>m</sup>,257.

Hecho un ligero tanteo, tomamos 0<sup>m</sup>,272 como anchura ó abertura de las mallas en el ecuador y el número de mallas en éste se obtendrá por la división  $\frac{27,257}{0,272} = 96$ .

Las cuerdas de suspensión se unen á las mallas por un sistema de cuerdas constituido por las llamadas *patas de ganso*, pequeñas y grandes (fig. 8). Para obtener el número de las patas de ganso, pequeñas, se divide por dos el número de mallas en el ecuador y la mitad de este resultado da el número de las grandes.

(1) Para la preparación hidrófuga de las cuerdas de la red se siguen los procedimientos que siguen:

1.º Las cuerdas que no pasen de 0<sup>m</sup>,01 de diámetro se introducen en una caldera, en la que se han hecho hervir 5 kilogramos de caucho en 100 litros de agua y se dejan dentro cuatro ó cinco días. El peso *de aumento* es al máximun el 10 por 100 y la pérdida de resistencia menor de 5 por 100.

2.º En las cuerdas de diámetro mayor de 0<sup>m</sup>,010, cada hilo debe pasar durante el halaje por un recipiente que contenga sebo y brea de Noruega, mezclados á partes iguales, calentados á 50º próximamente. El peso *de aumento* es al mínimun de 20 por 100 y la pérdida de resistencia de 25 á 30 por 100.

Se aceptarán como buenos los cáñamos que para los diámetros de 0<sup>m</sup>,003 tengan de resistencia 16.000 veces su peso por metro.

|                                                       |                                       |     |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|
| De 0 <sup>m</sup> ,003 á 0 <sup>m</sup> ,006. . . . . | $R = 14.000$ veces su peso por metro. |     |
| 0 <sup>m</sup> ,006 á 0 <sup>m</sup> ,010. . . . .    | $R = 12.000$                          | id. |
| 0 <sup>m</sup> ,001 á 0 <sup>m</sup> ,020. . . . .    | $R = 10.000$                          | id. |
| 0 <sup>m</sup> ,025 á 0 <sup>m</sup> ,06 . . . . .    | $R = 8.000$                           | id. |
| 0 <sup>m</sup> ,10 . . . . .                          | $R = 7.000$                           | id. |

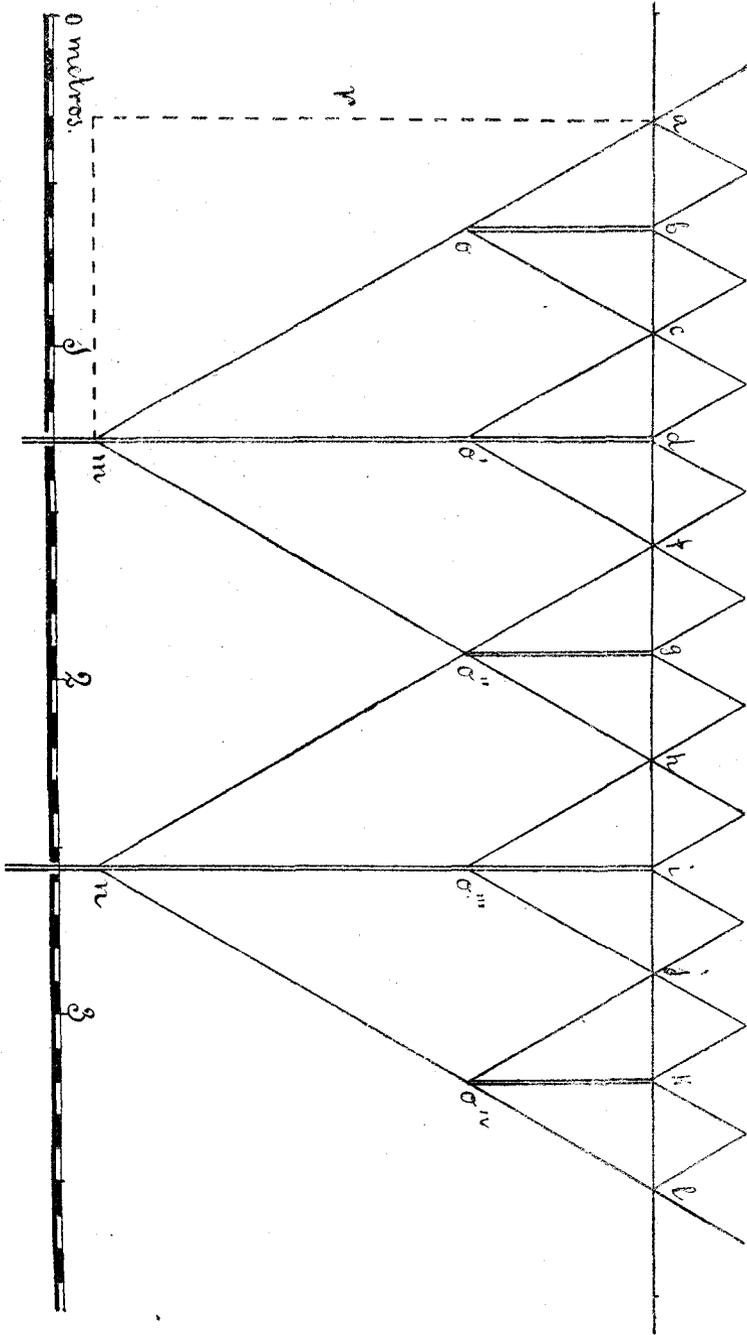


Fig. 8.

Según esto,  $\frac{96}{2} = 48$  patas de ganso pequeñas y  $\frac{48}{2} = 24$  patas de ganso grandes; este último número es también el de las *cuerdas* de suspensión.

**TRAZADO.** Sobre la recta  $r-r$ , de longitud igual á la abertura de las mallas en el ecuador (fig. 2), como diámetro se describe una circunferencia y en los puntos  $\alpha, \beta, \gamma$ , etc., de encuentro de ésta con los radios  $o-q, o-1, o-2, o-3$ , etc., se trazan las rectas  $\alpha-a', \beta-b'$ , etc., paralelas á  $r-r$ . Lo mismo que en el trazado de los husos, llevemos ahora las magnitudes verdaderas sobre la recta  $M-N$  (fig. 3) y sus perpendiculares  $a-b, c-d$ , etc., y obtendremos en  $a', c', e', g', k', m', o', n', l', h', f', d', b'$ , una figura que contiene una

fila de mallas y que comprende desde la válvula *al ecuador*. Del ecuador hacia abajo, y hasta el principio de las patas de ganso, tienen las mallas la misma anchura y estarán comprendidas en la figura 3 entre dos rectas paralelas á  $M-N$ , trazadas por los puntos  $o'$  y  $p'$ .

Con estos datos es muy fácil el trazado de las mallas (fig. 9).  $M-N$  representa el ecuador; sobre  $M-N$  se construye el triángulo equilátero  $M-O-N$ , que representa *media malla*; se prolongan  $M-O$  y  $N-O$  hasta su encuentro con las líneas  $P-M$  y  $q-N$ , que limitan la plantilla, y por  $m$  y  $n$  se trazan las rectas  $m-n'$  y  $n-m'$  paralelas á  $o-n$  y  $o-m$  respectivamente. De igual manera se continúa hasta el extremo superior.

Para determinar las longitudes de las patas de ganso dibújense (fig. 8) varias mallas del ecuador, y conforme á la regla dada para la proporción

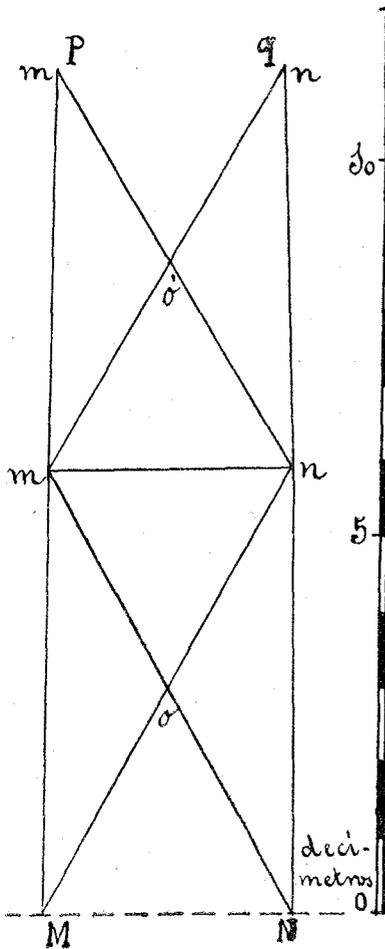


Fig. 9.

entre el número de patas de ganso y de mallas, prolónguense los lados de éstas. Tómese la longitud  $r$ ; refiérase á la escala de la figura 2, y sobre ésta llévase de  $\nu$  á  $\nu'$  (la recta  $\nu-\nu$  horizontal trazada por el apéndice), y por dos arcos de círculo, con centro en  $B$ , de  $\nu''$  á  $\nu'''$ .  $B-\nu''$  será la parte correspondiente á las mallas por debajo del ecuador;  $\nu''-\nu'''$  la que corresponde á las patas de ganso, y  $\nu'''-t'$  la de las cuerdas de suspensión. Uniendo el centro  $O$  con los puntos  $\nu''$  y  $\nu'''$ , fijaremos en la circunferencia interior los puntos  $w$ ,  $w'$ .

Hechos ya los dibujos es fácil conocer la longitud de cuerda necesaria para la construcción de la red, teniendo presente que hay que añadir  $0^m,08$  á  $0^m,1$  para los dos nudos que separan las mallas. En la determinación de la longitud de las cuerdas de suspensión ha de contarse también que cada malla cederá en  $0^m,02$  al menos.

CONSTRUCCIÓN DE LA RED. Se usa el aparato representado en la figura 10:  $a-b$  es una pieza de madera fija en dos bastidores ó caballetes;  $d$  y  $e$  son dos va-

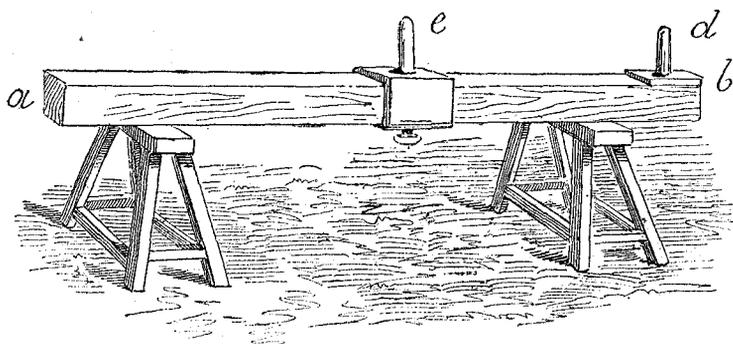


Fig. 10.

rillas, la primera está fija á la pieza  $a-b$ , y la segunda, que forma cuerpo con una abrazadera, es movable y se puede colocar en el punto de  $a-b$  que se desee. Ambas varillas tienen las mismas dimensiones, próximamente de  $0^m,14$  de longitud y  $0^m,01$  de diámetro.

La construcción de la red puede empezarse por la parte superior, próxima á la válvula, ó mejor por las mallas del ecuador. Como no es posible formar de una vez una malla completa, se avanza en el trabajo por series de medias mallas; pero la operación, como se verá, es sumamente sencilla.

Para empezar por el ecuador, se coloca  $e$  á una distancia de  $d$  igual á la longitud  $o-M$  de la figura 9; se dispone la cuerda como indica la figura 11

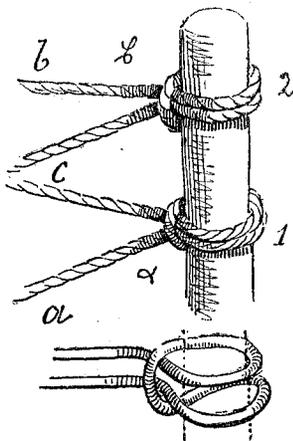


Fig. 11.

y se lleva una lazada sobre otra para introducir las dos en la varilla  $d$  (fig. 10); se cobra de los cabos, se deja después libre el  $a$  y la cuerda se pasa por la varilla  $e$  para hacer en seguida en  $d$  un nudo corredizo  $b$ , igual al primero  $a$ , con lo cual queda ya formada una media malla en  $a-c-b$ . Se continúa así para todas las del ecuador hasta llegar á la última, que se forma anudando (ó mejor cosiendo) el extremo superior que resulte con el primero  $a$ . En nuestro ejemplo, en el que el ecuador estaba formado de 96 mallas, haríamos 95 como  $a-c-b$  y la 96.<sup>a</sup> quedaría formada uniendo el punto  $b$  con el punto  $a$ . Para la segunda mitad de la primera série de mallas se sacan las cuerdas de la varilla  $e$ , se hace retroceder á ésta á una distancia doble de la anterior y con una lanzadera (fig. 12) se continúa la operación de igual modo, con la única diferencia de que los lazos corredizos se hacen ahora en los ángulos  $c$  de las primeras medias mallas; se unen también los dos cabos para formar la malla última. Para la segunda série se sigue idéntico procedimiento: la distancia que se ha de tomar para separar  $e$  es la  $m-o'$  de la figura 9, como para la tercera série será la  $m'-o''$ , etc., etc. Si la pieza de madera  $e-d$  no es suficientemente larga, se sacará de  $d$  la primera série y se hará apoyar en esta varilla la que convenga.

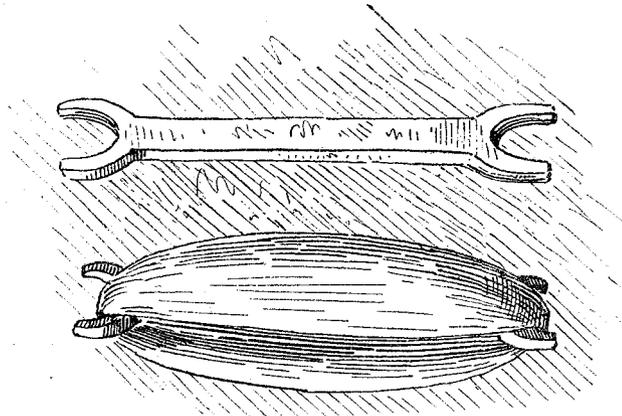


Fig. 12.

Por las lazadas primeras 1, 2, etc., de la figura 13, pasará la *cuerda del ecuador*.

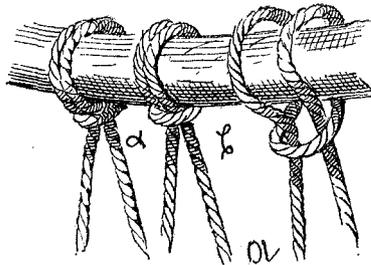


Fig. 13.

Se continúa la misma marcha para las *patas de ganso*, tomando dos veces las distancias  $a-b$  y  $b-o$  de la figura 8, longitud que dividida por 4 da la separación de las dos varillas. Ante todo se hacen con la lanzadera los nudos en  $a$ ,  $b$  y  $c$  (fig. 14), y hay que advertir que la cuerda no se apoya en este caso directamente en la varilla  $e$ , sino en un guarda-cabo (1) (uno para cada pata de ganso) que preliminarmente se ha introducido en  $e$ . A las mismas reglas se subordina la construcción de las patas de ganso grandes. Para su unión con las pequeñas ha de cuidarse de que las cuerdas que sirven para

(1) Anillo de plancha de hierro con garganta en su parte exterior, donde se asegura el cabo.

darles forma se introduzcan en los guarda-cabos colocados en *m* y *n* (fig. 8).

En la figura 15 se indica la disposición general.

Las cuerdas de suspensión pasan por un extremo por la garganta de los guarda-cabos grandes (figuras 14 y 15) y se les asegura con un fuerte cosido, revestido además de una buena ligadura; el otro extremo forma ojal, hecho con costura y ligadura (fig. 16).



Fig. 16.

CÁLCULO GENERAL DE LOS ESFUERZOS Á QUE ESTÁ SOMETIDA LA RED Y DETERMINACIÓN DEL DIÁMETRO DE LAS CUERDAS. Sean:

*P*, la carga soportada por el cable ó cuerda, en kilogramos;

*G*, peso de la cuerda por metro lineal;

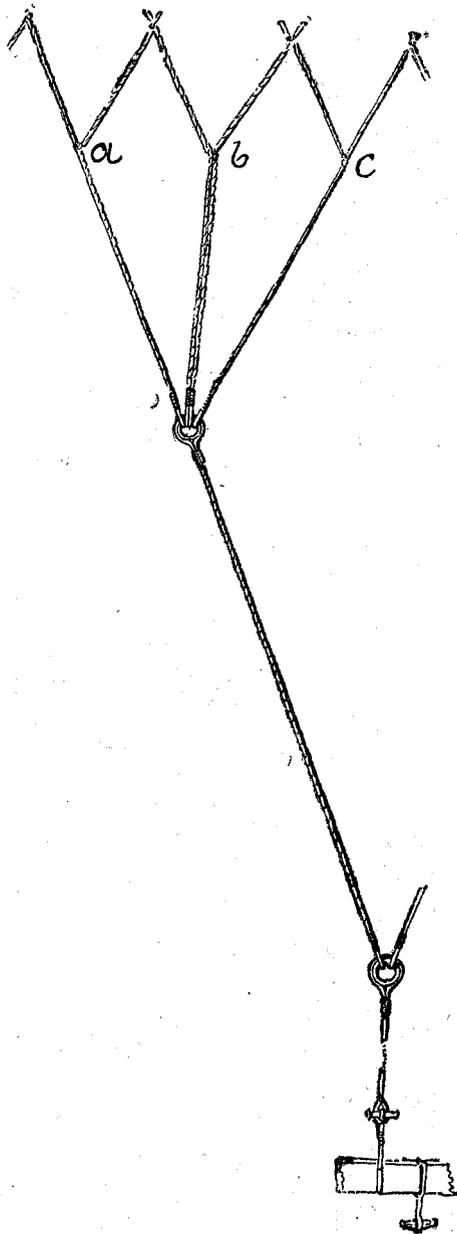
*d*, diámetro en milímetros del círculo circunscrito á los ramales ó cordones.

$$d = a \sqrt{P}$$

$$P = b d^2$$

$$G = e d^2.$$

Fig. 14.



Los coeficientes *a*, *b* y *e* se expresan en la tabla siguiente:

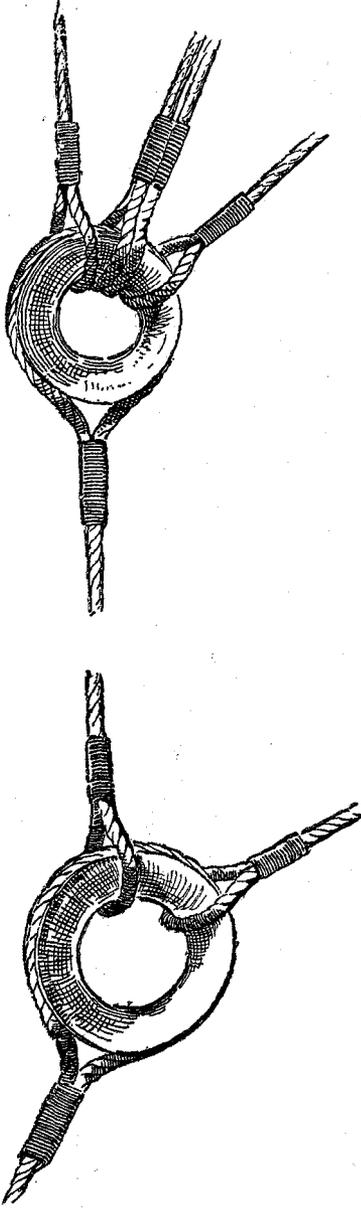


Fig. 15.

Esfuerzo efectivo en la cuerda trabajando verticalmente. 32 kilogramos.

Id. id. bajo la oblicuidad de la malla. . . . . 27 id.

Id. id. con la inclinación de la red. . . . . 24,83 id.

| Coeficientes. | CABLES               |                      |
|---------------|----------------------|----------------------|
|               | secos y sin embrear. | mojados ó embreados. |
| <i>a</i>      | 1,04                 | 1,22                 |
| <i>b</i>      | 0,918                | 1,658                |
| <i>c</i>      | 0,00065              | 0,001                |

La carga de rotura corresponde próximamente á 8-9 kilogramos, por milímetro cuadrado de la sección.

Otras fórmulas:

$$P = 400 d^2 \quad P = 40,5 c.$$

*d* es el diámetro expresado en centímetros;  
*c*, circunferencia en centímetros.

El peso de la cuerda se determina por la siguiente:

$$G = 0,00823 c^2.$$

*c*, circunferencia en centímetros.

Para la aplicación de las fórmulas anteriores supongamos que se construye la red con cuerda de 0<sup>m</sup>,002. En el globo de 301<sup>m</sup>2,66 el número de mallas que se calcularon fué 96 y el número de cuerdas que forman la red es de 96 × 2 = 192.

Una cuerda de 0<sup>m</sup>,002, trabajando verticalmente, admite una carga de rotura de 32 kilogramos; pero el ángulo de las mallas es de 30° y la inclinación media de la red en la parte inferior es de 22°, por todo lo cual podemos establecer:

y la resistencia total de la red es  $24,83 \times 192 = 4767,36$  kilogramos.

Ahora bien, el esfuerzo máximo á que ha de estar sujeta la red es el representado por la fuerza ascensional del hidrógeno del globo, menos el peso de la envolvente y el de la válvula ó válvulas, ó sea:

$$301,66 \times 1,209 - 50 \text{ (suponiendo 50 kilogramos el peso de la tela y válvula)} = 314,75 \text{ kilogramos.}$$

El coeficiente de *seguridad* es, pues, de  $\frac{4767,36}{314,75} = 15,14$ . Si el resultado de esta operación hubiese dado el número 8 ó menor que 8, se desearía la cuerda, sustituyéndola por otra de mayor diámetro, porque el coeficiente práctico de resistencia lo tomamos igual á  $\frac{1}{8}$  de la carga de rotura.

Pero vamos á considerar otro caso, en el cual la red sufre un esfuerzo mayor. Suponemos el globo cautivo y que al llegar á la altura de 1000 metros, por ejemplo, se ha dilatado, á consecuencia de la menor densidad del aire, convirtiéndose su volumen teórico de  $301\text{m}^3,66$  en otro mayor; sea un aumento (1) de 6 por 100. La fuerza ascensional es ahora de

$$361,71 + 21,70 = 383,41 \text{ kilogramos}$$

siendo:

$$361,71 = 301,66 \times 1,209 \quad \text{y} \quad 21,70 = \frac{361,71}{100} \times 6$$

El coeficiente de seguridad es en este caso:

$$\frac{4767,36}{383,41 - 50 \text{ kilogramos}} = 14,2$$

A continuación trataremos de la determinación del diámetro del cable y allí se encontrará el complemento de estas explicaciones.

El grueso de las patas de ganso grandes y pequeñas y el de las cuerdas de suspensión se calcula de igual manera que lo hemos hecho para la red, teniendo en cuenta que el número de las patas pequeñas es  $\frac{1}{2}$  del número de mallas y el número de las grandes y el de las cuerdas de suspensión es  $\frac{1}{4}$ .

---

(1) Mr. Yon supone para el globo de  $60.000\text{m}^3$  proyectado para la Exposición universal de París, el 11 por 100 de aumento para los cálculos.

## IV.

## Cable.

**CABLE DE RETENCIÓN.** Para calcular la longitud que ha de tener el cable para que el globo llegue á una altura dada, debe tenerse en cuenta: 1.º, que el viento le separará forzosamente de la dirección vertical, y 2.º, que por esta misma causa y por su propio peso, el cable ha de tomar alguna curvatura y no seguirá la dirección rectilínea. Respecto de lo primero, supongamos el caso más desfavorable, aquél en que la cuerda forma con la horizontal un ángulo de 45°. Entónces su longitud es igual á la altura multiplicada por  $\sqrt{2}$ , puesto que es la hipotenusa de un triángulo rectángulo isósceles.

Para prever lo segundo, tomamos  $\frac{1}{10}$  como aumento probable de la longitud del cable.

Con estos datos se deducen los valores de la tabla siguiente:

| Alturas. | Longitud del cable en línea recta. | Longitud real. |
|----------|------------------------------------|----------------|
| 100      | 141,4                              | 155,54         |
| 200      | 282,8                              | 311,08         |
| 300      | 424,3                              | 466,73         |
| 400      | 565,6                              | 622,16         |
| 500      | 707,0                              | 770,70         |
| 600      | 748,4                              | 933,24         |
| 700      | 989,8                              | 1088,78        |
| 800      | 1131,2                             | 1244,32        |
| 900      | 1272,6                             | 1399,86        |
| 1000     | 1414,0                             | 1555,40        |

**DIÁMETRO DEL CABLE.** Llamando  $\alpha$  el ángulo formado por el cable con la horizontal,  $F$  la fuerza ascensional del aeróstato,  $P$  la fuerza ó acción del viento sobre éste, y  $R$  la resultante de  $F$  y  $P$ ; por una sencilla construcción gráfica se vé que:

$$\text{tang. } \alpha = \frac{F}{P} \quad R = \sqrt{F^2 + P^2}$$

En el caso de ser  $\alpha = 45^\circ$  se tendrá

$$F = P \quad R = F\sqrt{2} = P\sqrt{2}.$$

De la fórmula  $\text{tang. } \alpha = \frac{F}{P}$ , se deduce, que permaneciendo  $F$  constante, el ángulo  $\alpha$  disminuye cuando aumenta  $P$ , y que para que  $\alpha$  sea constante, es necesario tener medios de aumentar  $F$  proporcionalmente á  $P$ . Esto quiere decir, que aún para las ascensiones cautivas conviene llevar lastre, medida que por otra parte recomienda la prudencia para prever el caso de que por rotura del cable el globo pase á ser libre. La barquilla siempre debe ir provista de todo lo necesario, aunque se prepare para una ascensión cautiva.

El globo va perdiendo en fuerza ascensional á medida que se eleva, con el peso del cable que se desarrolla, de manera que detenido á la altura de 200 metros, por ejemplo, la acción ejercida sobre el cable por aquella fuerza es mayor que la que resultaría á una altura de 500 metros; esta es la razón por la cual no se hacen los cables cilíndricos sino cónicos, dándoseles el diámetro mayor en la unión con el globo y el menor en el extremo inferior. En el proyecto de globo para la exposición de París, ántes citado, se calcula para el cable un diámetro de 0<sup>m</sup>,130 en su extremo superior, y de 0<sup>m</sup>,100 para el inferior, con resistencias respectivas de 100.000 y 60.000 kilogramos.

El cable del globo de nuestro material tiene un diámetro variable desde 0<sup>m</sup>,018, que es el mayor, hasta 0<sup>m</sup>,016, con resistencias de 2500 á 2000 kilogramos.

## V.

### Barquillas y sus accesorios.

**BARQUILLAS.** La forma casi general de las barquillas es la de un tronco de pirámide cuadrangular. Se construyen de mimbre y caña de India, reforzando la base con un bastidor formado de listones de encina y varillas de castaño. Estas se colocan también en los costados para dar rigidez al conjunto. Las cuerdas de suspensión entran en el tejido para rodear la barquilla por su base y costados.

**SISTEMAS DE SUSPENSIÓN.** La *suspensión* propiamente dicha, compuesta del conjunto de cuerdas que unen la barquilla á la red, no es la misma para las ascensiones libres que para las cautivas; para ambos casos adoptó, sin embargo, Renard un sistema triangular, á fin de evitar las deformaciones que darían por resultado llevar el peso de la barquilla á un número reducido de cuerdas.

Para establecer la suspensión en un globo cautivo, se tropieza con la dificultad de hacer el empalme del cable de retenida de modo que no peligre la estabilidad de la barquilla. Esta, unida directamente al cable, participaría de las inclinaciones del globo por la acción del viento, y los tripulantes se verían con frecuencia en situaciones muy peligrosas. Giffard, en el globo de la exposición de 1878, adoptó la barquilla anular, pasando el cable por el interior de ésta para ir á unirse al punto de cruce ó empalme de las cuerdas de suspensión; pero bien se comprende que este procedimiento solamente puede ser aplicable á las barquillas de los globos de gran volúmen, porque las de los pequeños son para ello demasiado reducidas.

Para los globos de regular volúmen se sigue el sistema de colocar dentro del espacio ocupado por la suspensión, un *marco* de forma de trapecio, y en su centro se suspende la barquilla, que puede moverse así libremente.

En las figuras 17, 18 y 19 indicamos los sistemas francés, dinamarqués y chino, de suspensión. Esta última es la adoptada para nuestro globo.

En las figuras 20 y 21 se representan dos círculos ordinarios de suspensión para ascensiones libres. El aro está formado de chapa de madera de nogal, de fresno ó de haya; es de sección circular ó rectangular. En las entalladuras se aseguran los trozos de cuerdas que sirven para el empalme con la red y con la barquilla. Para la unión con esta última, se usan virotillos mayores que los empleados para la primera.

**ANCLAS.** Los pesos de las anclas, con relación al volúmen de los globos, son:

|      |                     |                   |                   |
|------|---------------------|-------------------|-------------------|
| Para | 300 metros cúbicos, | se usan anclas de | 8 á 10 kilogramos |
| »    | 600                 | »                 | 15 á 18 »         |
| »    | 800                 | »                 | 18 á 20 »         |
| »    | 1200                | »                 | 20 á 25 »         |
| »    | 3000                | »                 | 40 á 45 »         |

La figura 22 indica una forma de ancla llamada *inglesa*. La caña es hueca y pasa por ella el extremo del cabo de ancla; un casquillo *a*, unido á los brazos *c-c* por las varillas *d-d*, mantiene aquéllos recogidos cuando esté colocado el pasador *b*. En el momento en que sea necesario emplear el ancla, se quita el pasador y caen los brazos *c-c*, para lo cual *d* tiene el juego conveniente en los empalmes con *a* y *c*. Este ancla ocupa poco espacio, y evita que en los transportes pueda rasgarse la tela del globo.

El ancla se lleva en la barquilla, atada al exterior de uno de los lados de ésta; su cabo se ata al círculo de suspensión

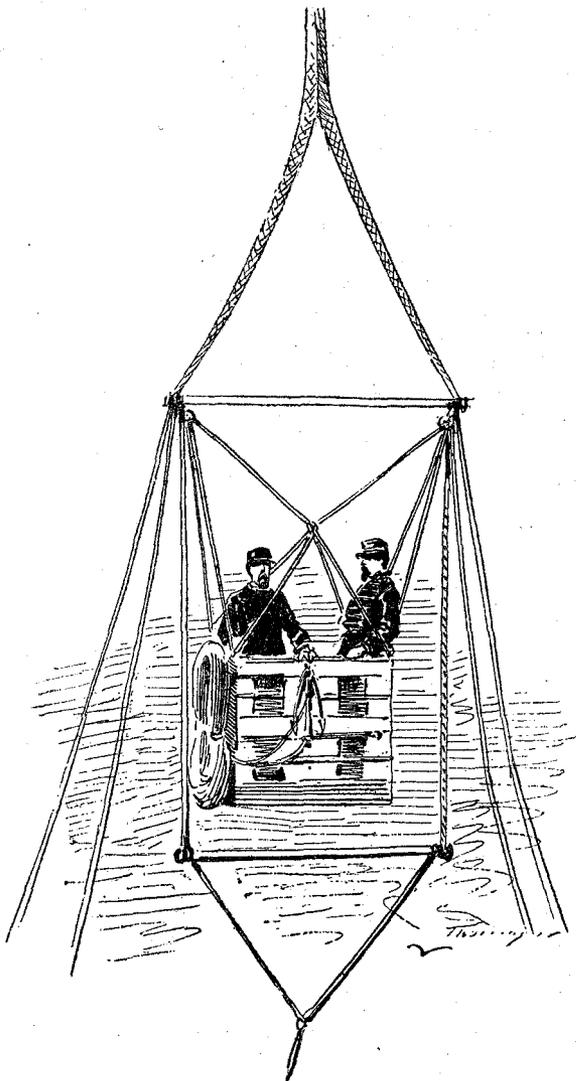


Fig. 17.

sión en dos puntos correspondientes á los extremos de un diámetro.

**CABO DE ANCLA Y CUERDA-FRENO.** La longitud que se acostumbra dar al cabo de ancla es de 12 á 24 metros para los globos de regular volumen y de 24 á 34 para los grandes. El cálculo para determinar el diámetro de esta cuerda es idéntico al ya explicado para la red, cuerdas de suspensión, etcétera, etc. Téngase siempre en cuenta la presión del viento sobre el globo,

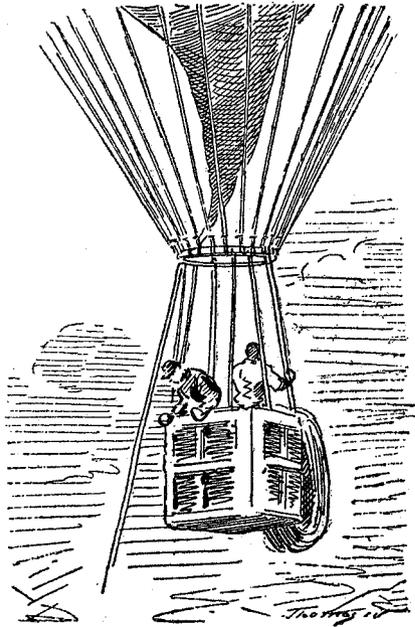


Fig. 18.

con el suelo y cumpla mejor el objeto á que se destina.

La cuerda de ancla se emplea algunas veces como cuerda-freno, pero es mejor llevar una y otra.

## VI.

### Procedimientos de inflación.

**TUBO DE INFLACIÓN PARA CONDUCIR EL GAS AL INTERIOR DEL GLOBO.** Es de tela preparada de igual manera que la del aeróstato. En presiones débiles se le da en general un diámetro de 0<sup>m</sup>,100 á 0<sup>m</sup>,140 para los globos de 400 á 800 metros cúbicos; de 0<sup>m</sup>,240 para los de 800 á 1200 metros y de 0<sup>m</sup>,300 para los mayores. Cuando se emplea en la inflación hidrógeno puro y á gran presión, conviene disminuir el diámetro del tubo.

**SACOS DE LASTRE.** Deben disponerse tantos como mallas, porque si en

á que ha de resistir el ancla desde el momento que agarre en tierra.

La cuerda-freno, ó *guide-rope*, no es otra cosa que una cuerda de 100 metros de longitud próximamente, que se lleva recogida, y en el momento de la bajada á tierra se cuelga al exterior para que vaya extendiéndose en el suelo; con esto se disminuye poco á poco su peso, y por lo tanto el del globo, cuya velocidad será menor sucesivamente, hasta el punto de llegar á tierra con una tan pequeña que no inspire el menor cuidado. La cuerda-freno se suele armar con unos anillos de crines para que aumente su rozamiento

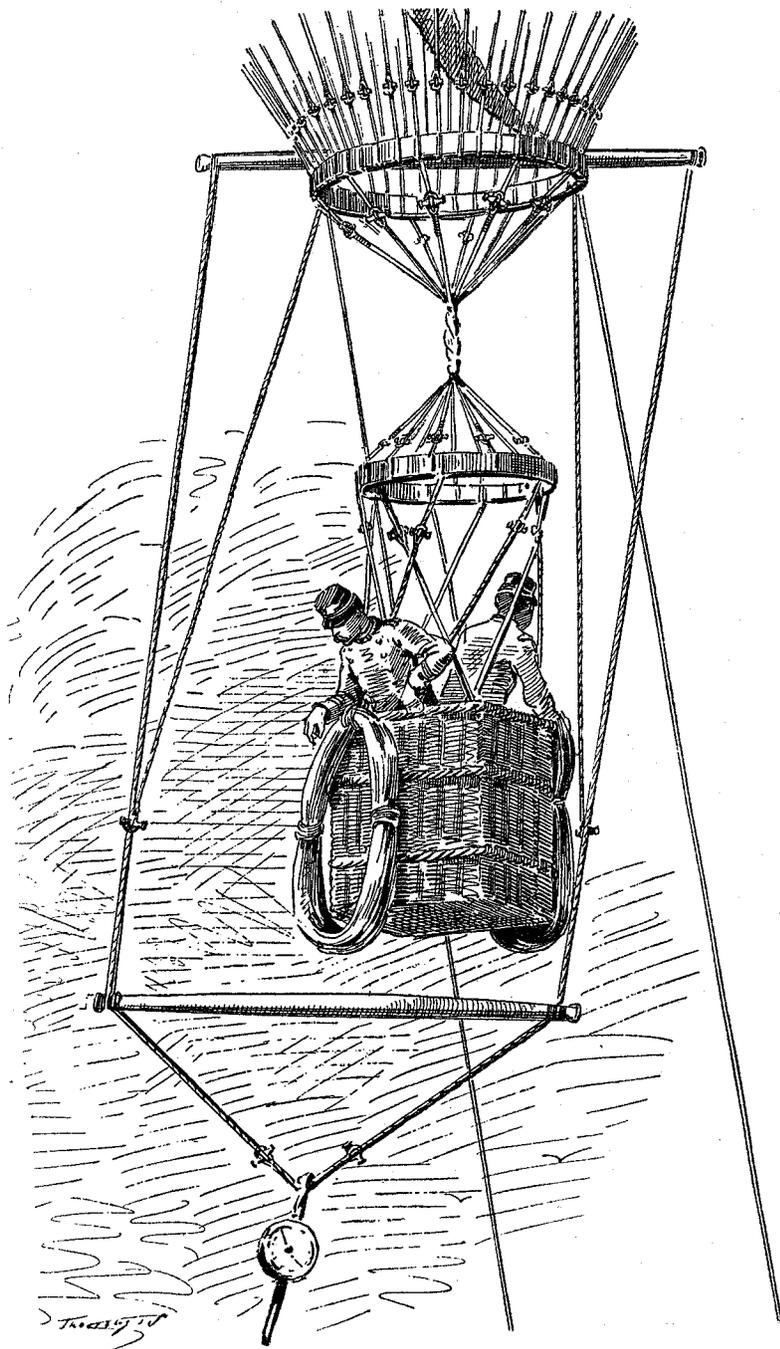
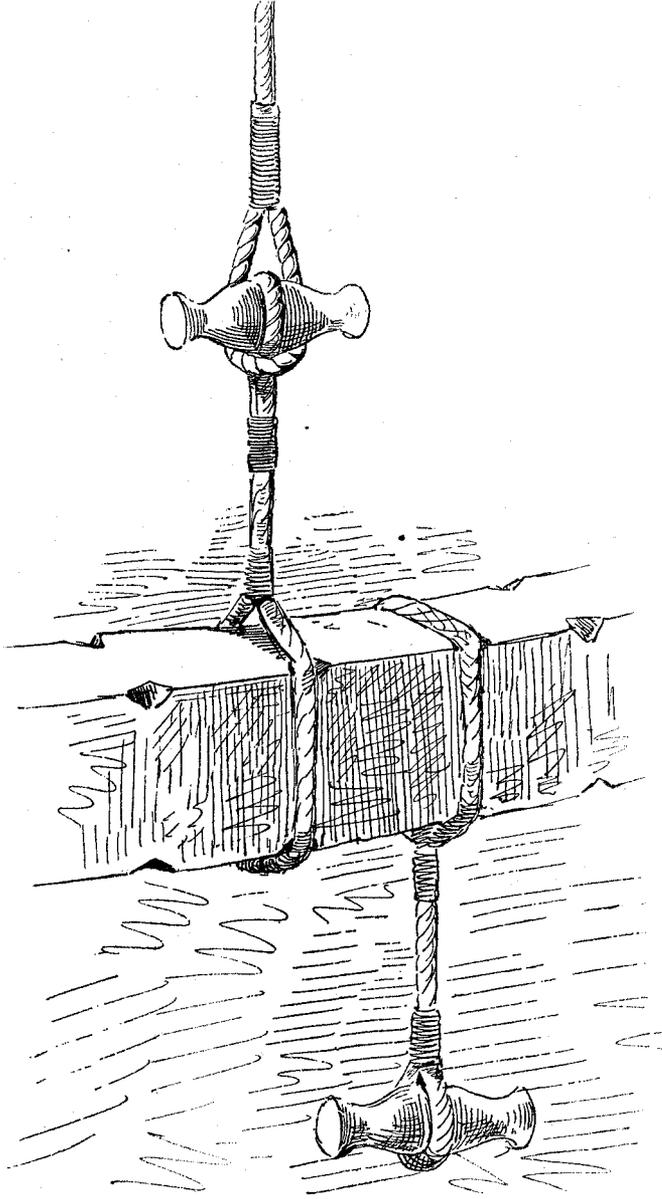


Fig. 19.

general no se usarán todos en la inflación, habrá circunstancias en las que puedan ser necesarios. Las dimensiones que generalmente se les dan son: al-



*Fig. 20.*

tura, 0<sup>m</sup>,400; diámetro, 0<sup>m</sup>,22. En la boca, ocupando los extremos de dos diámetros perpendiculares, tienen cuatro ojales, por los que pasa una cuerda de la suficiente longitud (fig. 23) para que resulten cuatro cabos de 0<sup>m</sup>,400. Haciendo deslizar la cuerda por los ojales, se cierra el saco. En él se echa arena para llenarle en dos tercios próximamente, con lo que adquiere un peso de 10 á 15 kilogramos.

**INFLACIÓN.** Se emplean dos procedimientos (1). Uno es más á propósito para los aeróstatos de pequeño volumen, y tiene además la ventaja de ser de fácil aplicación; el otro (figura 28) es más expeditivo, pero exige en el personal que ha de practicarle mucha costumbre.

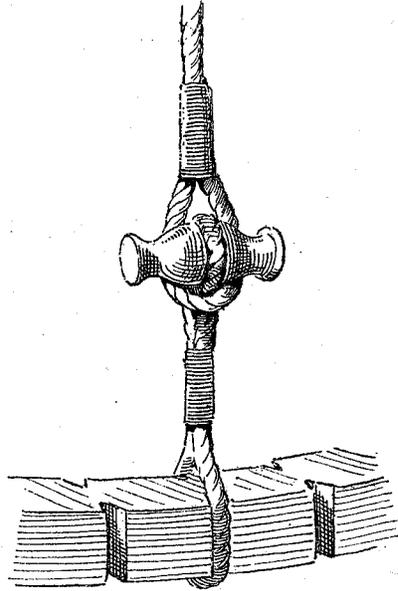


Fig. 21.

*Primer procedimiento.*—Plegado el aeróstato como indica la figura 26, se desarrolla con cuidado por ambos lados de la línea media (fig. 24). La válvula se coloca á una distancia del apéndice igual próximamente á dos tercios de la longitud que ocuparía el globo si estuviera extendido por completo en el sentido de aquella línea media. Al concluir la operación han de quedar las costuras bien tirantes y siguiendo exactamente la dirección de los radios de la circunferencia. Colócase la red sobre el aeróstato, fijando su extremo próximo á la válvula con las correas de ésta, que cogerán la cuerda sin fin que pasa por la primera série de mallas. En la parte de la red correspondiente al ecuador se enganchan sacos de lastre en la proporción de uno por cada dos ó cuatro mallas, que se irán bajando poco á poco á medida que avance la inflación. Se coloca el tubo, empalmado por un lado á la manga del apéndice y por el otro al de toma del gas.

(1) Métodos llamados por los franceses *en epervier* y *en baleine*.

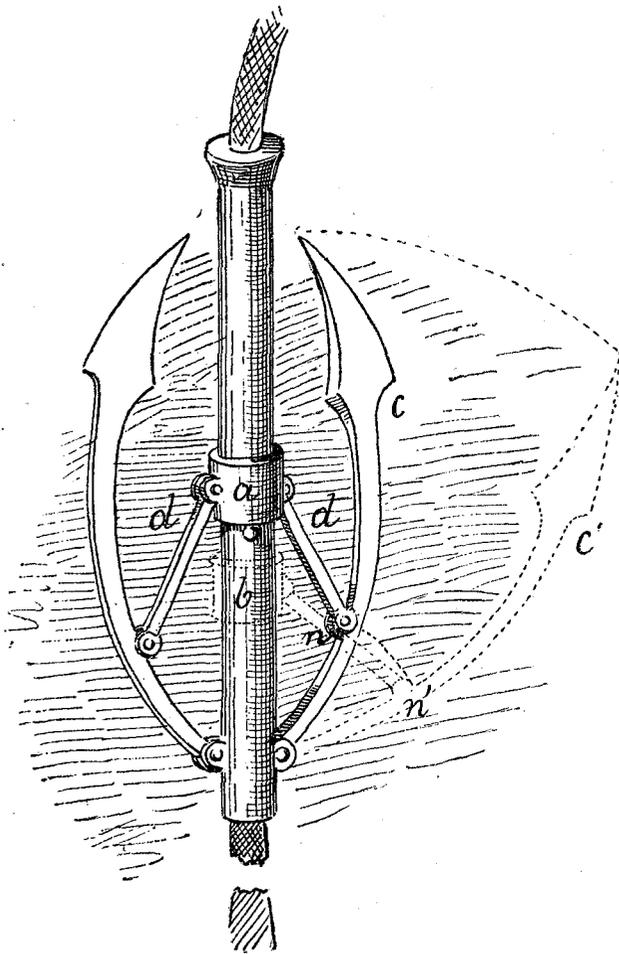


Fig. 22.

cuando la inflación llegue á la altura de las patas de ganso, se coloca un hombre inmediato á cada una de éstas, con el objeto de colocar uno ó más sacos en las cuerdas (fig. 8) *o*, *o'*, etc., y después en las *m*, *n*. El círculo de suspensión de la barquilla se une después al globo por el intermedio de las cuerdas de suspensión, y á la barquilla; los corchetes de los sacos de lastre se montan en las cuerdas de suspensión y se les hace deslizar á lo largo de ellas con lo que el aeróstato toma la posición que debe tener para las ascensiones.

(1) Usanse las velas ordinarias de sebo. Para cada libra de harina de lino, trece onzas y media de agua, y media de sebo.

Por último, se enlucce la válvula con la mezcla llamada *cataplasma*, de harina de linaza, sebo y agua (1), ó con grasa de coches.

Antes de entrar de lleno en la operación de henchir el globo se hacen llegar á éste algunos metros cúbicos de gas para que desaparezcan los pliegues de la envoltura, y con ellos el peligro de roturas en el tejido. Se abre después poco á poco la llave del tubo de gas y el globo empezará á llenarse;

*Segundo procedimiento.*— Se extiende el globo de la manera indicada en la figura 25 y, como que en el procedimiento anterior, se coloca la red y se enlucce la válvula con la mezcla de aceite de linaza y sebo. Al principio se colocan sacos de lastre á lo largo de los bordes



Fig. 23.

del globo, de manera que solamente se llene la parte superior, para que la válvula se eleve. Henchida la parte superior se retiran los sacos, haciéndoles descender en la red hasta que el globo esté lleno en una mitad, resultado que se facilitará acercando poco á poco

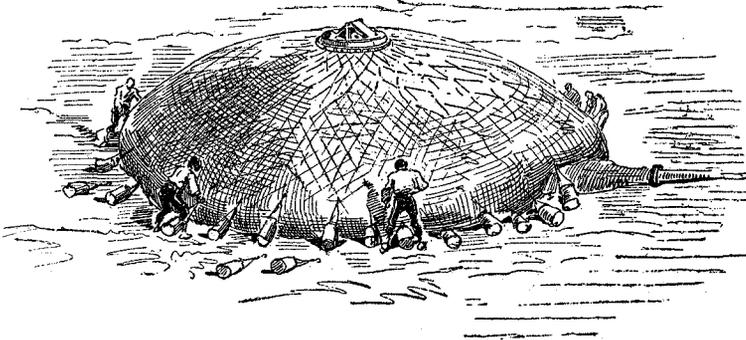


Fig. 24.

la envuelta hácia el apéndice para ayudar el despliegue de la envoltura.

Vemos que en los dos procedimientos el globo se extiende en el suelo,

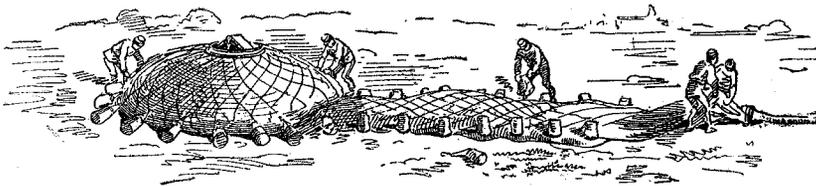


Fig. 25.

y que está abandonado el método antiguo, que consistía en suspenderle de una cuerda tesada entre dos mástiles ó postes. Para impedir el rozamiento

del aeróstato en el terreno debe tenderse una tela, sobre la cual se colocará el globo en la forma indicada.

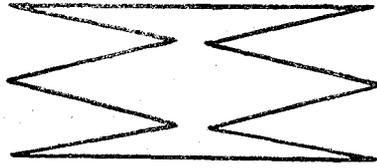


Fig. 26.

## VII.

### Gases empleados para henchir los globos.

Se suelen emplear: aire caliente, gas del alumbrado, gas hidrógeno, y se ha ensayado también el uso del amoniaco.

**AIRE CALIENTE.** La fórmula siguiente de Mr. I. Gaudry da el peso de un metro cúbico de aire á una temperatura determinada.

$$P = \frac{1,50 \text{ kilogramos}}{1 + (0,00375 \times t)}$$

1,50 kilogramos, peso de un metro cúbico de aire á 0 grados;

0,00375, coeficiente de dilatación del aire;

$t$ , temperatura á la cual se desea determinar el valor de  $P$ .

En la fórmula anterior se supone el aire sujeto á la presión normal (equivalente á una columna de mercurio de 0<sup>m</sup>,760); para otras presiones es de mejor aplicación la que sigue:

$$\text{Peso de un litro de aire.} \left. \vphantom{\text{Peso de un litro de aire.}} \right\} = 1,292743 \frac{P}{(1 + t \cdot 0,00366) 76} (1 - 0,00265 \cos. 2L) \left( 1 - \frac{2h}{R} \right)$$

$t$ , temperatura en centígrados;

$P$ , presión;

$L$ , latitud;

$h$ , altura sobre el nivel del mar;

$R$ , radio de la tierra.

La tabla que sigue expresa el peso de un metro cúbico de aire á diferentes temperaturas bajo la presión normal.

| Temperatura. | Peso en kilogramos. | Temperatura. | Peso en kilogramos. | Temperatura. | Peso en kilogramos. | NOTA. |
|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|-------|
| — 20         | 1,400               | 32           | 1,161               | 84           | 0,992               |       |
| 18           | 1,389               | 34           | 1,154               | 86           | 0,986               |       |
| 16           | 1,378               | 36           | 1,146               | 88           | 0,981               |       |
| 14           | 2,368               | 38           | 1,139               | 90           | 0,976               |       |
| 12           | 1,358               | 40           | 1,132               | 92           | 0,970               |       |
| 10           | 1,347               | 42           | 1,124               | 94           | 0,965               |       |
| 8            | 1,337               | 44           | 1,118               | 96           | 0,960               |       |
| 6            | 1,327               | 46           | 1,111               | 98           | 0,955               |       |
| 4            | 1,318               | 48           | 1,104               | 100          | 0,950               |       |
| 2            | 1,311               | 50           | 1,097               | 102          | 0,9448              |       |
| 0            | 1,298               | 52           | 1,090               | 104          | 0,9398              |       |
| + 2          | 1,285               | 54           | 1,083               | 106          | 0,9348              |       |
| 4            | 1,279               | 56           | 1,077               | 108          | 0,9299              |       |
| 6            | 1,270               | 58           | 1,070               | 110          | 0,9251              |       |
| 8            | 1,261               | 60           | 1,064               | 112          | 0,9203              |       |
| 10           | 1,252               | 62           | 1,058               | 114          | 0,9155              |       |
| 12           | 1,243               | 64           | 1,051               | 116          | 0,9108              |       |
| 14           | 1,234               | 66           | 1,045               | 118          | 0,9066              |       |
| 16           | 1,226               | 68           | 1,039               | 120          | 0,9015              |       |
| 18           | 1,217               | 70           | 1,033               | 122          | 0,8970              |       |
| 20           | 1,209               | 72           | 1,027               | 124          | 0,8925              |       |
| 22           | 1,201               | 74           | 1,021               | 126          | 0,8880              |       |
| 24           | 1,197               | 76           | 1,015               | 128          | 0,8836              |       |
| 26           | 1,185               | 78           | 1,009               | 130          | 0,8719              |       |
| 28           | 1,177               | 80           | 1,004               |              |                     |       |
| 30           | 1,169               | 82           | 0,998               |              |                     |       |

**GAS DEL ALUMBRADO.** Por término medio puede tomarse para densidad del gas del alumbrado 0,41 de la del aire. A la temperatura de 0°, y bajo la presión atmosférica normal, un metro cúbico de este gas pesa 0,528 kilogramos, y por lo tanto su fuerza ascensional es de 0,760 kilogramos por metro cúbico.

El precio medio del metro cúbico de gas es de 0,40 pesetas.

**GAS HIDRÓGENO.** A continuación damos ligera descripción de los procedimientos usados en la aerostación para producir el hidrógeno.

1.º--Por la vía húmeda. ) Procedimiento de Charles: agua, ácido sulfúrico y hierro ó zinc.  
 ) Id. con el aparato Egasse: agua, zinc y ácido clorhídrico.  
 ) Aparatos de producción continua, de Giffard.

- 2.º--Por la vía seca. . . .
- Procedimiento Coutelle y Conté: descomposición del vapor de agua por el hierro enrojido.
  - Id. Giffard: acción de corrientes de óxido de carbono sobre el hierro enrojido, y para volver el hierro al estado de óxido magnético, corrientes de vapor de agua.
  - Otros procedimientos de Selligne, de Gillard, de Imbert y Henry y de Demson.
- Procedimientos militares.
- Aparatos Yon. Producción del hidrógeno por la vía húmeda.
  - Id. Majert-Richter. Id. id. por la vía seca.

**PRODUCCIÓN DEL GAS HIDRÓGENO POR LA VÍA HÚMEDA.** *Procedimiento Charles* (1783).—Se empleó en el primer globo henchido con gas hidrógeno y por lo sencillo puede ser aún de aplicación en muchos casos. En toneles cuyo número depende de la cantidad de hidrógeno que ha de producirse, se echa agua, hierro ó zinc y después ácido sulfúrico. El gas obtenido se hace llegar á una cuba central, para lavarlo, y se seca después pasándolo por una vasija que contenga cloruro de cal ó piedra pómez. Desde el secador se lleva el gas directamente al globo.

Fórmulas de las reacciones. . .

$$\left. \begin{array}{l} 1.ª \quad Zn + So_3, Ho = Zn O, SO_3 + H. \\ 2.ª \quad Fe + So_3, Ho = Fe O, SO_3 + H. \end{array} \right\}$$

*Procedimiento con el aparato Egasse.*—El aparato es locomóvil y se compone de doce vasijas de hierro, revestidas en su interior de plomo, que comunican por la parte superior con un receptáculo de loción y por la inferior con un registro vaciador. En las vasijas se echan agua y zinc, y por medio de una bomba de mano llega á ellas el ácido clorhídrico. El gas producido pasa por los secadores y va después al aeróstato. Agotada la carga, se abre la llave del registro para extraer el cloruro zíncico, producto que, sujeto á otras operaciones, da un desinfectante de gran valor.

El aparato Egasse puede producir más de 100 metros cúbicos de hidrógeno por hora.

Fórmula de la reacción:  $HCl + Zn = ZnCl + H.$

*Aparatos de producción continua.*—Los construidos por Giffard para la

inflación de sus globos cautivos de 1867 y de 1878, son los mejores, y el último sobre todos, que permite por la reacción continua del ácido sobre las virutas de hierro la producción de 2000 metros cúbicos de hidrógeno puro por hora. También Mr. Tissandier ha construido en su taller aerostático, cerca de Versalles, un aparato que produce de una manera continua algunos centenares de metros cúbicos de hidrógeno por hora de trabajo efectivo.

PRODUCCIÓN DEL HIDRÓGENO POR LA VÍA SECA.—*Procedimiento Coutelle y Conté* (1). Lavoisier, en 1711, consiguió producir el hidrógeno por la descomposición del vapor de agua al pasar á través de hierro contenido en un tubo sometido á la temperatura del rojo. Los aeronautas militares enviados al ejército de Sambre et Meuse (1794), construyeron en Mabeuge un aparato fundado en los principios de Lavoisier, que era suficiente para producir con rapidez la cantidad de hidrógeno necesaria para la inflación del globo *Entrepenant*, que entónces utilizaban.

La potencia de producción del aparato Coutelle-Conté era de 15 metros cúbicos por hora, pero su principal ventaja consistía en la economía que presentaba, pues para la producción de 400 á 500 metros cúbicos no eran precisos más gastos que el del carbón empleado para transformar el agua en vapor y para enrojecer el hierro.

Hé aquí la fórmula que nos explica lo que sucede entre el hierro y el agua:

(1) Los primeros ensayos se hicieron en Meudon, y se consiguió en ellos producir el hidrógeno descomponiendo el agua por el hierro enrojecido, sistema que se prefería entónces al de emplear ácido sulfúrico porque era ménos costoso. Coutelle explica la operación de la manera siguiente:

«Construíamos en el mismo lugar en que había de hacerse la inflación, un gran horno provisto de dos chimeneas en cada extremo, en el cual se colocaban siete tubos de fundición Creusot llenos de limaduras y de virutas de hierro perfectamente limpias. Después de llenos los tubos y bien cerrados, se colocaban en el horno, cuatro abajo y tres arriba, se tabicaba todo, dejando solamente dos ó tres registros para observar la incandescencia. A un lado del horno se situaba algo elevada una cuba grande para suministrar el agua á cada tubo, por medio de otros pequeños, y en el otro lado se colocaba un gran receptáculo lleno de agua de cal, al cual se hacía llegar el gas. Terminados estos preparativos, se producía en cada *chimenea* un fuego vivo con madera menuda que se entretenía hasta poner al rojo blanco el tubo de fundición; el agua pasaba de la cuba superior á los tubos enrojecidos, depositaba en ellos su oxígeno y dejaba libre el hidrógeno, que despues de pasar por el receptáculo de loción marchaba al globo por el intermedio de un tubo de caucho,



es decir, que el oxígeno se une al hierro, produciendo un óxido ferroso-férrico (óxido magnético artificial), mientras que el gas hidrógeno se desprende.

*Aparato Giffard.*—Hace unos veinte años que Mr. Giffard imaginó un aparato para la producción de gas hidrógeno puro. Consistía en un horno de ladrillo refractario que llenaba casi en su totalidad de mineral de hierro, á través del cual hacía pasar: primero una corriente de óxido de carbono, y después una de vapor de agua. El sistema se fundaba, pues, en dos reacciones: primera, reducción del óxido de hierro por el óxido de carbono, y segunda, descomposición del vapor de agua por el hierro reducido mediante la reacción anterior.

Por la descomposición del vapor de agua, el hidrógeno salía por un tubo largo y el hierro volvía de nuevo al estado de óxido magnético. Ambas operaciones se repetían las veces necesarias para obtener la cantidad de gas que se deseaba.

*Otros procedimientos.*—Selligne, en 1850, producía el gas del alumbrado descomponiendo el vapor de agua en una retorta de carbón vegetal. El gas obtenido así, hidrógeno puro, se sometía á la carburación para hacerlo de llama brillante y de aplicación al alumbrado. Este procedimiento resultó muy costoso.

Otro químico, Mr. Gillard, inventó un aparato de más fácil aplicación, pero hubo de renunciar á él por los efectos tóxicos del óxido de carbono, del que resultaba muy cargado el gas.

Mrs. Imbert y Henry, en Francia, y los hermanos Demison, en América, siguen hoy el siguiente procedimiento de producción del gas del alumbrado. Hacen pasar una corriente de vapor de agua, calentado hasta el punto de disociación, á través de cok en estado de incandescencia, con lo que consiguen obtener hidrógeno mezclado con una pequeña cantidad de óxido de carbono. El hidrógeno así producido se carbura para su aplicación al alumbrado. Este procedimiento no se ha establecido aún en grande en Francia, pero sí en los Estados Unidos de Norte América, donde hay muchas ciudades alumbradas con gas obtenido por métodos muy análogos.

PROCEDIMIENTOS MODERNOS EMPLEADOS EN LOS TRENES AEROSTÁTICOS MILITARES.

1.º *Sistema Yon.*—En la segunda parte de este trabajo nos ocuparemos de él con detención: aquí bástenos decir que sus aparatos están dispuestos para una producción rápida y continúa del hidrógeno, empleando agua, limaduras ó virutas de hierro y ácido sulfúrico.

De este sistema se construyen dos clases de parques aerostáticos, llamados de *plaza* y de *campaña*.

2.º *Procedimiento Majert-Richter.*—En Alemania se ha ensayado y creemos, sin que lo podamos asegurar, que se ha adoptado para el ejército, un procedimiento y material propuestos por los Sres. Majert y Richter para la obtención del gas hidrógeno por la *vía seca*. El gas se obtiene sometiendo á la acción del calor una mezcla de zinc en polvo é hidrato de cal cuidadosamente desecado. Estas sustancias, mezcladas íntimamente, se colocan en *cartuchos* de latón, de forma cilíndrica, de 10 centímetros de diámetro y 40 centímetros de longitud. El aparato de producción es una *estufa* montada sobre ruedas y dotada de cierto número de tubos (retortas) de sección idéntica á la de los cartuchos. Los tubos tienen en uno de sus extremos una disposición de cierre manuable y en el otro están fijos á una placa, de la cual salen otros que conducen el gas á un depósito. Llegan á éste todos ellos, quedando sus extremos bajo el agua, y el gas se reúne en un espacio comun, desde donde se conduce al globo.

Para desarrollar el gas hay que poner la estufa al rojo oscuro, para lo cual puede utilizarse cualquier combustible, aunque el aparato está dispuesto para usar preferentemente madera ó leña, sustancias de la más fácil adquisición en campaña.

Se dice que en los ensayos practicados se ha demostrado que no hay peligro alguno de explosiones; que pueden destruirse una ó más retortas sin que esto altere ó afecte al modo de funcionar de las demás; que con un aparato de peso de 3250 á 3500 kilogramos se produjeron en un minuto de 2 á  $2\frac{1}{4}$  metros cúbicos, y en una hora de 120 á 140 metros cúbicos de gas, y que con 120 cartuchos de peso de 19 kilogramos cada uno, se produjeron próximamente 250 metros cúbicos en dos horas.

Se aduce también á favor del aparato Majert-Richter, que es de construcción sencilla y sólida, como conviene para campaña; que es de fácil trans-

porte, y que los deterioros que se originen serán muy raros y de fácil reparación. El contenido de los cartuchos no está expuesto á avería, por lo cual puede decirse que son de estabilidad ilimitada. El aparato es de tan fácil servicio que pueden manejarlo personas de mediana instrucción y el gas se produce libre de arsénico y de ácido.

Ha de reconocerse como ventaja positiva de este procedimiento, la de no exigir el empleo de ácidos corrosivos, que son siempre de difícil transporte y expuestos á producir daño.

AMONIACO. Es de fuerza ascensional próximamente igual á la del gas del alumbrado, pero hasta el día tiene el gravísimo inconveniente de atacar y destruir el material. Esto último bastaría para desecharlo, pero nos ocupamos de él porque nos consta que un distinguido ingeniero francés, que estudia hoy su aplicación, cree haber encontrado un barníz que evita la acción del gas sobre los tejidos.

El amoniaco tiene propiedades muy ventajosas para la aerostación. Es incombustible; su densidad á 0° es de 0,591, y por lo tanto un metro cúbico pesa 0<sup>k</sup>,768. En el agua, á la temperatura de 0° se disuelve instantáneamente y en una proporción de más de 1000 veces el volúmen de aquélla. Se liquida por dos procedimientos, haciéndole descender á la temperatura de 40° bajo cero á la presión atmosférica ordinaria ó sujetándole á la influencia de una presión de  $4\frac{1}{2}$  atmósferas á la temperatura de 0°.

Tiene, pues, como propiedades de aplicación á los globos:

1.<sup>a</sup> Densidad menor que la del aire. Peso de 1<sup>m</sup> = 0<sup>k</sup>,768. La fuerza ascensional por metro cúbico es 1<sup>k</sup>,298 — 0<sup>k</sup>,768 = 0<sup>k</sup>,530.

2.<sup>a</sup> Incombustibilidad.

3.<sup>a</sup> Fácil liquefacción.

4.<sup>a</sup> Solubilidad grande en el agua.

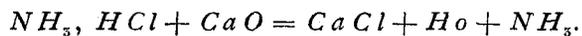
Por la primera propiedad es inferior al hidrógeno, que es menos denso, pero por las otras tres tiene la ventaja de no ofrecer peligros de explosión y la de poder utilizar el gas para muchas inflaciones, por la facilidad de hacerle pasar al estado líquido, ó hacer la preparación del agua saturada de amoniaco.

A las anteriores puede añadirse aún la ventaja de que las sustancias ne-

cesarias para su producción, clorhidrato de amoniaco (sal de amoniaco) y cal viva, son sólidas y no exigen precaución alguna para su transporte.

Para obtener el amoniaco puede seguirse uno de los tres procedimientos que siguen:

1.º Mezclar en frío la sal de amoniaco con un peso igual de cal viva y calentar el receptáculo que contenga la mezcla, conduciendo gradualmente el calor, toda vez que la reacción empieza á la temperatura ordinaria.



2.º Calentar una disolución concentrada de amoniaco en agua. A la temperatura de 60º, se habrá conseguido verificar la operación por completo.

3.º Vaporizar el amoniaco en estado líquido.





---

## SEGUNDA PARTE.

---

### DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL MATERIAL AEROSTÁTICO ADQUIRIDO PARA EL SERVICIO DE LA CUARTA COMPAÑÍA DEL BATALLÓN DE TELÉGRAFOS.

---

#### I.

##### Composición del tren.



El tren aerostático destinado al servicio del batallón de Telégrafos es del sistema Yon, dispuesto para el servicio de plazas, y comprende en conjunto:

- 1.º El generador de hidrógeno de producción rápida y continua, aparato montado sobre un carro de cuatro ruedas, cuyo peso es de 2600 kilogramos.
- 2.º El torno de vapor para la maniobra del cable de sujeción. Peso de este carro, 2500 kilogramos.
- 3.º El material aerostático propiamente dicho, que se transporta en un tercer carro que pesa cargado 2000 kilogramos.

#### II.

##### Carro generador de hidrógeno.

Está representado por ambos costados en las figuras 27 y 28.

Tiene de longitud 3<sup>m</sup>,63, de anchura 2<sup>m</sup>,10 y de altura 2<sup>m</sup>,93, y comprende: el generador propiamente dicho, el receptáculo de loción ó lavador, los secadores, y entre el generador y lavador, sobre un bastidor apropiado, la bomba de agua, la de ácido, el cilindro que las pone en movimiento *j*, y el pequeño recipiente de toma de vapor *i*.

Del generador parten los tubos siguientes: *a*, tubo de toma de agua y ácido sulfúrico (fig. 27); *b*, tubo de descarga de los residuos de la reacción del

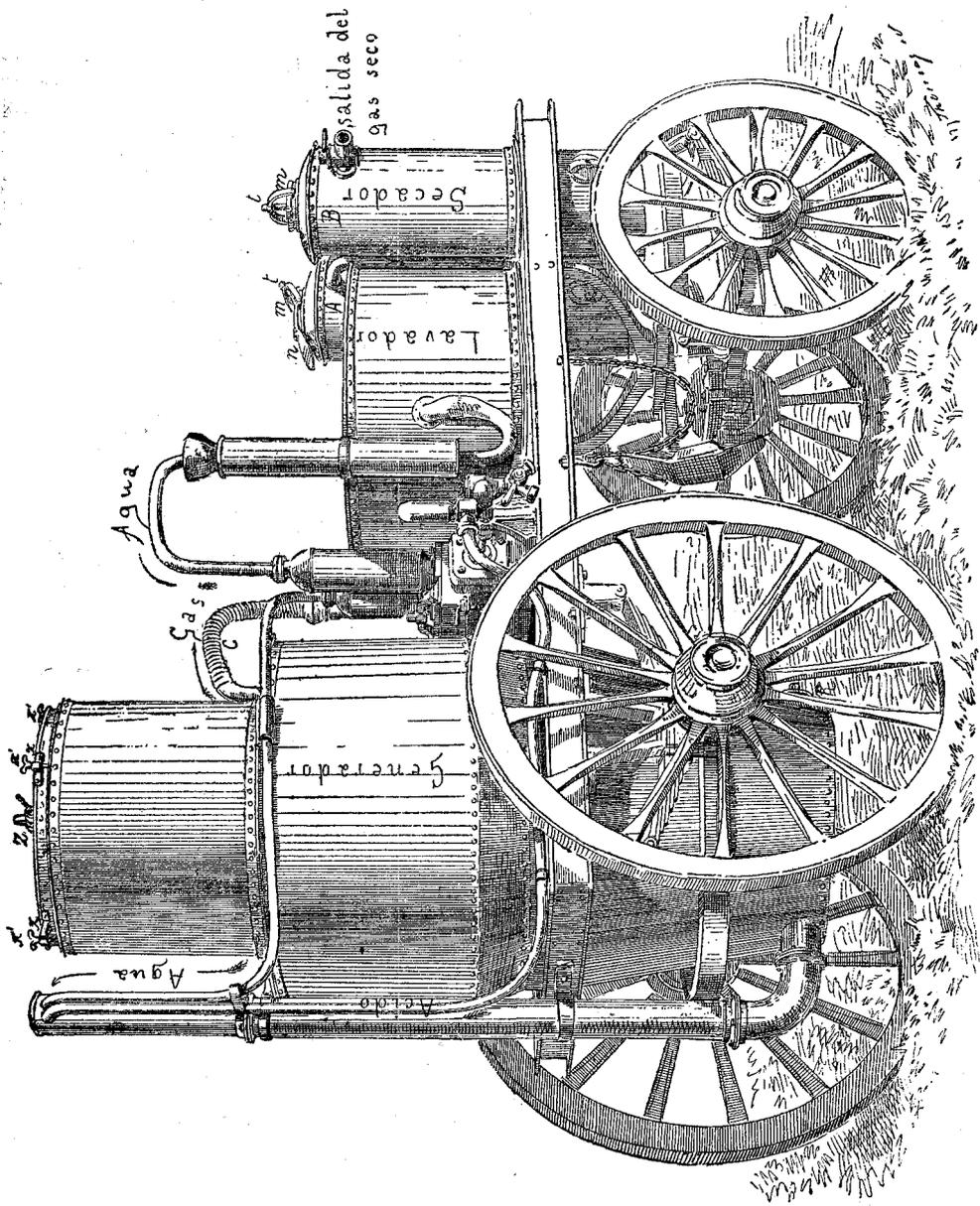


Fig. 27.

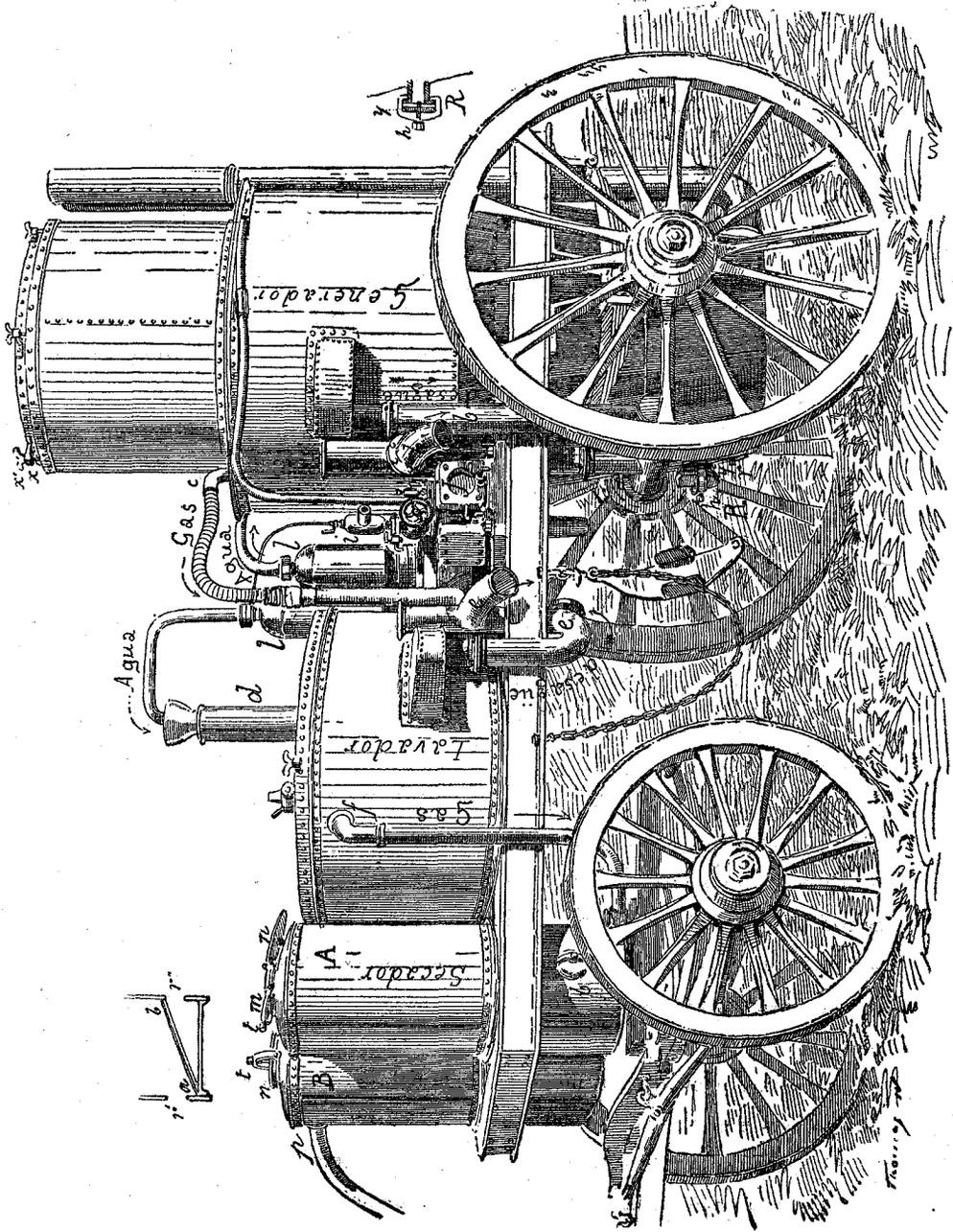


Fig. 28.

agua, ácido y hierro (fig. 28); *c*, tubo de salida de gas al lavador, que se vé en ambas figuras.

Los dos primeros tubos son de palastro cubiertos interiormente de plomo, y el último de caucho en la parte horizontal, y cobre en el resto.

Al lavador concurren: primero, el tubo de gas ántes dicho; segundo, el de llegada de agua; tercero, el de descarga; cuarto, el que conduce el gas á los secadores.

El tubo de descarga es de palastro y los del agua y gas de cobre.

Los secadores *A* y *B* comunican con el lavador por el tubo *f*, ya citado, y entre sí por otro también de cobre. En el *B*, está el tubo de salida de gas al aeróstato.

El cuerpo de bomba *j*, tiene en la parte inferior un pequeño tubo, en donde se atornilla el de aspiración del agua; ésta recorre el cuerpo de bomba, el recipiente de aire *l*; por el tubo *d* llega al lavador, sale de éste para ser recogida por el segundo cuerpo de la bomba de agua que la impulsa en el tubo que rodea al generador (fig. 27) y cae mezclada con el ácido en el tubo grueso que la conduce al fondo del mismo generador.

La bomba de ácido que se vé delante de la de agua en la figura 27, aspira éste y lo conduce por el tubo correspondiente á mezclarse con el agua.

Las bombas de agua y ácido tienen la misma varilla de émbolo, accionada por el cilindro *j*; la velocidad de ambas es, pues, siempre la misma y las cantidades de una y otro que llegan al generador, están en relación constante.

El pequeño depósito de llegada de vapor *i*, tiene una llave que regula la cantidad de éste que éntra en el cilindro, otra purgadora para la salida del agua de condensación del vapor, y el pequeño tubo que parte de su vértice, con su llave correspondiente, que comunica con el de llegada de agua al generador.

**GENERADOR PROPIAMENTE DICHO.** Es de palastro, forrado interiormente de plomo para evitar la acción del ácido.

El cuerpo superior tiene por objeto principal servir de cerradura hidráulica. Le forman dos cilindros concéntricos que dejan entre sí un espacio anular que se llena de agua y en el que se introduce una campana, que se sujeta á los tornillos del cilindro exterior con los apéndices *x* y tuercas *x'*.

Las limaduras ó virutas de hierro que ha de contener el generador, llenan los otros tres cuerpos de éste y  $\frac{1}{4}$  ó  $\frac{1}{5}$  del que nos ocupa, es decir, un volumen de 1<sup>m</sup><sup>3</sup>,700.

A los 0<sup>m</sup>,125 y 0<sup>m</sup>,165 de la base del generador, hay dos rejillas y á esta última altura y á los 0<sup>m</sup>,03 de la referida base, dos registros *R, r*, que sirven para la limpieza y vaciado del generador. Estos registros se cierran con una lámina de caucho, una plancha de fundición que sobre ella se coloca y la pieza *y* que por medio del tornillo *h* obtura por completo.

El tubo grueso vertical, al que dijimos llegaban el agua y ácido sulfúrico, tiene á distintas alturas planchas agujereadas, con objeto de que al llegar á la parte inferior del generador, estén completamente mezclados los dos líquidos.

La campana que cubre el generador tiene una llave *z* en su parte superior, que ha de abrirse en el momento de colocar aquélla para que salga el aire.

De la parte superior del segundo cuerpo del generador parte el tubo *c* de salida de gas, que le pone en comunicación con el lavador.

**LAVADOR.** El receptáculo de loción (fig. 29) se compone de dos cilindros concéntricos de palastro, *A* y *B*, de los cuales el último lleva una disposición análoga á la del generador para cerradura hidráulica, con su correspondiente campana, que sólo difiere por sus dimensiones de la citada en el generador.

Las *liras l* y *l'* son de cobre y se componen de un tubo longitudinal *P*, y nueve transversales, con pequeños orificios para dar salida al agua y gas. La inferior se fija al lavador, introduciendo uno de los extremos de su tubo principal en el *N*, que atraviesa el cilin-

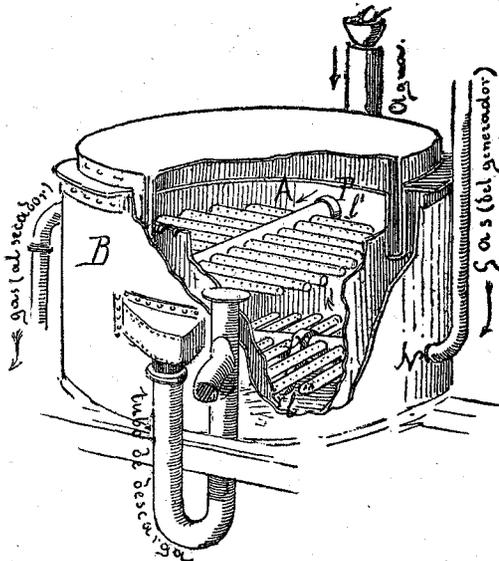


Fig. 29.

do uno de los extremos de su tubo principal en el *N*, que atraviesa el cilin-

dro interior, y sujetándolo por el centro con el collar *x* que lleva unas garras, que se apoyan en el fondo del lavador. La lira *l'* se enchufa por uno de sus extremos en el tubo de entrada del agua, y en el otro lleva unas garras que se engrapan en la base superior del cilindro *A*.

El hidrógeno pasa del generador al tubo de gas y de éste marcha á la lira *l*, saliendo á través de los agujeros de sus tubos. Por otra parte, el agua enviada por la bomba va desde su tubo á la lira *l'*, y cae al fondo del lavador en forma de lluvia; de suerte que el gas tiene que atravesar esta capa de agua, para salir después por el tubo que le lleva á los secadores.

En el fondo del lavador hay una llave de desagüe.

En el momento en que el agua del lavador llega á cierta altura, la recoge la bomba y pasa al generador.

**SECADORES.** Los secadores tienen por objeto depurar y secar el gas ántes de su paso al aeróstato.

Están formados por dos cilindros iguales, de palastro, *A* y *B* (figuras 27 y 28). En la parte inferior tienen una rejilla inclinada, é inmediatamente encima y debajo de ella, dos registros que se cierran, lo mismo que las tapas de la parte superior, por medio de discos *n* y tornillos *t*. Aflojando estos tornillos, las piezas *m* pueden girar sobre una charnela, y entónces se abren fácilmente las tapas circulares, lo mismo en los registros que en las tapas superiores.

Sirven los registros para retirar las sustancias colocadas en los secadores y los residuos de las mismas que hayan atravesado la rejilla.

A 0<sup>m</sup>,170 del fondo se encuentran reforzados los secadores por dos coronas. El tubo de comunicación de los dos secadores es de cobre, y se une á los cilindros como indica la figura 27, desde la parte superior del primero á la inferior del segundo. En la llave de salida de gas se empalma el tubo de inflación que transporta el hidrógeno al aeróstato.

**BOMBA DE ÁCIDO.** La bomba de ácido es de bronce, y tiene la forma que indica la figura 30. En la figura 27 se vé claramente su posición en el carro.

Consta de: (fig. 30):

- a* Alojamiento de las válvulas.
- b* Depósito de aire.

*c y c* Tubos de aspiración del ácido, á los que se empalman los que han de tomar éste de las vasijas que le contengan.

*d* Tubo de conducción del ácido al generador. En la figura 27 es el inferior de los dos que concurren al tubo grueso, en el que se verifica la mezcla del agua y del ácido.

*n* Alojamiento del émbolo.

*t* Varilla del émbolo.

Debajo de *a'* hay un pequeño depósito en forma de cazoleta para recoger el ácido que pueda escaparse por las juntas; el depósito tiene un tubo de salida que es de plomo.

El cuerpo de bomba, el prensa-estopas, las válvulas, el recipiente de aire y la cazoleta son de bronce. El tubo de conducción del ácido al generador es de plomo y la varilla del émbolo de acero.

La aspiración del ácido se hace por uno de los tubos *c* y aquel marcha por *a* y *a'* al tubo *d* que lo conduce al generador.

**BOMBA DE AGUA.** Es de doble efecto: sus válvulas son de bronce, sus guarniciones de caucho, y los resortes de latón, de 0<sup>m</sup>,004 de diámetro.

Lleva cuatro llaves purgadoras, y un tapón de bronce, de 0<sup>m</sup>,013 de diámetro.

Los dos recipientes de aire de esta bomba son de fundición.

**MODO DE FUNCIONAR.** Antes de expresar los cuidados que han de tenerse con el carro que nos ocupa, y las condiciones en que se ha de conservar, indicaremos sucintamente cómo funciona.

El agua aspirada por la bomba marcha á la lira superior del lavador, cae

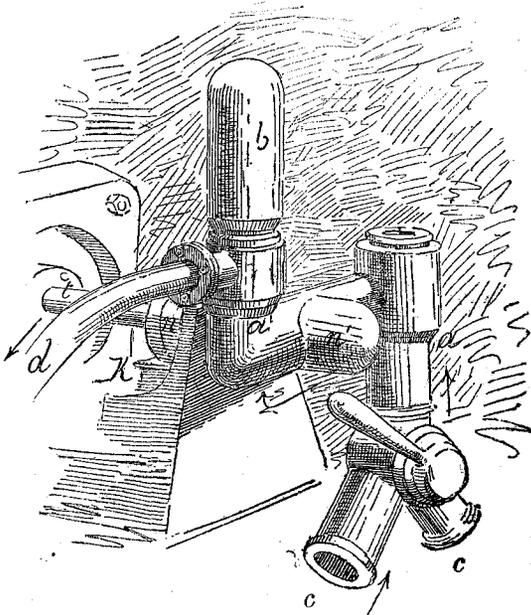


Fig. 30.

en el fondo de éste, sale por el tubo de descarga, va en su mayor parte á ser recogida por el segundo cuerpo de bomba, y éste, por último, la envía al generador.

El ácido aspirado por la bomba respectiva, va directamente al generador, mezclándose con el agua en el tubo vertical; la mezcla recorre el generador de abajo á arriba; se produce la reacción que da el hidrógeno, y el sulfato de hierro resultante sale por el tubo en U de descarga del generador.

El gas producido marcha á la lira inferior del lavador, se lava atravesando la capa de agua que en forma de lluvia cae de la lira superior, y ya lavado pasa al primer secador, atraviesa el cok, sosa cáustica y cloruro de calcio que contiene; llega al segundo secador, atraviesa también el cok y el cloruro de calcio que encierra, y pasa, por último, lavado, seco y depurado, al globo por un tubo de seda perfectamente barnizado.

Los hombres dedicados al servicio de este carro deberán operar con trajes de lana, llevar zapatos de madera, para evitar la acción del ácido, y guantes para el manejo de la sosa cáustica y cloruro de calcio. De más está decir que deberá prohibirse en absoluto fumar cerca del aparato.

Cuando éste esté en reposo, deberá tenerse como sigue:

**GENERADOR.** Después que haya funcionado, se vaciará con precaución para evitar que se destruya la capa de plomo interior; se limpiará y lavará con cuidado y se quitarán los registros de descarga y la campana que sirve de cerradura hidráulica.

**LAVADOR.** Se abrirá la llave de desagüe, así como las tuercas que en la parte más baja llevan los tubos en forma de U, para estar seguros de que no quede agua en ellos. Se quitará, como en el generador, la cubierta, y se examinarán las liras para cerciorarse de que no tienen obstruidos los agujeros.

**SECADORES.** Se deberán vaciar, lavar y limpiar bien, para evitar la oxidación.

**BOMBA DE ÁCIDO.** Se desmontará y lavará perfectamente, y teniendo en cuenta que es la parte más delicada del carro, se engrasará y verificará con frecuencia.

**BOMBA DE AGUA Y CILINDRO.** Todos los purgadores de esta bomba y del cilindro, se tendrán abiertos, y todas las piezas metálicas no barnizadas, se engrasarán para evitar que se oxiden.

**PREPARATIVOS PARA FUNCIONAR. *Generator.***—1.º—Se cerrarán los registros de limpieza y descarga.

2.º Se llenará el generador de virutas ó limaduras de hierro hasta 0<sup>m</sup>,50 de su parte superior.

3.º Se llenará igualmente de agua el anillo del primer cuerpo del generador.

4.º Se colocará y fijará en dicho anillo la campana de cerradura y se dejará abierta su llave.

Observaremos que para una buena producción de hidrógeno, es conveniente lavar las virutas de hierro ántes de servirse de ellas.

**LAVADOR.** 1.º—Se llenará de agua el anillo en que ha de colocarse la campana de cerradura.

2.º Se pondrá éste dejando su llave abierta.

3.º Se cerrará la llave de desagüe del lavador.

**SECADORES. *Receptor de llegada de gas.***—Sobre su rejilla se colocará, en la cuarta parte de la altura del cilindro, cok; en otra cuarta parte, sosa cáustica, y en los otros dos cuartos, cloruro de cálcio.

***Receptor de salida de gas.***—En este secador se colocará la misma cantidad de cok, y el resto se llenará con cloruro de cálcio.

Todas estas operaciones se harán lo más rápidamente posible para que no se humedezca el cloruro, cerrando los secadores, así como las llaves de salida y llegada á éstos del gas, hasta tanto que éste se produzca. Entónces se abrirán dichas llaves, y se cerrarán las de las cubiertas del generador y lavador.

El cok se emplea con objeto de que retenga el hidrógeno sulfurado y ácido carbónico que puede llevar el gas; la sosa cáustica, para que absorba el ácido carbónico y el vapor de agua, y el cloruro de cálcio tienen por misión secar el gas por completo ántes de que pase al globo.

**BOMBA DE ÁCIDO.** 1.º Antes de operar se cerciora á la mano de que funciona bien.

2.º Se verá si la guarnición de lana del émbolo está en buen estado.

3.º Se pondrán los tubos de aspiración y se meterán en el depósito de ácido.

CILINDRO Y BOMBA DE AGUA. 1.º—El tubo de aspiración del agua se empalma á la bomba, sumergiéndose el otro extremo en el depósito de agua.

2.º Se cerrarán las llaves purgadoras, quedando solamente abiertas las del cilindro.

3.º Se engrasará la bomba y cilindro, y se abrirá poco á poco la llave de llegada de vapor para dejar que salga el agua de condensación.

4.º Se ayudará á poner en marcha el aparato, dando varias vueltas al volante, hasta que el motor haya tomado su marcha normal y en seguida se cerrarán todas las llaves purgadoras, á excepción de la del pequeño recipiente de llegada de vapor, que se dejará siempre abierta  $\frac{1}{4}$  ó  $\frac{1}{2}$  según la condensación.

En el tubo de descarga del generador y en el del lavador, se colocarán también los tubos de caucho que llevan el agua sobrante á una reguera hecha de antemano, y en la bomba de ácido se colocará igualmente el tubo de plomo que sirve para dar salida al ácido recogido por la cazoleta.

MODO DE FUNCIONAR DEL GENERADOR. 1.º—Tan pronto como el agua salga por el tubo de descarga del generador, se abrirá la llave de la bomba de ácido y se ayudará la elevación de temperatura del agua acidulada, abriendo la pequeña llave situada en la parte superior del recipiente de llegada de vapor, que se cerrará cuando la temperatura sea de 65°. Esta se apreciará con un termómetro que se colgará en el interior del tubo de descarga.

2.º En el momento que se pruebe que hay producción de gas, se cerrarán, como hemos dicho, las llaves de las cubiertas del generador y lavador, y se abrirán las de llegada y salida de gas de los secadores.

3.º Se dejará marchar la máquina, vigilando la temperatura del agua y ácido, y cada tres cuartos de hora se suspenderá la marcha por unos cinco minutos, que se emplean en aumentar virutas ó limaduras de hierro.

Ahora bien: valiéndonos de los pesos atómicos, tenemos:

$$\begin{array}{l}
 H^2 S O^4 \left\{ \begin{array}{l} S = 1 \text{ átomo} \times 32 = 32 \text{ kritas} \\ O^4 = 4 \text{ id.} \times 16 = 64 \text{ id.} \\ H^2 = 2 \text{ id.} \times 1 = 2 \text{ id.} \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} H^2 S O^4 = 98 \text{ kritas} \end{array} \right. \\
 Fe = 1 \text{ átomo} \times 56 = 56.
 \end{array}$$

Esto nos dice que 98 kritas de ácido sulfúrico y 56 de hierro, producen 2 kritas, ó sean 2 litros de hidrógeno.

Luego (1):

$$\begin{array}{l}
 2 : 98 :: 60,928 : x \quad \left\{ \begin{array}{l} x = \text{ácido sulfúrico} = 2986 \quad \text{kilógramos} \\ x' = \text{hierro. . . . .} = 1705,984 \quad \text{kilógramos.} \end{array} \right. \\
 2 : 56 :: 60,928 : x'
 \end{array}$$

La teoría nos dá 4<sup>k</sup>,390 y 2<sup>k</sup>,509, como gasto de ácido sulfúrico y hierro respectivamente, por 1 metro cúbico de hidrógeno obtenido.

En la práctica y con el generador sistema Yon explicado, se consumen de 9 á 10 kilógramos de ácido sulfúrico y de 5 á 6 de hierro por cada metro cúbico de hidrógeno.

### III.

#### Carro torno de vapor.

Longitud total del carro, 4 metros; altura máxima, 2,50; anchura, 1,70; peso, 2500 kilógramos.

Se compone en conjunto (fig. 31) de una caldera vertical, un motor de dos cilindros cuyos émbolos obran sobre un mismo eje por medio de dos manivelas colocadas á ángulo recto, un sistema de poleas de tracción del cable, un tambor sobre el cual se arrolla éste, y una polea de movimiento universal.

Cuando se eleva el globo, la fuerza ascensional desarrolla el cable, y hace que todo el mecanismo gire en sentido inverso al normal; entónces los cilindros aspiran aire del tubo de escape y se convierten en dos bombas ó frenos

(1) 60,928 es el peso de 680 metros cúbicos de hidrógeno, necesarios para una inflación .....  $680 \times 0^k,0896 = 60^k,928$ .

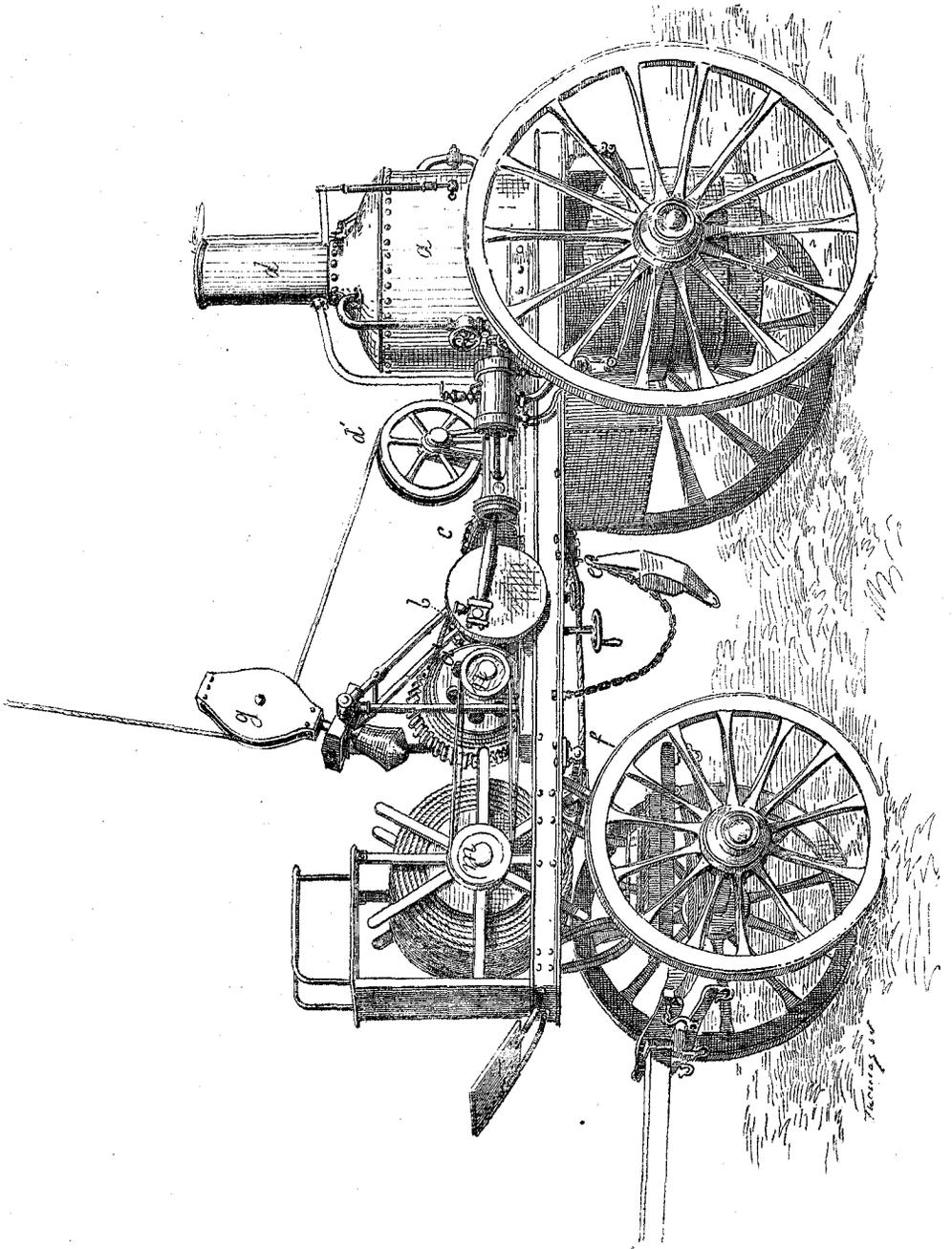
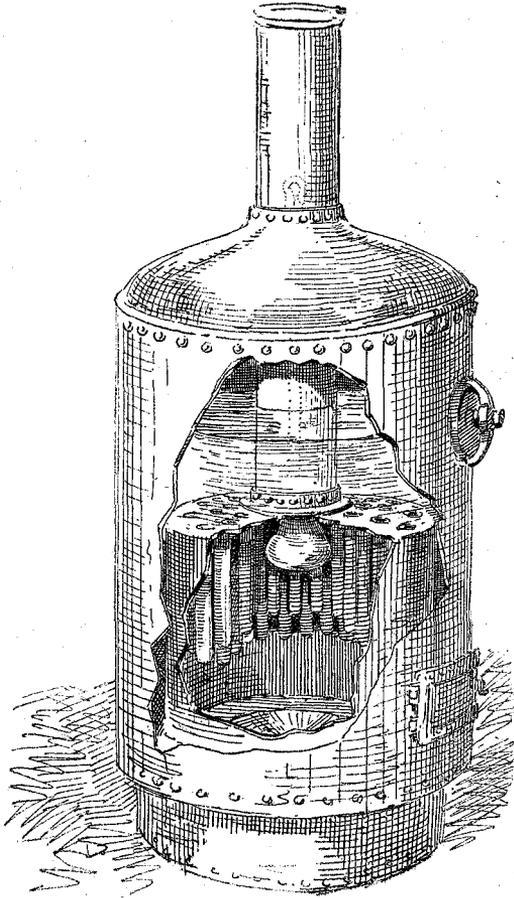


Fig. 31.

neumáticos para detener ó regular el movimiento ascensional del globo. Para la maniobra de este freno hay una llave. El árbol motor tiene también un *freno de seguridad*.

**CALDERA.** Es del sistema Field (fig. 32). La constituyen: el cuerpo cilíndrico de la caldera, que contiene el cajón de fuegos ú hogar; una placa tubular, de la cual penden libremente los tubos y que está unida también á la chimenea, fija á su vez al cuerpo cilíndrico por medio de la cúpula; y de una pantalla para distribución de las llamas á fin de que éstas bañen todos los tubos.

Cada tubo se compone (figura 33) del tubo propiamente dicho y de un contratubo. El fuego del hogar, obrando sobre los tubos, hace que el agua próxima á sus paredes se caliente más que la contenida en el cuerpo cilíndrico de la caldera y la diferencia de densidades es causa de que se establezca una circulación continua entre la caldera y los



*Fig. 32.*

tubos, bajando por los contratubos y subiendo por los espacios anulares que quedan entre éstos y los tubos. Esta circulación de agua hace que se produzca gran cantidad de vapor é impide que en los tubos se detengan los residuos calcáreos que van á depositarse sobre la parte inferior del cuerpo cilíndrico, de donde pueden extraerse con facilidad por *los agujeros de limpieza* dispuestos al efecto.

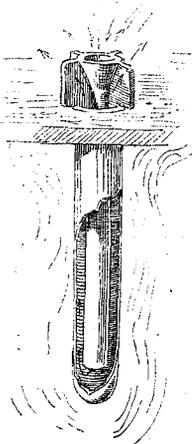


Fig. 33.

Por la suspensión de los tubos, resulta que la caldera puede dilatarse libremente en todas sus partes sin que haya peligro de roturas. La colocación y desmontaje de los tubos, son operaciones muy sencillas, y como no están roblonados sinó sencillamente suspendidos y encajados en la placa tubular, cuanto mayor sea la presión, más seguridad ofrecerán las juntas.

A continuación ponemos las dimensiones de los principales elementos de la caldera del *carro torno*:

La superficie de la rejilla ó sección del hogar, es  $0^m,37$ .

Diámetro del hogar,  $0^m,60$ ; altura del hogar,  $0^m,81$ .

Superficie de calefacción total,  $7^m,500$ .

Número de tubos, 85; diámetro =  $0^m,040$ ; longitud de 19 de ellos =  $0^m,43$ ; longitud de 66 =  $0^m,54$ ; espesor de los tubos =  $0^m,0025$ .

Altura de la cámara de vapor =  $0^m,55$ .

Diámetro de la caldera =  $0^m,78$ ; espesor =  $0^m,007$ ; longitud de la caldera =  $1^m,45$ .

Diámetro de la chimenea =  $0^m,22$ .

Diámetro del tubo de admisión de vapor =  $0^m,030$ .

Diámetro del tubo de escape =  $0^m,042$ .

Presión máxima de la caldera = 7 kilogramos por centímetro cuadrado.

De uno de los lados de la cámara de vapor sale un segundo tubo de admisión, en el que se empalmará el que ha de conducir el vapor á las bombas del carro generador.

Los accesorios de la caldera, tubo indicador del nivel de agua, grifos verificados, manómetro, válvula de seguridad, etc., etc., no ofrecen novedad alguna y no hay por qué describirlos.

APARATO DE ALIMENTACIÓN. (Fig. 34). Giffard horizontal: *A*, tubo de toma de vapor; *B*, tubo de aspiración; *C*, tubo de descarga, y *D*, tubo de alimentación.

El cilindro *q*, el cuerpo exterior *p* de la chimenea y el del tubo divergente, son de fundición. El tornillo *m*, la manivela de la aguja y el prensaestopas del émbolo, de hierro; y la tobera, cono divergente, émbolo, aguja y

prensa-estopas, de bronce. Este aparato está situado en el carro torno, en el lado opuesto al que se presenta de frente en la figura 31.

**APARATO MOTOR.** En la figura 31 aparece claramente uno de los dos cilindros, biela motriz y excéntrica; estos órganos, así como las cajas de distribución, no exigen descripción especial.

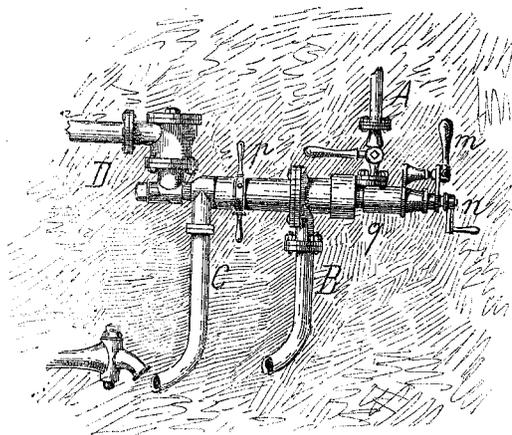


Fig. 31.

Diámetro de los cilindros,  $0^m,123$ ; longitud,  $0^m,230$ ; superficie,  $0^m^2,0118$ ; espesor,  $0^m,010$ ; carrera del émbolo,  $0^m,160$ .

Vueltas del árbol motor por  $r'$ , 150.

**SISTEMAS DE POLEAS DE TRACCIÓN DEL CABLE.** El árbol motor da movimiento al sistema de poleas de que puede formarse idea por la figura 31. El cable del globo pasa á la polea  $g$  de movimiento universal, de ésta á la  $d'$ , después á las  $c$  y  $a'$ , dando en éstas dos ó tres vueltas; sigue luego á dos poleas fijas  $e$ , y después á las dos  $f$ , que tienen movimiento á lo largo de un tornillo sin fin, horizontal, por el cual pueden correrse en sentido perpendicular á la longitud del carro y permitir que se arrolle perfectamente el cable en el tambor, al que pasa á continuación de las poleas  $f$ .

La polea de movimiento universal tiene un diámetro de  $0^m,405$ ; la guarnición es de madera de nogal; la armadura, de hierro de la mejor calidad; el contrapeso, de fundición; el eje, de acero, y los muñones, de bronce.

El torno (fig. 35) es de madera con eje hueco de acero; tiene una abertura  $mn$  y en el extremo del mismo diámetro un agujero por donde se introduce el extremo del cable; metiendo la mano por  $mn$ , se hace que éste dé tres ó cuatro vueltas en el eje y se empalman convenientemente los dos conductores para la comunicación telegráfica ó telefónica.

Para ello, un conductor se empalma en el casquillo que tiene el eje en el

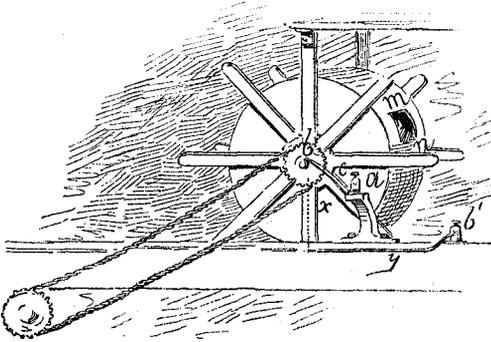


Fig. 35.

interior del tambor, quedando en comunicación con el casquillo *b'* por medio del eje de la muñonera y masa metálica del carro. El otro conductor pasa por el interior del eje para salir por *b*, que es un pequeño cilindro también hueco enchufado al eje por el intermedio de una *corona de ebonita*, y la comunicación metálica tiene lugar por *b*, lámina *c* y casquillo *a*. Este último está aislado de la masa metálica del carro por una chapa de ebonita. En *a* y en *b'* se empalman los hilos del teléfono ó aparato telegráfico.

El arrollado del cable en el tambor se hace con mucha regularidad: en cada capa caben 21 espiras, y la velocidad de arrollamiento ó recogida del cable es de un metro por segundo, de modo que para retirar los 500 metros se emplean únicamente de ocho á diez minutos.

La figura 35 muestra tambien el medio de transmisión de movimiento al torno por una cadena sin fin.

**MANIOBRA DEL CARRO TORNO. Subida del globo.**—1.º Se oprime el freno (fig. 31) del tambor.—2.º Se levanta el fiador de la polea que mueve el tambor.—3.º Se coloca horizontal la llave de escape de los cilindros, de manera que la letra *O* que tiene grabada quede debajo.—4.º Se cierra la llave de toma de vapor.—5.º Se afloja el freno de seguridad.—Y 6.º Se engrasan los cilindros abriendo un momento la pequeña llave de vapor.

**Bajada.**—1.º Se afloja el freno del tambor.—2.º Se baja el fiador de la polea.—3.º Se coloca vertical la llave de escape de vapor de los cilindros, de manera que la letra *M* (grabada) quede arriba.—4.º Se cierra la llave de toma de aire.—5.º Se abre la llave de vapor.—Y 6.º Se afloja el freno de seguridad.

**Observación.** Debe apretarse el freno de seguridad en todas las paradas.

## IV.

**Material aerostático propiamente dicho.**

ENVOLVENTE. Es de seda de China de la mejor calidad, resiste 1000 kilogramos por metro cuadrado y pesa 125 kilogramos.

Antes de cortar las diferentes piezas que forman cada huso, se dió á la seda una capa de barníz del número 3, ó sea del llamado *débil*, con objeto de *apretarla* ó darle más cuerpo, facilitando de este modo su corte por quedar tersa y no formar arrugas.

Ya hecho el globo se le dieron cuatro capas más de barníz; dos por el interior con el barníz número 2, ó *medio*, y otras dos por el exterior; la primera con esta clase de barníz, y la segunda, destinada especialmente á empar las costuras, con el número 3, ó sea el llamado *fuerte*.

Cada huso, que tiene 17 metros de longitud, está compuesto de 40 piezas, y esta multiplicidad de costuras tiene la ventaja de dar mayor resistencia á la envoltente (por haber en ellas cuatro espesores de tela), y de conseguir, en el caso de que se rompiera ésta, que las roturas fueran de pequeñas dimensiones, pues quedarían limitadas entre dos paralelos ó costuras.

El único inconveniente que presenta un gran número de paralelos, es el aumento de peso que resulta por la tela embebida en las costuras, pero este es de escasa importancia.

La impermeabilidad del aeróstato ha sido completamente satisfactoria, pues en las experiencias hechas en Paris con el material, durante los cuatro primeros días, no hubo que inyectar nada de hidrógeno, á pesar del que necesariamente tuvo que perder en las muchas ascensiones cautivas que hizo.

*Dimensiones principales del aeróstato.*

|                     |   |                        |
|---------------------|---|------------------------|
| Diámetro.....       | = | 10 <sup>m</sup> ,817   |
| Circunferencia..... | = | 33 <sup>m</sup> ,984   |
| Superficie.....     | = | 367 <sup>m²</sup> ,605 |

|                                                                       |   |                                   |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| Volúmen teórico. . . . .                                              | = | 662 <sup>m<sup>3</sup></sup> ,730 |                                         |
| Idem bajo presión de 20 kilogramos por 1 <sup>m<sup>2</sup></sup> . = |   | 682 <sup>m<sup>3</sup></sup>      |                                         |
| Sección meridiana. . . . .                                            | = | 91 <sup>m</sup> ,901              |                                         |
| Número de husos. . . . .                                              | = | 48                                |                                         |
| Distancia de paralelos. . . . .                                       | = | 0 <sup>m</sup> ,425               | } 20 para $\frac{1}{4}$ circunferencia. |
| Longitud de los husos. . . . .                                        | = | 17 <sup>m</sup>                   |                                         |

RED. Se ha construido con cáñamo de Italia, que gracias á la mayor longitud de sus hilos, á su finura y flexibilidad, y á su facilidad de torsión, presenta más resistencia que todos los demás.

*Diámetros, pesos y resistencias de las cuerdas que forman la red.*

|                                                                                |   |                       |             |
|--------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------|-------------|
| Número de mallas en el ecuador. . . . .                                        | = | 96                    |             |
| Abertura de cada una en éste. . . . .                                          | = | 0 <sup>m</sup> ,354   |             |
| Número de cuerdas que forman la red. . . . .                                   | = | 192                   |             |
| Diámetro de las mismas. . . . .                                                | = | 0 <sup>m</sup> ,0025  |             |
| Peso por 1 metro. . . . .                                                      | = | 0 <sup>k</sup> ,00593 |             |
| Resistencia á la ruptura (19.561 veces el peso de un metro de cuerda). . . . . | = | 116                   | kilogramos. |
| Resistencia total de la red trabajando verticalmente. . . . .                  | = | 22.272                | »           |
| Idem bajo la inclinación de las mallas. . . . .                                | = | 19.008                | »           |
| Idem bajo la de la red puesta en el globo estando inflado. . . . .             | = | 17.482                | »           |
| Peso de la red con las cuerdas de ecuador. . . . .                             | = | 38                    | »           |

*Suspensiones y amarras.*

|                                                        |   |                       |             |
|--------------------------------------------------------|---|-----------------------|-------------|
| Número de las <i>pequeñas patas de ganso</i> . . . . . | = | 48                    |             |
| Diámetro de las cuerdas que la forman. . . . .         | = | 0 <sup>m</sup> ,0025  |             |
| Peso por 1 metro. . . . .                              | = | 0 <sup>m</sup> ,00593 |             |
| Resistencia de cada cuerda. . . . .                    | = | 116                   | kilogramos. |

|                                                                       |                        |             |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|
| Resistencia total trabajando verticalmente. . . . .                   | = 22.272               | kilógramos. |
| Número de las <i>grandes patas de ganso</i> . . . . .                 | = 24                   |             |
| Diámetro de las cuerdas que las forman. . . . .                       | = 0 <sup>m</sup> ,0035 |             |
| Peso por 1 metro. . . . .                                             | = 0 <sup>k</sup> ,014  |             |
| Resistencia de cada una (15.000 veces el peso<br>del metro).. . . . . | = 210                  | kilógramos. |
| Idem total trabajando verticalmente. . . . .                          | = 20.160               |             |
| Idem id. con la inclinación de la malla. . . . .                      | = 17.280               | »           |
| Idem id. con la de la red. . . . .                                    | = 15.941               | »           |
| <i>Cuerdas de ecuador</i> . . . . .                                   | = 24                   |             |
| Diámetro. . . . .                                                     | = 0 <sup>m</sup> ,0075 |             |
| Peso por 1 metro. . . . .                                             | = 0 <sup>k</sup> ,050  |             |
| Resistencia.. . . .                                                   | = 550                  | kilógramos. |
| Idem total trabajando verticalmente. . . . .                          | = 13.200               | »           |
| Idem bajo la inclinación de 25°. . . . .                              | = 11.760               | »           |
| <i>Cuerdas de la barquilla de ascensiones libres</i> . =              | 8                      |             |
| Diámetro. . . . .                                                     | = 0 <sup>m</sup> ,014  |             |
| Peso por 1 metro. . . . .                                             | = 0 <sup>k</sup> ,150  |             |
| Resistencia.. . . .                                                   | = 1.500                | kilógramos. |
| Idem total trabajando verticalmente. . . . .                          | = 12.000               | »           |
| Idem bajo la inclinación de 27°. . . . .                              | = 10.560               | »           |
| <i>Cuerdas de la barquilla de ascensiones cautivas</i> . =            | 8                      |             |
| Diámetro. . . . .                                                     | = 0 <sup>m</sup> ,012  |             |
| Peso por 1 metro. . . . .                                             | = 0 <sup>k</sup> ,110  |             |
| Resistencia.. . . .                                                   | = 1.100                | kilógramos. |
| Idem total trabajando verticalmente. . . . .                          | = 8.800                | »           |
| Idem con la inclinación de 12°. . . . .                               | = 8.560                | »           |
| <i>Cuerdas de suspensión</i> . . . . .                                | = 24                   |             |
| Diámetro.. . . .                                                      | = 0 <sup>m</sup> ,008  |             |
| Peso por 1 metro. . . . .                                             | = 0 <sup>k</sup> ,055  |             |
| Resistencia.. . . .                                                   | = 650                  | kilógramos. |
| Idem total trabajando verticalmente. . . . .                          | = 15.600               | »           |
| Idem bajo la inclinación de 50°. . . . .                              | = 10.080               | »           |

*Cable de ascensión.*

Es cónico, de sección decreciente á partir de su unión con el aeróstato.

|                                                |   |                     |             |
|------------------------------------------------|---|---------------------|-------------|
| Longitud. . . . .                              | = | 500                 | metros.     |
| Diámetro mayor.. . . .                         | = | 0 <sup>m</sup> ,018 |             |
| Idem menor. . . . .                            | = | 0 <sup>m</sup> ,016 |             |
| Peso medio por 1 metro. . . . .                | = | 0 <sup>k</sup> ,228 |             |
| Peso total. . . . .                            | = | 115                 | kilógramos. |
| Resistencia en el vértice.. . . .              | = | 2.500               | »           |
| Idem en la base. . . . .                       | = | 2.000               | »           |
| Idem media total trabajando á los 60°. . . . . | = | 1.940               | »           |

*Cuerda de ancla.*

|                                               |   |                     |             |
|-----------------------------------------------|---|---------------------|-------------|
| Longitud. . . . .                             | = | 40                  | metros.     |
| Diámetro. . . . .                             | = | 0 <sup>m</sup> ,022 |             |
| Peso por 1 metro. . . . .                     | = | 0 <sup>k</sup> ,400 |             |
| Peso total. . . . .                           | = | 16                  | kilógramos. |
| Resistencia trabajando verticalmente. . . . . | = | 3.800               | »           |
| Idem id. con la inclinación de 80°. . . . .   | = | 705                 | »           |

*Cuerda-freno.*

Es de fibra de coco.

|                           |   |                     |             |
|---------------------------|---|---------------------|-------------|
| Longitud. . . . .         | = | 70                  | metros.     |
| Diámetro. . . . .         | = | 0 <sup>m</sup> ,032 |             |
| Peso por 1 metro. . . . . | = | 0 <sup>k</sup> ,500 |             |
| Resistencia.. . . .       | = | 1.700               | kilógramos. |

**VÁLVULAS.** La superior tiene de diámetro 0<sup>m</sup>,34. Se compone (fig. 36) de dos círculos *a, b*, de bronce niquelado, separados por dos capas de caucho y oprimidos fuertemente por los tornillos *t* y tuercas *t'*.

El disco de acero *d*, lleva en su centro una varilla *v*, que entra en la hue-

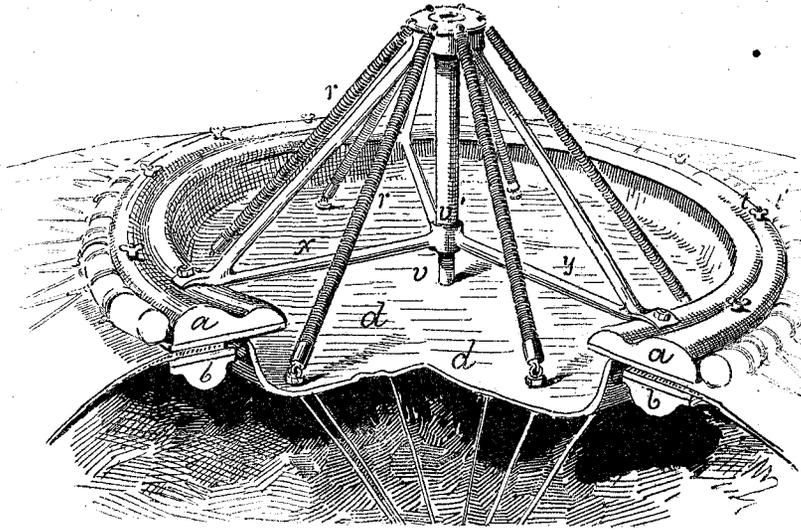


Fig. 36.

ca  $v'$ , que a su vez está fija al círculo  $a$  por las piezas  $x$  é  $y$ , y de la circunferencia del disco  $d$  parten los resortes  $r$ , fijos por su otro extremo á la parte superior de la varilla  $v$  y que hacen oprimir fuertemente dicho disco contra la banda de caucho colocada debajo del círculo  $a$ .

La envoltura del aeróstato se une á la válvula, como está indicado en la figura 36 bis.

La válvula inferior no se diferencia de la descrita más que en sus dimensiones. Tiene 0<sup>m</sup>,44 de diámetro, y es automática, abriéndose por la presión del gas sobre el disco obturador. Por lo tanto, las varillas y resortes quedan hácia el interior del globo.

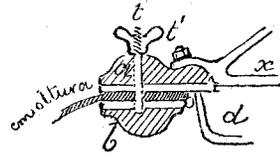


Fig. 36 bis

Los pesos respectivos de estas válvulas son 7 y 9 kilogramos.

**BARQUILLAS.** A pesar de que el contrato solamente obligaba al constructor á la entrega de una para las ascensiones cautivas, el Sr. Yon ha tenido la amabilidad de regalar al batallón otra para ascensiones libres.

Ambas son de mimbre y caña de Indias, como las descritas en la primera parte de esta *Memoria*, y sólo tenemos que añadir á lo allí expuesto, que es-

tán reforzadas en su base superior por un marco de cobre que les da gran rigidez. Las dimensiones son:

*Barquilla de ascensiones libres.*

Base =  $1^m,00 \times 0^m,82$ . Vértice =  $1^m,25 \times 1^m,05$ .

Altura =  $0^m,95$ .

Peso (comprendido el círculo de suspensión) = 30 kilogramos.

*Barquilla de ascensiones cautivas.*

Base =  $0^m,75 \times 0^m,65$ . Vértice =  $1^m,05 \times 0^m,92$ .

Altura =  $0^m,95$ .

Peso (comprendido el círculo de suspensión) = 20 kilogramos.

V.

**Carro de transporte del material aerostático**

Este carro es también de cuatro ruedas; las de delante tienen de diámetro  $1^m,43$ , las de atrás  $0^m,94$ ; la llanta en todas es de  $0^m,075$  de anchura.

Longitud del carro. . . . . = 4 metros

Altura. . . . . =  $2^m,11$

Anchura. . . . . =  $2^m,15$

Peso total, cargado. . . . . = 2000 kilogramos.

En la parte posterior tiene un cajón de  $2^m,06$  de longitud, por  $1^m,10$  de anchura y  $1^m,27$  de altura, para guardar el globo, red, sacos de lastre, trapeo de suspensión, cuerdas, etc., etc.

En la parte anterior del carro hay otro cajón de  $1^m,43$  de longitud, por  $0^m,35$  de anchura y  $1^m,06$  de altura, destinado especialmente á encerrar las llaves, ancla, válvulas, dinamómetro, teléfonos, tubos de nivel de agua, etcétera, etc, y entre ambas cajas queda un espacio de  $1^m,14 \times 1^m,06$  cerrado por una barandilla de hierro de  $1^m,06$  de altura, en cuyo espacio se colocan las barquillas, cable, caballetes, cajas de maniobra, barras pica fuegos, tubos de caucho, etc., etc.

Los objetos que este carro lleva son:

- 1.º Globo de seda de 662 metros cúbicos, con sus válvulas.
- 2.º La red.
- 3.º Las dos barquillas.
- 4.º Dos caballetes para servir de asiento á dos depósitos de ácido.
- 5.º Un depósito para ácido, de madera y plomo.
- 6.º Dos cajas de madera para la maniobra del globo.
- 7.º Dos cuerdas de maniobra.
- 8.º La cuerda de ancla.
- 9.º El ancla.
10. La cuerda-freno.
11. El círculo de suspensión.
12. Un dinamómetro.
13. Setenta y dos sacos para lastre.
14. La cuerda de maniobra de la válvula superior.
15. Dos poleas para la maniobra.
16. El cable de ascensión, de 500 metros de longitud.
17. Dos teléfonos.
18. Una lona para extender el globo.
19. Quince kilogramos de cuerda de diferentes diámetros, para recomposición de averías.
20. Dos barras pica-fuegos.
21. Dos tubos gruesos de caucho.
22. Un colador de cobre para el tubo de aspiración del agua.
23. Dos tubos de caucho para la aspiración del ácido.
24. Un tubo de caucho de 10 metros de longitud para aspiración del agua.
25. Tres llaves de tuercas.
26. Seis tubos de nivel de agua.

## VI.

### Globo de señales.

Esta clase de globo ha sido también adoptada por todas las naciones. Su utilidad es tan patente, sobre todo en países montañosos como el nuestro, que no creemos necesario detenernos para demostrarla.

Los ingleses colocan la lámpara (ó lámparas) eléctrica en el interior del globo, con lo cual todo él queda iluminado; pero otras naciones la sitúan debajo de aquél, y aunque de este modo sólo se ilumina su semi-esfera inferior, parece ser que la experiencia ha demostrado la visibilidad de las señales á mayores distancias con este segundo procedimiento.

Los italianos adquirieron hace pocos años, de la casa Yon, de Paris, un globo de los que nos ocupan, de 50 metros cúbicos, con cable de cáñamo de 350 metros de longitud con conductor eléctrico.

Una lámpara eléctrica de 100 bujías de potencia, colocada debajo del aeróstato, estaba accionada por una pila de bicromato de potasa: haciendo las señales (Morse) por medio de un simple conmutador.

El pequeño volúmen del globo que nos ocupa, que le hacía sólo utilizable con vientos de velocidad inferior á 7 metros por segundo, y acaso el empleo en campaña de las pilas de bicromato, parece que fué causa de que no diera los resultados que de él se esperaban.

El globo de señales adquirido por el batallón de Telégrafos, tiene las dimensiones siguientes:

|                             |   |                        |
|-----------------------------|---|------------------------|
| Diámetro. . . . .           | = | 5 <sup>m</sup> ,400.   |
| Circunferencia . . . . .    | = | 16 <sup>m</sup> ,956.  |
| Superficie. . . . .         | = | 91 <sup>m²</sup> ,562. |
| Sección meridiana . . . . . | = | 22 <sup>m</sup> ,875.  |

El cable es de cáñamo, con conductor eléctrico, y tiene 200 metros de longitud.

La luz es una lámpara de incandescencia, de 100 bujías de potencia, que está accionada por una dinamo Gramme.

Esta dinamo se ha hecho de modo que pueda ser movida á brazo ó con una pequeña máquina de vapor.

|                        |    |             |
|------------------------|----|-------------|
| El globo pesa. . . . . | 30 | kilógramos. |
| La red. . . . .        | 7  | id.         |
| El cable. . . . .      | 15 | id.         |

---

*Peso total. . . . . 52 kilógramos.*

y como la fuerza ascensional del aeróstato es de 92 kilógramos, resta un ex<sup>ta</sup>

ceso de fuerza ascensional, es decir, una tracción sobre el cable de 40 kilogramos.

Ahora bien, el empuje sobre el globo de un viento de 10 metros de velocidad por segundo, es 61 kilogramos; y en estas circunstancias extremas el cable tomaría una inclinación de  $60^\circ$ , con la cual es aún posible la trasmisión.

Hay que tener la precaución de dar la conveniente velocidad á la dinamo, para no pasar en sus casquillos de una diferencia de potencial de 60 volts, pues de lo contrario se correría el riesgo de quemar el filamento de carbón de la lámpara de incandescencia. Esto se conseguirá fácilmente intercalando un voltámetro, que se colocará á la vista del encargado de mover la dinamo.

Para mover la dinamo se necesitan cuatro hombres, que se releven cada cinco minutos próximamente.

Las señales se hacen por medio de un conmutador, siendo precisos dos segundos próximamente para que el aeróstato quede en sombra, y ménos de uno para obtener una luz brillante.

Respecto al alcance de las señales, viene á ser para tiempo muy claro, el terreno comprendido en una circunferencia de 20 kilómetros de radio, y para toda clase de tiempos (quedando naturalmente el globo por debajo de las nubes), el comprendido en una circunferencia de 12 kilómetros de radio.

Con el globo se ha adquirido una dinamo y un torno; habiendo sido el precio total de este parque 3.500 pesetas.

Después de la adquisición por el batallón de Telégrafos del globo de señales antes descrito, Mr. Gabriel Yon ha seguido el estudio de asunto tan importante y ha ideado un carro especial para esta clase de aeróstatos. A continuación damos algunas noticias de las dimensiones y peso de este nuevo material:

|                                                |                        |
|------------------------------------------------|------------------------|
| Cubo del globo. . . . .                        | = 110 metros cuadrados |
| Peso del cable. . . . .                        | = 40 kilogramos        |
| Fuerza ascensional. . . . .                    | = 126 "                |
| Tracción sobre el cable en su vértice. . . . . | = 80 "                 |
| Potencia de la lámpara. . . . .                | = 100 bujías           |
| Resistencia del cable á la rotura. . . . .     | = 435 kilogramos       |
| Resistencia eléctrica. . . . .                 | = 10 ohms              |

Máquina magneto-eléctrica. . . . . = 65 volts para 6 amperes  
 Longitud del cable. . . . . = 200 metros.

Como fácilmente se deduce de estos datos, este globo podrá luchar con vientos de 14 metros de velocidad por 1" y se podrá operar con él casi en todo tiempo; pero creemos que un globo para señales de 110 metros cúbicos resulta demasiado grande, y que es suficiente y de mucha mayor ligereza el adquirido por el batallón. Es posible que para este se haga un carro análogo al ideado por Mr. Yon, y acaso otro más ligero, con una pequeña máquina de vapor que mueva la dinamo y un generador para la producción del gas hidrógeno, con lo cual el globo de señales con estos dos carros pequeños, podría operar por sí solo.

## VII.

### Parque aerostático de campaña.

Este parque, que el constructor Mr. Yon llama *extra-ligero*, tiene en efecto poco peso: sus carros son de fácil transporte aun por malos caminos, y de aquí que todas las naciones hayan adoptado para campaña este modelo ú otros parecidos. Mr. Yon ha construido ocho ó diez parques de este género para Italia, que han dado muy buenos resultados en Masauah.

Se compone de dos carros.

El primero comprende la caldera (sistema Field) y el motor, compuesto de dos cilindros de vapor que accionan las poleas de tracción. Lleva igualmente la polea de movimiento universal, la que sirve de guía al cable para que se arrolle regularmente sobre el torno, el freno de aire y el freno de seguridad como en el parque de plaza que poseemos, así como los contactos telefónicos ó telegráficos para poder comunicar desde la barquilla con tierra.

La potencia efectiva del motor es de tres caballos y el peso del carro no excede de 1000 kilogramos, comprendiendo los del globo, barquilla y accesorios aerostáticos.

El segundo carro, ó sea el generador de hidrógeno, consta del generador propiamente dicho y dos cilindros adicionales de doble columna ascendente para la marcha del líquido acidulado, á fin de obtener el máximum de ren-

dimiento, ó de economía de ácido. Lleva además el depósito de loción y dos secadores. Los cuerpos de bomba del agua y ácido están accionados por un cilindro de vapor, horizontal, y situado como las bombas en la parte posterior del carro.

Este cilindro toma el vapor de la caldera del carro motor, como en el parque de plazas.

La potencia productora de hidrógeno es de 125 metros cúbicos por hora de trabajo efectivo, de suerte que teniendo en cuenta las paradas de cinco minutos cada tres cuartos de hora para renovar la carga de hierro, resultan tres horas y media para la inflación completa del globo.

El peso de este carro, comprendiendo en él los accesorios, tubería, etc., es de 1000 kilogramos.

La parte aerostática se compone: de un globo de 300 metros cúbicos de volúmen; del cable, de 500 metros de longitud con conductor eléctrico; de la suspensión de la barquilla con movimiento á la Cardan, idéntica á la del parque que poseemos, aunque más en pequeño; y de todos los accesorios enumerados al tratar del parque de plazas.

El precio de este tren es de 30.000 pesetas, y el peso de la parte aerostática es de 160 kilogramos, sin contar el cable. En ascensión cautiva puede elevar una persona y dos en ascensión libre.





---

# TERCERA PARTE.

---

## CONSIDERACIONES SOBRE LA ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO DE AEROSTACIÓN MILITAR EN ALGUNOS EJÉRCITOS Y EXPOSICIÓN DE LAS EXPERIENCIAS PRACTICADAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS.

### I.

#### Material móvil.



En el prólogo de esta Memoria hemos indicado ligeramente cuál es la organización militar de las secciones de aeronautas en varios ejércitos (1), y en esta parte vamos á ocuparnos exclusivamente del material.

Según el objeto á que éste se destina, puede clasificarse el material móvil en ligero ó de campaña y pesado ó de plazas; constituyendo uno y otro los trenes aerostáticos utilizados en algunos ejércitos, que son:

- 1.º Del sistema Lachambre, en los de Holanda, Bélgica y Portugal.
- 2.º Sistema Yon, en los de Rusia, Italia, España y China; y
- 3.º El sistema Majert-Richter, que creemos adoptado en Alemania.

Del sistema Lachambre no nos hemos ocupado ántes porque no hay di-

---

(1) Por lo que se refiere á nuestro país añadiremos: primero, que al elegir el personal deben buscarse en él las condiciones expresadas en la página 271 de la importante obra de *Aerostación militar*, del señor coronel, comandante Suárez de la Vega. «Sería necesario», dice, «reclutar un personal especial, compuesto de hombres robustos y que tuviesen oficios de carpinteros, veleros, cordeleros, guarnicioneros, pintores y otros análogos, ó que hubiesen ejercido alguna industria ó tuviesen alguna profesión como las de químicos, constructores de instrumentos, fotógrafos, telegrafistas y otros que fuesen igualmente útiles y de aplicación á las maniobras y operaciones del servicio aerostático.»

Y segundo, atendiendo á que la práctica de aerostación debe ser constante, creemos de necesidad la creación en nuestro ejército de una sección especial de aeronautas, anexa á la cuarta compañía del batallón de Telégrafos, pues la instrucción en la telegrafía óptica, servicio á que hoy se dedica, exige todo el tiempo de permanencia del soldado en las filas, y todo el personal de que al presente consta la citada compañía.

ferencia alguna esencial entre él y el Yon, y además, este último es más moderno y reúne todas las condiciones necesarias para el objeto á que se le destina.

**TUBOS Ó DEPÓSITOS PARA TRANSPORTAR EL HIDRÓGENO.** En los últimos años se ha adoptado el procedimiento de transportar el hidrógeno á gran presión, en tubos ó depósitos pequeños, de acero, bien como sistema único, bien como complemento de los enumerados anteriormente para subvenir á las pérdidas de gas en los globos henchidos con los carros generadores. En uno y otro caso es necesario disponer en las plazas fuertes, talleres *ad hoc* para la producción del hidrógeno y aparatos de compresión para la carga de los tubos. De este sistema de transporte vamos á ocuparnos con alguna detención.

Recordando las cantidades de ácido sulfúrico y hierro, precisas para producir el hidrógeno con los aparatos Yon, se comprende que en muchos casos, y operando en ciertas comarcas, la adquisición del ácido y hierro en la cantidad necesaria para una inflación sería punto menos que imposible, y el llevarlos con el *parque*, en carros especiales, embarazoso en alto grado. Para henchir un globo pequeño de campaña, por ejemplo, de 300 metros cúbicos de volúmen, se necesitan 2700 á 3000 kilogramos de ácido sulfúrico, y unos 1500 de limaduras ó virutas de hierro, y llevando materias para dos inflaciones, con lo cual podría estar henchido el aeróstato de veinte á treinta días, resultaría un peso de 9000 kilogramos. Unase á esto el peligro que siempre existe en el transporte de tanta cantidad de ácido y se comprenderá fácilmente la razón que ha asistido á los italianos para emplear en Massahua (1) tubos de acero para transportar el hidrógeno, llevando además bombas de compresión, para poder aspirar el hidrógeno del globo y encerrarlo nuevamente en los tubos.

Estos fueron adquiridos por los italianos, según creemos, en la casa Thorostor (inglesa) y tenían:

Longitud, 2<sup>m</sup>,40; diámetro, 0<sup>m</sup>,130; espesor de metal, 0<sup>m</sup>,004.

---

(1) También los ingleses, en Egipto, transportaban el hidrógeno para subvenir á la pérdida de gas de los aeróstatos, en tubos de formas y dimensiones convenientes para manejarlos con facilidad.

Volumen del tubo, 32 decímetros cúbicos. Puede, pues, contener 4 metros cúbicos, á presión de 125 atmósferas. Los tubos, con esta cantidad de gas, pesan 36 kilogramos.

Precio de un tubo, 6 libras esterlinas.

Límite de elasticidad, 3000 libras inglesas.

Coefficiente de ruptura, 4500 id. id.

En Francia, Mr. Thirion, de París, ha construido tubos del mismo peso, resistencia y capacidad que los anteriores, y en sus talleres de la calle de Vaugirard, hemos visto uno lleno de aire á 150 atmósferas de presión, mantenida constante por espacio de más de un mes. En estos talleres existen también aparatos de compresión, cuyo precio es de 14.000 pesetas.

Haciendo un estudio comparativo de pesos, resulta que para 600 metros cúbicos de hidrógeno se necesitan 150 tubos, que á 36 kilogramos dan un peso de 5400 kilogramos, en vez de 9000 de primeras materias y los de sus embalajes que exigen los aparatos Yon.

Antes de terminar este asunto, no creemos inoportuno recordar las fórmulas que determinan el espesor de los tubos sujetos á gran presión interior.

|               |                                                                                                                                               |                                          |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| $\delta$      | espesor del tubo.. . . . .                                                                                                                    | } en centímetros.                        |
| $d$           | diámetro interior.. . . . .                                                                                                                   |                                          |
| $D$           | diámetro exterior.. . . . .                                                                                                                   |                                          |
| $p$           | presión efectiva interior.. . . . .                                                                                                           | } en kilogramos por centímetro cuadrado. |
| $k$           | carga ó esfuerzo superior admisible. . . . .                                                                                                  |                                          |
| $e = 2,71828$ | base de los logaritmos hiperbólicos.                                                                                                          |                                          |
| $m = 4$       | constante dependiente de los materiales; para los cuerpos isotropos está comprendida entre 3 y 4 y para los metales se puede tomar igual á 4. |                                          |
| $c$           | constante cuyos valores son: } palastro 3 }<br>} fundición 6 á 10 } en milímetros.                                                            |                                          |

Fórmula de Brix:

$$[1] \quad \delta = \frac{1}{2} d \left( e^{\frac{p}{k}} - 1 \right) + c$$

si  $\frac{p}{k}$  tiene un valor pequeño, puede usarse la fórmula aproximada:

$$[2] \quad \delta = \frac{1}{2} d \frac{p}{k} \left( 1 + \frac{1}{2} \frac{p}{k} + \frac{1}{6} \left( \frac{p}{k} \right)^2 \right) + c$$

Si se emplean los logaritmos ordinarios (no teniendo en cuenta  $c$ ):

$$[3] \quad \log. D = \log. d + 0,43429 \frac{p}{k}$$

Fórmula de Winkler

$$[4] \quad \delta = \frac{1}{2} d - 1 + \sqrt{\frac{m k + (m - 1) p}{m k - (m + 1) p}}$$

en la cual ha de ser

$$p < \frac{m}{m + 1} k.$$

Cuando el valor de  $\frac{p}{k}$  sea pequeño, puede emplearse la fórmula aproximada:

$$[5] \quad \delta = \frac{1}{2} d \frac{p}{k} \left( 1 + \frac{3}{4} \frac{p}{k} \right).$$

La fórmula siguiente figura en el *Tratado de elasticidad de Mr. Lamé*:

$$[6] \quad \delta = \frac{1}{2} d \left( \sqrt{\frac{k + p}{k + 2 p' - p}} - 1 \right)$$

en la cual  $p'$  es la presión por unidad superficial que se ejerce de fuera á dentro sobre la superficie exterior del cilindro. En el caso actual no hay mas presión exterior que la atmosférica ó sea  $p' = 1$  kilogramo por centímetro cuadrado; la fórmula con este nuevo valor queda definitivamente convertida en

$$\delta = \frac{1}{2} d \left( \sqrt{\frac{k + p}{k + 2 - p}} - 1 \right).$$

Para los valores de  $k$  téngase presente el grado de seguridad que se exija y el estado de los materiales.

Tabla de constantes específicas.

| MATERIALES.       | EXTENSIÓN.                       |                        |                                                                                                                             |
|-------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Coefficiente de fractura.        | Límite de elasticidad. |                                                                                                                             |
| Acero duro. . . . | 6500                             | 4000                   | Tomando los valores límite superior de los coeficientes de trabajo puede darse á $k$ en kilogramos por centímetro cuadrado. |
| Id. semiduro. . . | 5500                             | 3400                   |                                                                                                                             |
| Id. dulce. . . .  | 4500                             | 2800                   |                                                                                                                             |
| Id. fundición. .  | 1300                             | 600                    |                                                                                                                             |
| Id. bronce. . . . | 2300                             | 400                    |                                                                                                                             |
|                   | Kilógs. por centímetro cuadrado. |                        |                                                                                                                             |

|                  |      |
|------------------|------|
| Fundición. . . . | 300  |
| Acero. . . .     | 1200 |
| Hierro. . . .    | 800  |
| Bronce. . . .    | 380  |

Téngase aún en cuenta al calcular el espesor del tubo, el aumento de presión que habrá con el de temperatura. Cuando el volumen permanece constante, las variaciones de presión son proporcionales á las de temperatura, ó bien, las presiones son entre sí como las temperaturas absolutas.

$$p : p' :: T : T' \left\{ \begin{array}{l} p \text{ presión en kilogramos, por metro cuadrado.} \\ T = a + t \\ T' = a + t' \end{array} \right\} t \text{ y } t' \text{ temperaturas en grados centígrados.}$$

y  $\frac{1}{a} = \alpha$  coeficiente de dilatación igual á 0,003665. El valor de  $a$  es igual á 272,8.

APARATOS DE COMPRESIÓN PARA EL HIDRÓGENO. Son datos precisos para elegirlos:

- 1.º Efecto útil del aparato por hora.
- 2.º Presión que se ha de dar al gas en los tubos.
- 3.º Volúmen, diámetro y longitud de éstos.

Los aparatos para la compresión del hidrógeno no deben trabajar á más de 200 kilogramos, pues si bien pueden construirse para presiones bastante más elevadas, la experiencia demuestra que no conviene excederse de aquélla. Las bombas Thiri6n, para la compresión á 200 kilogramos, tienen cuatro cámaras sucesivas de compresión. Las construye para este caso, bien con dos

elementos de compresión y dos cilindros de vapor, ó con un solo elemento y un cilindro. La primera clase tiene la ventaja de permitir en el caso de avería de uno de los elementos, continuar el trabajo con el otro.

Precio de un aparato de dos elementos. . . . 18.000 francos.

Id. de id. de uno solo. . . . , . . . 14.000 id.

## II.

### Comparación entre los sistemas.

El generador sistema Yon constituye hoy el mecanismo más acabado y perfecto para producir el hidrógeno por medio del ácido sulfúrico y hierro; en él se ha atendido á los menores detalles, y en todos éstos se observa un gran conocimiento del asunto por parte del constructor. Pero sin dejar de reconocer la perfección del aparato en lo referente á disposición y construcción, preciso es, sin embargo, confesar que el *todo* adolece de los defectos inherentes al procedimiento de producción del gas. El generador resulta pesado, voluminoso y complicado en su manejo, y el empleo de ácidos para elaborar el gas es un gran inconveniente en todas partes, y más aún en campaña.

Hasta el día ningún otro sistema podía hacer la competencia al Yon, pero hoy, de ser ciertas las noticias dadas por algunos periódicos profesionales extranjeros, sobre las experiencias hechas con el Majert-Richter, habría que reconocer que se ha adelantado en el terreno de facilitar el empleo de los globos en campaña. Damos esta opinión con la consiguiente reserva, porque no hemos visto funcionar el aparato, y no nos consta que Alemania, país de este invento, se haya decidido por su adopción.

De todos modos, para llegar á la perfección falta algo que hacer, porque si la aerostación ha de prestar toda la utilidad que de ella se puede esperar en campaña, es preciso disponer de métodos prácticos para verificar en buenas condiciones la operación de *henchir* el globo. Un método sería perfecto si se ajustase á los principios siguientes:

1.º Que fuese muy sencillo para que en caso de necesidad pueda emplearlo un personal de mediana instrucción.



En España el precio sería más elevado, pues el ácido sulfúrico, adquirido en las mejores condiciones para las prácticas de aerostación, ha sido á 0,188 pesetas el kilogramo, y las virutas de hierro á 25 pesetas la tonelada, ó sea 0,025 el kilogramo; resultando para el metro cúbico de gas:

|                                  |               |                  |
|----------------------------------|---------------|------------------|
| 10 kilogramos de ácido. . . . .  | 1,88 pesetas. | } 1,893 pesetas. |
| 5    »        de hierro. . . . . | 0,013   —     |                  |

Este precio es superior al dado en la tabla Graffigny para la producción por el zinc y ácido sulfúrico, á pesar de que el zinc es más caro que el hierro.

El coste á que resulta el metro cúbico de hidrógeno con el sistema Majert-Richter, no podemos precisarlo, pero se comprende que organizando talleres *ad hoc* para preparar los cartuchos, no habrá de resultar mayor que el que se obtiene empleando hierro y ácido sulfúrico.

Como las plazas fuertes suelen ser frecuentemente grandes centros de población, podrá encontrarse siempre gas del alumbrado, y á él se recurrirá con preferencia al hidrógeno. En España es más caro el gas del alumbrado que en otros países y se le puede suponer un precio medio de 0,40 pesetas por metro cúbico.

De vencerse las dificultades que hoy se encuentran en la aplicación del amoniaco á la aerostación, costaría la producción del metro cúbico (cal viva y 5 á 6 kilogramos de cloridrato de amoniaco) de 2,50 á 3 pesetas; precio que á primera vista parece muy elevado, pero que no es así si se considera la facilidad con que podría recogerse el gas después de cada ascensión y que para gran número de ellas sólo habría que subvenir á las pérdidas accidentales y la consiguiente al fenómeno de la endósmosis que es 73 veces menor en el amoniaco que en el hidrógeno puro.

En realidad, para una comparación exacta de precios del hidrógeno, gas del alumbrado y amoniaco, habría de considerarse también la diferencia de densidades, pues aunque el hidrógeno resultára con coste mayor, el número de metros cúbicos de éste necesarios para conseguir una misma fuerza ascensional sería bastante menor que el de los otros dos gases.

## IV.

## Algo sobre aplicación militar de los globos.

## a)—APLICACIÓN DE LA FOTOGRAFÍA.

La primera tentativa hecha para aplicación de la fotografía desde los globos, parece ser la de Mr. Nadar, en 1868, en el globo cautivo de Mr. Henri Giffard.

En 1878 Mr. Dagron consiguió tomar la vista de París, en dirección del Panteón.

Mr. Paul Desmarests, en su ascensión de 14 de junio de 1880, en Rouen, obtuvo dos clichés muy buenos; uno, proyección de la ciudad de Mesnil-Esnard, cerca de Rouen, tomado á 1110 metros de altitud á través de la bruma, reproduce con gran exactitud las casas, árboles, caminos, y aún se perciben en éstos los montones de grava. El aparato fué colocado en posición vertical, pasando el objetivo por un agujero practicado en el fondo de la barquilla. Para el segundo cliché se colocó el aparato en el borde de la barquilla, de modo análogo al indicado en la fig. 37, y se tomó una vista panorámica de Rouen á Quillebœuf, á la altura de 1300 metros. Los aparatos empleados fueron: una cámara oscura, un objetivo Derogy, un obturador instantáneo y placas secas de gran sensibilidad. El *obturador*, llamado *eléctrico-fotográfico*, permitía reglar el tiempo desde una fracción muy pequeña de segundo hasta la exposición más prolongada. Se componía de un disco de caucho, con dos aberturas circulares, de igual magnitud que las lentes, situadas en los extremos de un diámetro.

Un mecanismo de relojería daba movimiento al disco y el obturador se

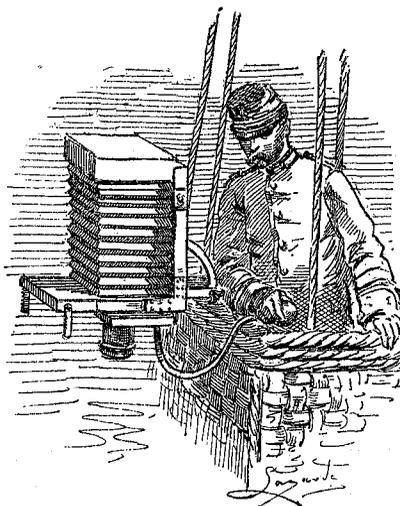


Fig. 37.

abría por medio de dos electro-imanés Bourbouze puestos en movimiento por la corriente de dos pequeñas pilas Trouvé (bisulfato de mercurio). Las placas secas al gelatino bromuro, preparadas por Mr. Laissé, se exponían próximamente  $\frac{1}{20}$  de segundo. La velocidad de traslación del aeróstato fué de 6 á 7 metros por segundo, de modo que en aquel tiempo recorría 30 á 35 centímetros, distancia bastante pequeña, dada la altura, para no afectar sensiblemente á la perspectiva, puesto que el ángulo bajo el cual se veían los objetos no variaba más que en 8", 1312.

*Ascensión de los capitanes de ingenieros Ch. y P. Renard y Georget (año 1885).*—Se presentó á la Sociedad de física una de las fotografías obtenida á las diez y diecisiete minutos de la mañana, en el momento de estar el aeróstato á 720 metros sobre la Escuela politécnica de Paris. La vista en *perspectiva* se extiende desde el Panteón hasta más allá del Senado y del jardín de Luxemburgo y ofrece más exactitud en los detalles que los que pueda indicar una reproducción heliográfica en tipografía.

*Ascensión de Mr. Wedel (12 de octubre de 1885) por iniciativa del general ruso Boreskoff.*—Se obtuvieron clichés muy buenos, uno de ellos del fuerte Vincennes, desde la altura de 600 metros.

*Ascensión de Mrs. A. y G. Tissandier y Paul Nadar (2 de julio de 1886).*—Altitud máxima 1700 metros. En el viaje aéreo, que duró seis horas, se sacaron 30 fotografías y de ellas una docena forman la colección más perfecta que se ha obtenido hasta el día. A saber: dos vistas de Versalles, altitud 800 metros; una de Sevré, altitud 800 metros; una del estanque de Trappes, altitud 1147 metros; una de la ciudad de Belleme, altitud 1100 metros; varias de la ciudad de Saint-Remy é inmediaciones, altitud variable, la máxima 1200 metros. La cámara fotográfica se colocó en distintas posiciones, unas veces vertical y otras inclinada, formando con la horizontal un ángulo de 25° á 45°. Placas preparadas al gelatino bromuro; tiempo de exposición  $\frac{1}{250}$  de segundo.

En Inglaterra el Mayor Elesdale ha hecho estudios interesantes de aplicación de la fotografía á usos militares. Globos cautivos elevados en Chatham, provistos de cámaras fotográficas *automáticas*, han dado medio de obtener pruebas satisfactorias. Cita el *Moniteur de la Photographie* algunas en las que

se puede formar idea del número de soldados que había en el campo, por el exámen con una lente de los puntos blancos obtenidos; fotografía de los cascos que usa la infantería inglesa.

La publicación francesa *La Nature*, de la que principalmente hemos tomado las noticias anteriores, reproduce la mayor parte de las fotografías citadas.

Puede decirse, en resúmen, que con las placas extra-sensibles que hoy se preparan, y con los obturadores rápidos de que se puede disponer, la fotografía aerostática está llamada á ser de valiosa aplicación en la guerra. También ofrecerá preciosos recursos á los estudios geográficos, suministrando datos de lugares inaccesibles por tierra, por encima de los cuales será posible pasar en globo.

b)—TRANSMISIÓN DESDE LA BARQUILLA, DE LOS DATOS ADQUIRIDOS EN LOS RECONOCIMIENTOS.

*Empleo de la telegrafía eléctrica.*—Gracias á los adelantos hechos en los últimos años en todo lo referente á telefonía y telegrafía, los datos adquiridos desde la barquilla pueden transmitirse con suma facilidad. En muchos casos la comunicación no se limitará á la telefónica establecida desde el globo á tierra en el punto en que esté situado el parque aerostático, sino que convendrá hacer empalme con líneas telegráficas ya tendidas para entenderse directamente con una estación lejana. En tales ocasiones, y para evitar el empleo de las pilas en la barquilla, por el espacio que ocupan, sería ventajoso el trabajo telegráfico en corriente continua, aprovechando la corriente emitida por la estación de partida. El aparato empleado puede ser el acústico ó el escritor reglamentarios en nuestras secciones, si bien en este último habría que hacer la pequeña modificación necesaria para adaptarlo al trabajo con corriente continua.

En el caso de tener que emplear pilas en la barquilla, creemos serían de buena aplicación las reglamentarias hoy en las tropas de ingenieros de Suiza, pilas que son poco voluminosas y que están perfectamente ajustadas en las cajas que impiden por completo la salida del líquido excitador.

Se compone la pila de 24 elementos ( $Zn - C$ ) dispuestos en cuatro cajas de ebonita, con seis divisiones cada una. Las cuatro cajas, encerradas en otra de madera, de cuatro compartimientos, están sostenidas por medio de resortes fijos en el interior de la tapa.

Las dimensiones de la caja exterior de madera son:  $0^m,330 \times 0^m,220 \times 0^m,170$  y el peso total de la pila cargada es de 9,3 kilogramos.

Los *carbones* tienen la forma de prismas rectangulares de 9 milímetros de espesor y por arriba terminan en un alambre de plata, sólidamente fijo; en la parte inmediata á éste, están parafinados los carbones ó barnizados con barniz copal y negro de humo.

Los zincs, amalgamados, presentan la forma de prismas rectangulares de 2 milímetros de espesor, coronados por una lengüeta calada en su parte alta; la parte superior, en una altura de 15 milímetros, está barnizada con copal duro y negro de humo.

Una vez preparadas las pilas en los talleres, no hay más que humedecerlas para que funcionen.

Para prepararlas se envuelven los zincs con papel de filtro y á doble espesor; el intervalo entre el zinc y el carbon de cada elemento se rellena con cisco de tabona, moderadamente comprimido. El cisco es muy poroso y buen conductor de la electricidad cuando ha sido bien calcinado. Absorbe una gran cantidad de líquido y no aumenta la resistencia de la pila. El uso del cisco produce además un aumento grande en la superficie del electrodo positivo y retrasa el fenómeno de polarización. Sobre el cisco se añade una capa de amianto comprimido, de medio centímetro de altura.

Preparada la pila como se ha dicho, para que funcione hay que humedecerla con el *liquido excitador* preparado por la disolución de una mezcla de 75 de cloruro de zinc y 100 de bicromato de amoniaco en 900 gramos de agua.

La fuerza electromotriz del elemento humedecido con este líquido, es un poco menor que la del Leclanché, puesto que se reduce á 1,2 á 1,3 volts, en vez de 1,4 á 1,48.

La resistencia de un elemento es de 2 á 3 ohms. A falta de cloruro de zinc se puede reemplazar éste por sulfato de zinc mezclado con un poco de cloruro de sodio.

*Empleo de la telegrafía óptica.*—Podrán emplearse dentro de la barquilla solamente los aparatos que no exijan una inmovilidad absoluta, por ejemplo, banderas; pero los heliógrafos y otros aparatos de señales no son de aplicación, porque el más ligero movimiento (y siempre lo hay por muy tranquila que esté la atmósfera) aparta considerablemente de la estación á que se dirija el haz luminoso. Lo contrario sí puede verificarse; una estación fija en tierra puede transmitir con heliógrafo á la barquilla y ésta corresponder con banderas, en la seguridad de que dentro de los límites de velocidad del viento en que pueden verificarse las ascensiones cautivas no dejarán de recibirse en el globo las señales heliográficas á él trasmitidas.

En efecto: á la distancia media de la tierra al sol, el tamaño aparente de éste es de  $32' 4''$ . En la figura 38 se considera en un punto  $o$  del espejo de un heliógrafo la reflexión de los rayos solares  $o A$  y  $o B$ , que forman el mayor ángulo de incidencia  $A o B$ , que es de  $32' 4''$ ; ahora bien, el ángulo  $a o b$  (ángulo de reflexión) es igual al  $A o B$ , y la recta  $a b$  perpendicular á la bisectriz  $o d$ , es el doble de la tangente del ángulo  $\frac{1}{2} a o b = \text{tangente ángulo } 16' 2''$ , siendo el radio  $o d$ . Si  $o d = 1$  se tiene:

$$\text{tang. } 16' 2'' = 0,0046637$$

$$a b = 2 \text{ tang. } 16' 2'' = 0,0093274$$

$$\text{y } \frac{o d}{a b} = \frac{1}{0,0093274} = 107,2 \text{ (*)}$$

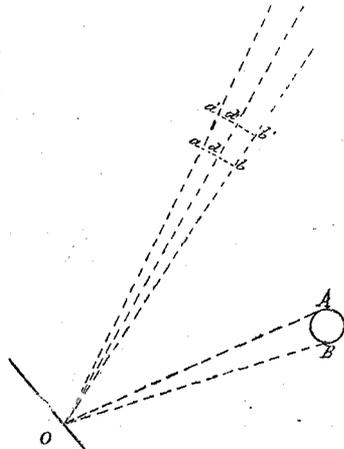


Fig. 38.

ó 107 si sólo se toma la parte entera; relación que existe también entre otra distancia cualquiera  $o d'$  y la  $a' b'$ . Considerando, en vez de dos, todos los rayos solares recibidos en el punto  $o$  del espejo, se formará un haz luminoso de reflexión limitado por un cono cuya generatriz forma con el eje un ángulo

(\*) La distancia media de la tierra al sol es de 37.000.000 de leguas de 4 kilómetros, y el diámetro del sol = 345.000 leguas

$$\frac{37.000.000}{345.000} = 107,2$$

lo de  $16' 2''$ ; las secciones rectas por los puntos  $d'$  y  $d$  son dos círculos cuyos diámetros tienen de longitudes  $\frac{od'}{107}$  y  $\frac{od}{107}$ . Establecida, pues, la alineación entre los dos puntos  $o$  y  $d'$ , las señales que cambien se percibirán á una distancia lateral igual á la distancia que separa á las dos estaciones, dividida por 107; y un observador que se coloque dentro del cono luminoso en un punto  $d$  entre las estaciones heliográficas, percibirá las señales de  $o$  en una distancia lateral de  $\frac{od}{107}$  y las de  $d'$  en una igual á  $\frac{dd'}{107}$ . Los números así obtenidos marcarán el *límite inferior*, porque hemos supuesto al observador moviéndose en sentido de la sección recta, y de hacerlo en la dirección de una oblicua la distancia puede ser mucho mayor.

Ejemplo: Sea 80 kilómetros la separación de las dos estaciones; en éstas la distancia lateral mínima á que se percibirán las señales será de  $\frac{80.000}{107} = 747$  metros. Un observador que pueda elegir un punto favorable que le ofrezca la configuración del terreno, supongamos á 50 kilómetros de una de las estaciones, tiene como distancias utilizables las de 767 metros para observar las señales de una estación y 280 metros para las de la otra.

Si el punto  $d$  suponemos que es el globo y tomamos para  $od$  solamente la distancia pequeña de 5 kilómetros, aún así resulta para el diámetro  $ab = 46$  metros y el área de la sección recta, la menor en la que se puede mover el globo, de 1661 metros cuadrados, espacio del que seguramente no se saldrá el aeróstato.

## V.

### Experiencias practicadas en los últimos años.

#### a) —EXPERIENCIAS DE TIRO CONTRA GLOBOS CAUTIVOS.

*Francia.* En el campo de Châlons se ejercitaron baterías de artillería en el tiro contra globos cautivos. Los que sirvieron de blanco cubicaban 400 á 600 metros y se llenaron con hidrógeno; una vez henchido el globo, se le ataba al terreno dejando á la cuerda una longitud de 60 á 80 metros. Los ar-

tilleros demostraron notable destreza; se tiró á distancias considerables contra estos blancos, á los cuales la menor ráfaga de viento daba una movilidad extremada; las granadas, que iban provistas de espoletas de tiempos, estallaban en el aire á distancias determinadas de antemano: el objeto de este tiro consiste en hacer explotar el proyectil, si no sobre el globo mismo, en un radio relativamente corto, pues el menor casco que alcance al aparato basta para determinar un gran desgarrón y entónces se ve al globo deshincharse y bajar dando vueltas. Una bala alcanzó la cuerda que sujetaba uno de los globos, la rompió y el aeróstato se remontó rápidamente.

*Alemania.* Según la publicación *la Neue militärische Blätter*, se han ejecutado en el campo de Kunersdorf experiencias de tiro contra los globos cautivos. Dos aeróstatos habían sido colocados á distancia de 5 kilómetros y á alturas variables entre las de 100 y 250 metros. Los cañones, con alzas especiales, habían de hacer los disparos con shrapnels. La distancia medida por el telémetro hubo de rectificarse con frecuencia á causa de las oscilaciones de los blancos. El primer aeróstato cayó al segundo disparo, y el segundo al 27.

*Inglaterra.* El globo á la altura de 200 metros, distancia á la batería 2600 metros. El primer disparo no dió resultado; rectificada el alza, el segundo hizo blanco en el globo, que cayó rápidamente al suelo.

En resúmen y tomando como buenos los datos anteriores, resulta que á distancias inferiores á la de 5 kilómetros, los globos cautivos corren gran riesgo de ser destruidos por los fuegos de la artillería, y á distancias mayores hay que convenir que para los servicios de reconocimientos no podrán dar resultados muy satisfactorios.

#### b)—GLOBOS CORREOS.

Muy conocida es la aplicación hecha en Paris de los globos correos durante el sitio. Los 65 globos transportaron 65 aeronáutas y 88 viajeros, más de 10.000 kilogramos ó cuatro millones de cartas y algunos centenares de palomas mensajeras. De los 65, dos se perdieron en el mar, cinco fueron capturados por el enemigo y cuatro perdieron sus despachos. A

título de curiosidad damos á continuación una nota de los 65 globos, con el volúmen de algunos de ellos y puntos de descenso:

- |                                                                             |                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1 <i>Neptuno</i> , 1200 metros cúbicos, descendió en Craconville (Eure).    | 31 <i>Egalité</i> , Louvain (Bélgica).             |
| 2 <i>Cottá de Firenze</i> , 1200, Friel (Sena y Oise).                      | 32 <i>Jacquard</i> , perdido en el mar.            |
| 3 <i>Les Etats-Unis</i> , 700, Nantes.                                      | 33 <i>Jules Favre</i> , Belle-Isle-en-Mer.         |
| 4 <i>Le Celeste</i> , 750, Dreux.                                           | 34 <i>Bataille de Paris</i> , Grandchamp.          |
| 5 <i>L'Armand Barbés</i> , 2000, Montdidier.                                | 35 <i>Volta</i> , Savenay (Loira-Inferior).        |
| 6 <i>Le George Sand</i> , 1200, Roye (Somme).                               | 36 <i>Franklin</i> , Nantes.                       |
| 7 <i>Washington</i> , 2000, Cambrai.                                        | 37 <i>Armée de Bretagne</i> , Bonillet (Dosevres). |
| 8 <i>Louis Blanc</i> , 2000, Béclair (Bélgica).                             | 38 <i>Denis Papin</i> , Le Mans.                   |
| 9 <i>G. Cavaignac</i> , 2000, Brillon (Mosa).                               | 39 <i>Général Renault</i> , Rouen.                 |
| 10 <i>Jean Bart</i> , 2000, Nogent-sur-Seine.                               | 40 <i>Ville de Paris</i> , Wetzlar (Prusia).       |
| 11 <i>Jules Favre</i> , 2000, Foix-Chapelle (Bélgica).                      | 41 <i>Parmentier</i> , Gourgaçon (Marne).          |
| 12 <i>La Fayette</i> , 2000, Dinant (Bélgica).                              | 42 <i>Gutenberg</i> , Montpreux (Doubs).           |
| 13 <i>Victor Hugo</i> , 2000, Bar-le-Duc (Mosa).                            | 43 <i>Davy</i> , Beaune.                           |
| 14 <i>Republique universelle</i> , 2000, Mézières (Ardenas).                | 44 <i>Général Chanzy</i> , Rottemberg.             |
| 15 <i>Garibaldi</i> , 2000, Quincy-Ségy (Holanda).                          | 45 <i>Lavoisier</i> , Beaufort (Maine-y-Loira).    |
| 16 <i>Montgolfier</i> , 2000, Holigemberg (Holanda).                        | 46 <i>Delivrance</i> , Roche-Bernard (Morbihan).   |
| 17 <i>Vauban</i> , 2000, Vignoles (Mosa).                                   | 47 <i>Rouget de Lisle</i> , Alençon.               |
| 18 <i>La Bretagne</i> , 1500, Verdun.                                       | 48 <i>Tourville</i> , Symontiers (Alto-Vienne).    |
| 19 <i>Colonel Charras</i> , 2000, Montigny (Alto Marne).                    | 49 <i>Bayard</i> , La Mothe-Achard (Vendée).       |
| 20 <i>Fulton</i> , 2000, Angers.                                            | 50 <i>Armee de la Loire</i> , Le Mans.             |
| 21 <i>F. D. Flocon</i> , 2000, Châteaubriant.                               | 51 <i>Merlin de Donai</i> , Massay (Cher).         |
| 22 <i>Le Galilée</i> , 2000, Chartres.                                      | 52 <i>Newton</i> , Digny (Eure-y-Loira).           |
| 23 <i>La Liberté</i> , 10.000, se escapó en la inflación y cayó en Bourget. | 53 <i>Duquesne</i> , Reims.                        |
| 24 <i>Ville de Chateaudun</i> , 2000, Voves (Eure y Loira).                 | 54 <i>Gambetta</i> , Clamecy (Yonne).              |
| 25 <i>Gironde</i> , 1800, Granville.                                        | 55 <i>Kepler</i> , Laval (Mayenne).                |
| 26 <i>Niepce</i> , 2500, Vitry.                                             | 56 <i>Monge</i> , Arpheuilles (Indre).             |
| 27 <i>Dagnerre</i> , 2000, Ferrieres.                                       | 57 <i>Général Faidherbe</i> , Gironde.             |
| 28 <i>Général Ulrich</i> , Luzarches.                                       | 58 <i>Vaucason</i> , Armentieres (Bélgica).        |
| 29 <i>Ville de Orleans</i> , Krödschered (Noruega).                         | 59 <i>Steenackers</i> , Dunas de Zuiderzée.        |
| 30 <i>Archimede</i> , Castelré (Holanda).                                   | 60 <i>Poste de Paris</i> , Van Ruy (Paises-Bajos). |
|                                                                             | 61 <i>Général Bourbaky</i> , Banzankourt (Mosa).   |
|                                                                             | 62 <i>Général Daumesnil</i> , Charleroi (Bélgica). |
|                                                                             | 63 <i>Torricelli</i> , Vearberie (Oise).           |
|                                                                             | 64 <i>Richard Wallace</i> , perdido en el mar.     |
|                                                                             | 65 <i>Général Cambronne</i> , Mayenne.             |

c)—GLOBOS PILOTOS, INDICADORRS Ó DE EXPLORACIÓN.

En las ascensiones libres convendrá en muchos casos dejar en libertad globos pequeños (de algunos decímetros cúbicos) que indiquen la dirección

de las diferentes corrientes aéreas superpuestas y que no sólo se soltarán en tierra ántes de emprender el viaje aéreo, sino que se llevarán con el aeróstato para hacer las observaciones convenientes mientras aquél dure.

Para su construcción se hace la plantilla y según ella se cortan los husos en hoja de caucho de 0<sup>m</sup>,002 de espesor, se sueldan aquellos pasando por sus bordes superpuestos un hierro candente; el globo se sumerge después en una mezcla de sulfuro de carbono y cloruro de azufre y se barniza luego con un compuesto de goma del Senegal, disuelta en alcohol, vino blanco y melote, no quedando ya más que llenarlo de hidrógeno con una bomba de compresión.

El volúmen general de estas clases de globos varía entre 1 y 2 decímetros cúbicos.

#### *d)*—GLOBOS DE TRIPA DE BUEY.

Esta materia, usada en la construcción de los aeróstatos, ofrecería la ventaja de gran ligereza, pues su peso, contando con los espesores que deba darse á la envuelta para que tenga resistencia conveniente, es casi la mitad del de la seda de la China; creemos también que en el porvenir será de buena aplicación, pero hoy por hoy no se conoce bien su preparación para hacerla útil como envuelta de los aeróstatos.

Los italianos adquirieron en Inglaterra dos globos de la clase que nos ocupa, y de ellos, uno no fué posible henchirlo por falta de impermeabilidad para el hidrógeno, y el otro, por la presión del gas se despegó por completo en sus juntas.

Las dimensiones principales de estos dos globos fueron:

Diámetro = 8<sup>m</sup>,08; volúmen, 275 metros cúbicos; circunferencia, 25<sup>m</sup>,384; superficie, 205,10 metros cuadrados.

Sección meridiana, 51<sup>m</sup>,276; peso de la envolvente, 31,75 kilogramos; peso de la red, 29,48 kilogramos; peso de la válvula superior, 1,81 kilogramos; peso de la válvula inferior, 3,62 kilogramos; peso del ancla, 3,17 kilogramos; peso de la barquilla y círculos de suspensión, 20 kilogramos; peso de la cuerda freno, 16 kilogramos; peso del cable, 39 kilogramos.

El cable tenía 500 metros de longitud, con una resistencia media de 1000 kilogramos.

## VI.

### Algo sobre ascensiones libres.

Una vez henchido el aeróstato se ata la cuerda de la válvula al círculo de suspensión para que siempre la tenga á mano el aeronauta; de igual modo se asegura al mismo círculo la cuerda (1) en que terminan las que parten del contorno de la válvula inferior. Los extremos de la cuerda del ancla y cuerda-freno, que preliminarmente se habrán arrollado y colocado al exterior de dos lados opuestos de la barquilla, se fijarán al círculo en la forma explicada en la primera parte. Concluidas estas operaciones, el aeronauta ocupa su puesto en la barquilla y equilibra el globo con sacos de lastre, los necesarios para que el fondo de aquélla no toque al suelo, y sin embargo el globo no pueda aún elevarse.

La fuerza ascensional que se dé al aeróstato para la salida, depende de que el terreno inmediato esté ó no despejado de obstáculos (casas, árboles, etc.), y de la fuerza que tenga el viento en aquel instante. Si se arranca de un sitio en donde no pueda temerse un choque, se arroja sólo el lastre preciso para romper el equilibrio, pero en el caso contrario se partirá con gran fuerza ascensional, para que el globo se eleve inmediatamente sobre los obstáculos que haya de salvar.

Elevado el globo, el aeronauta observará constantemente el terreno sobre que marcha y el estado atmosférico, pues el paso por encima de un río, de un bosque, la ocultación del sol por una nube, la menor cosa, influye poderosamente en la marcha del aeróstato. Procurará que éste recorra una línea lo más aproximada á la horizontal, pues es el único medio de que el viaje

---

(1) Esta cuerda tiene por objeto impedir que en la bajada y en el momento de estar el globo medio desinchado, tome la válvula movimiento oscilatorio que podría ocasionar la rotura de la envoltura.

pueda ser de alguna duración. Se fijará en el barómetro, termómetro é higrometro, y hará por evitar las subidas y descensos repentinos, pues de lo contrario el globo se vaciaría en poco tiempo, por las dilataciones y contracciones del hidrógeno. No olvidará que en el lastre está *la defensa de que dispone*; lo economizará todo lo posible. En cuanto al uso de la válvula puede decirse, como regla general, que no ha de tocarse durante el viaje, á excepción de casos muy obligados, sino cuando se decida el descenso á tierra y cuando el aeróstato se encuentre ya á unos 30 ó 40 metros del suelo.

Elegido el punto de descenso con la anticipación que sólo la práctica puede fijar, dejará de arrojar lastre, y sólo con esto, el globo descenderá poco á poco. Llegado el momento oportuno soltará la cuerda-freno, é igualmente la del ancla, abrirá la válvula superior y preparará un saco de lastre para arrojar parte de él en caso necesario, y disminuir así la velocidad del descenso, ó para continuar el viaje, si ve que no ha elegido bien el punto de bajada.

Ya la barquilla en tierra, no la abandonará el aeronauta hasta que esté casi deshinchado el globo, operación que facilitará quitando las válvulas y tirando de la red hácia el suelo. Vaciado el globo se doblará huso por huso, y se meterá en la barquilla, haciendo lo mismo con la red. Para que no se enrede ésta conviene atarla de distancia en distancia con cuerdas pequeñas. Sobre la red y dentro también de la barquilla se coloca el círculo de suspensión, que se fija á ésta con las cuerdas del mismo nombre, que se cruzarán entre sí. Dispuesto el material de este modo no hay peligro alguno que se deteriore en el transporte. Sólo se deja fuera de la barquilla, el ancla, su cuerda y la cuerda-freno.

Después de cada viaje conviene henchir el globo con aire y mantenerlo así 24 horas, para doblarlo después. Un aeróstato bien cuidado se calcula puede hacer por término medio 50 ascensiones libres, pero con la precaución de darle una capa de barniz cada cuatro ó cinco viajes.

A continuación explicamos los aparatos registradores que se usan más generalmente hoy en las ascensiones libres. Otros instrumentos, como los barómetros metálicos de bolsillo, etc., son muy conocidos para que necesiten explicación.

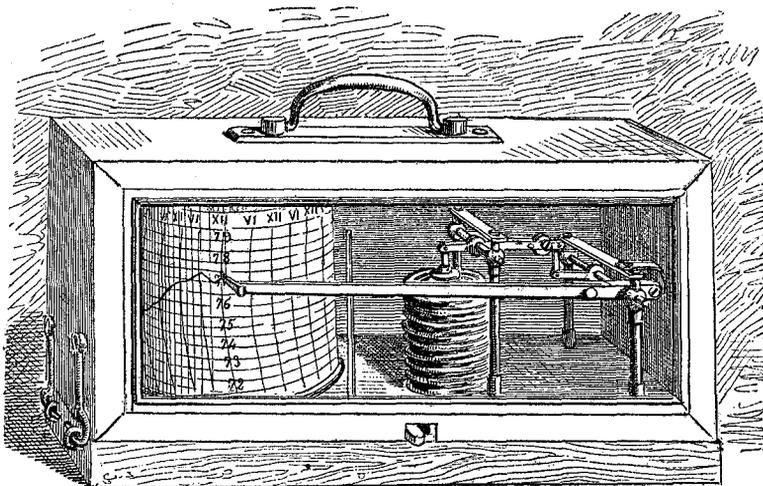
## VII.

## Aparatos registradores de Mrs. Richard hermanos.

## BARÓMETRO. (1)

Está formado de dos ó más cámaras barométricas aneroides, cuyas dilataciones y contracciones, debidas á los cambios de presión atmosférica, se trasmiten á una aguja que lleva en su extremo una pluma metálica de forma especial. La aguja contiene cierta cantidad de tinta de base de glicerina.

El papel (fig. 39), en el que están impresas las líneas que forman la escala



*Fig. 39.*

barométrica, está arrollado en un cilindro que gira tocando á la pluma, y ésta marca en él una línea continúa, que es la curva ó diagrama de alturas.

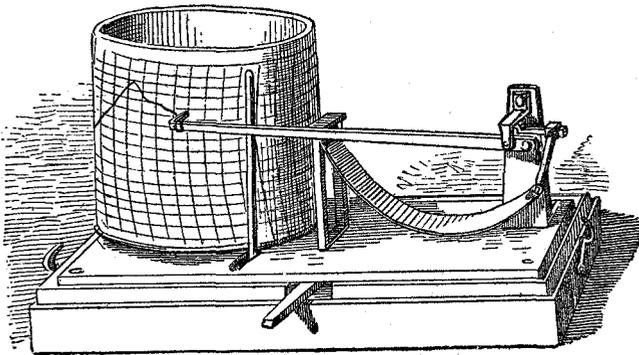
(1) En un viaje aéreo de Mrs. Lachambre y Brissonnet (29 de agosto de 1881) observaron estos señores un curioso fenómeno de eco al pasar por encima de un claro de un gran bosque. La voz se repetía con bastante intensidad, y con la ayuda de un reloj pudieron los viajeros medir el tiempo que transcurría entre la emisión de los sonidos y su repetición por reflexión, calculando así la altura á que se encontraban, que resultó ser de 660 metros, conforme con las indicaciones del barómetro aneroide que llevaban.

La rotación completa del cilindro se verifica en una semana en los aparatos propios para estaciones meteorológicas permanentes, pero los que han de tener aplicación en la aerostación están dispuestos para girar en un día ó en número determinado de horas. Estos llevan marcadas en el papel del cilindro y sobre las líneas verticales, las horas; aquellos tienen entre las líneas verticales veintiocho espacios, de los que corresponden cuatro á cada día de la semana.

Para usar el aparato, debe empezarse por mover á mano el cilindro para ponerlo en conformidad con la hora. También conviene compararlo con un instrumento tipo para cerciorarse de si la primera señal del registrador es ó no la exacta, para en este segundo caso hacer subir ó bajar la aguja por medio de una llave que para el objeto tiene el aparato.

#### TERMÓMETRO.

La aguja indicadora obedece á los movimientos de un tubo de cobre de dos décimas de milímetro de espesor, que está lleno de alcohol (fig. 40). El



*Fig. 40.*

tubo está fijo por una de sus extremidades; la otra se mueve libremente cuando varía la curvatura de aquél por los cambios de temperatura.

El papel del cilindro está dividido por líneas verticales y horizontales, las unas para la indicación de la hora y las otras que forman la escala termométrica.

Lo mismo que en el barómetro, el cilindro tiene un aparato de relojería colocado en su interior. Todo el instrumento se encierra en una caja de metal agujereada en algunos puntos para no impedir la entrada del aire.

Este instrumento, lo mismo que el barómetro, es de manejo sencillo. Es muy exacto, pues se pone instantáneamente en equilibrio con la atmósfera ambiente, y es de construcción sólida.

#### HIGRÓMETRO.

Para mover la aguja se utiliza una tira de *asta de buey* (fig. 41), de 70 milímetros de longitud, 8 milímetros de anchura y  $\frac{1}{20}$  milímetro de espesor. La aguja ó estilete lleva en su extremidad libre la pluma, que es de idéntica forma á la de los barómetros y termómetros.

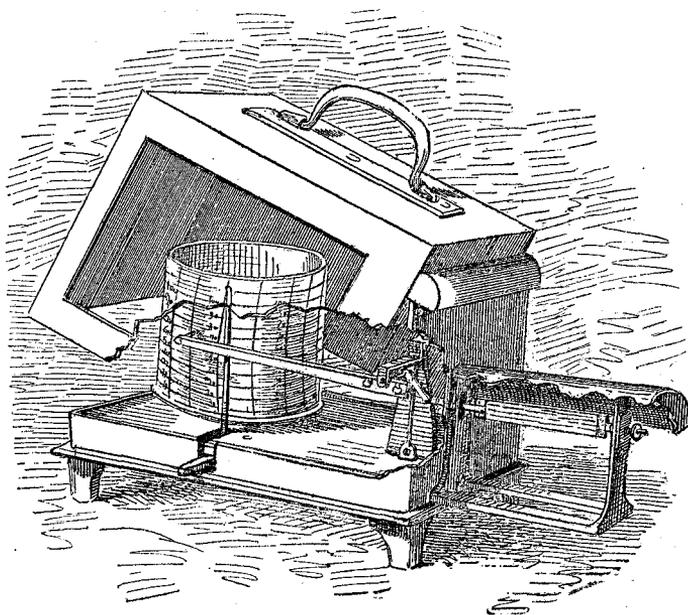


Fig. 41.

En su construcción se gradúan estos aparatos produciendo artificialmente los diferentes grados de humedad bajo campanas, determinándolos por la comparación con el higrómetro de condensación de Regnault, perfec-

cionado por Alluad. El instrumento da así el estado higrométrico absoluto del aire, al contrario de lo que sucede con los demás aparatos de absorción, fundados, como el que se describe, en la propiedad de las sustancias orgánicas de dilatarse por la humedad y contraerse por la sequedad, que necesitan el empleo de tablas preparadas de antemano.

En casos muy raros el error máximo que producirá el aparato Richard, es de 5 centésimas y generalmente no será superior á una centésima.

\*  
\* \*

En esta Memoria nos hemos ocupado exclusivamente de aquellos asuntos que pueden tener aplicación actualmente en la guerra. Para un estudio más completo de aerostación se habrían de examinar otras materias, y principalmente los proyectos de dirección de globos, problema que hoy por hoy está fuera de nuestro objeto.

FIN.



---

# ÍNDICE.

---

|                                                                                                                       | Páginas. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| PRÓLOGO.. . . . .                                                                                                     | V        |
| PRIMERA PARTE.                                                                                                        |          |
| <b>Construcción de los globos en general, gases empleados en la inflación<br/>y modo de henchirlos.</b>               |          |
| I.— <i>Telas empleadas en los aerostatos.</i> . . . . .                                                               | 1        |
| II.— <i>Construcción de un globo.</i> . . . . .                                                                       | 4        |
| Tanteo del volúmen del globo. . . . .                                                                                 | 4        |
| Trazado de los husos. . . . .                                                                                         | 6        |
| Otro procedimiento para el trazado de los husos. . . . .                                                              | 10       |
| Corte y costura del globo. . . . .                                                                                    | 12       |
| Barnizado del globo. . . . .                                                                                          | 13       |
| Válvulas y apéndice. . . . .                                                                                          | 15       |
| Colocación en el globo de la válvula y de la armadura ó aro del<br>apéndice. . . . .                                  | 18       |
| III.— <i>Construcción de la red.</i> . . . . .                                                                        | 18       |
| Forma y dimensiones. . . . .                                                                                          | 18       |
| Trazado. . . . .                                                                                                      | 21       |
| Construcción de la red. . . . .                                                                                       | 22       |
| Cálculo general de los esfuerzos á que está sometida la red y deter-<br>minación del diámetro de las cuerdas. . . . . | 25       |
| IV.— <i>Cable.</i> . . . . .                                                                                          | 28       |
| Cable de retención. . . . .                                                                                           | 28       |
| Diámetro del cable. . . . .                                                                                           | 28       |
| V.— <i>Barquillas y sus accesorios.</i> . . . . .                                                                     | 29       |
| Barquillas. . . . .                                                                                                   | 29       |
| Sistemas de suspensión. . . . .                                                                                       | 30       |
| Anclas. . . . .                                                                                                       | 30       |
| Cabo de ancla y cuerda freno. . . . .                                                                                 | 31       |
| VI.— <i>Procedimientos de inflación.</i> . . . . .                                                                    | 32       |
| Tubo de inflación para conducir el gas al interior del globo. . . . .                                                 | 32       |

|                                                                                      | Páginas. |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Sacos de lastre. . . . .                                                             | 32       |
| Inflación. . . . .                                                                   | 35       |
| VII.— <i>Gases empleados para henchir los globos.</i> . . . .                        | 38       |
| Aire caliente. . . . .                                                               | 38       |
| Gas del alumbrado. . . . .                                                           | 39       |
| Gas hidrógeno. . . . .                                                               | 39       |
| Producción del gas hidrógeno por la vía húmeda. . . . .                              | 40       |
| Producción del hidrógeno por la vía seca. . . . .                                    | 41       |
| Procedimientos modernos empleados en los trenes aerostáticos mi-<br>litares. . . . . | 42       |
| Amoniaco. . . . .                                                                    | 44       |

## SEGUNDA PARTE.

### Descripción detallada del material aerostático adquirido para el ser- vicio de la cuarta compañía del batallón de Telégrafos.

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| I.— <i>Composición del tren.</i> . . . . .          | 47 |
| II.— <i>Carro generador de hidrógeno.</i> . . . . . | 47 |
| Generador propiamente dicho. . . . .                | 50 |
| Lavador. . . . .                                    | 51 |
| Secadores. . . . .                                  | 52 |
| Bomba de ácido. . . . .                             | 52 |
| Bomba de agua. . . . .                              | 53 |
| Modo de funcionar. . . . .                          | 53 |
| Generador. . . . .                                  | 54 |
| Lavador. . . . .                                    | 54 |
| Secadores. . . . .                                  | 54 |
| Bomba de ácido. . . . .                             | 54 |
| Bomba de agua y cilindro. . . . .                   | 55 |
| Preparativos para funcionar.—Generador. . . . .     | 55 |
| Lavador. . . . .                                    | 55 |
| Secadores. . . . .                                  | 55 |
| Bomba de ácido. . . . .                             | 55 |
| Cilindro y bomba de agua. . . . .                   | 56 |
| Modo de funcionar del generador. . . . .            | 56 |
| III.— <i>Carro torno de vapor.</i> . . . . .        | 57 |
| Caldera. . . . .                                    | 59 |
| Aparato de alimentación. . . . .                    | 60 |
| Aparato motor. . . . .                              | 61 |
| Sistemas de poleas de tracción del cable. . . . .   | 61 |

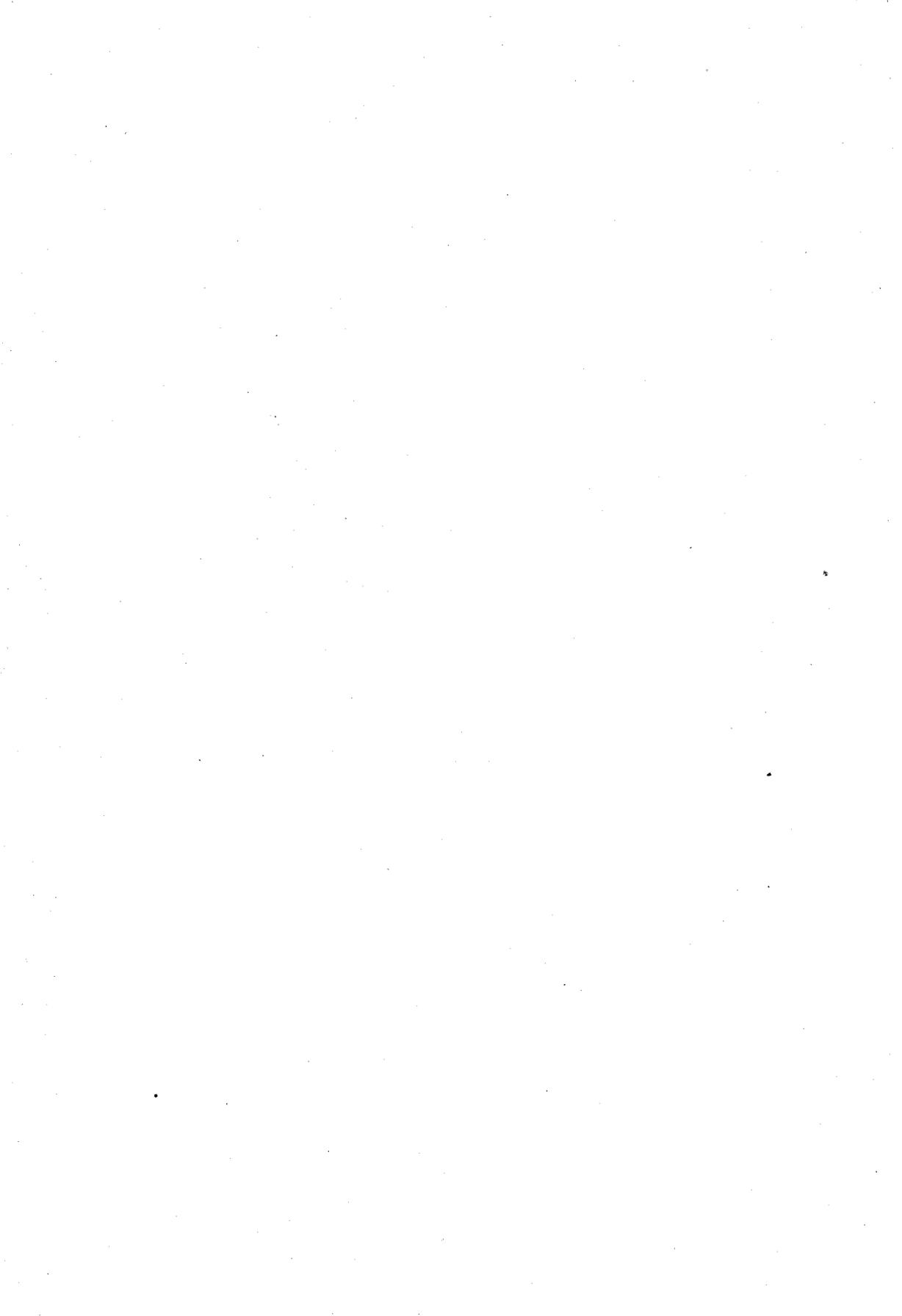
|                                                                   | <u>Páginas.</u> |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Maniobra del carro torno . . . . .                                | 62              |
| IV.— <i>Material aerostático propiamente dicho</i> . . . . .      | 63              |
| Envolvente . . . . .                                              | 63              |
| Válvulas . . . . .                                                | 66              |
| Barquillas . . . . .                                              | 67              |
| V.— <i>Carro de transporte del material aerostático</i> . . . . . | 68              |
| VI.— <i>Globo de señales</i> . . . . .                            | 69              |
| VII.— <i>Parque aerostático de campaña</i> . . . . .              | 72              |

### TERCERA PARTE.

#### Consideraciones sobre la organización del servicio de aerostación militar en algunos ejércitos y exposición de las experiencias practicadas en los últimos años.

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I.— <i>Material móvil</i> . . . . .                                                                              | 75 |
| Tubos ó depósitos para transportar el hidrógeno . . . . .                                                        | 76 |
| Aparatos de compresión para el hidrógeno . . . . .                                                               | 79 |
| II.— <i>Comparación entre los sistemas</i> . . . . .                                                             | 80 |
| III.— <i>Material fijo ó instalaciones permanentes en las plazas fuertes para su servicio especial</i> . . . . . | 81 |
| IV.— <i>Algo sobre aplicación militar de los globos</i> . . . . .                                                | 83 |
| Aplicación de la fotografía . . . . .                                                                            | 83 |
| Transmisión desde la barquilla, de los datos adquiridos en los reconocimientos . . . . .                         | 85 |
| V.— <i>Experiencias practicadas en los últimos años</i> . . . . .                                                | 88 |
| Experiencias de tiro contra globos cautivos . . . . .                                                            | 88 |
| Globos correos . . . . .                                                                                         | 89 |
| Globos pilotos, indicadores ó de exploración . . . . .                                                           | 90 |
| Globos de tripa de buey . . . . .                                                                                | 91 |
| VI.— <i>Algo sobre ascensiones libres</i> . . . . .                                                              | 92 |
| VII.— <i>Aparatos registradores de Mrs. Richard hermanos</i> . . . . .                                           | 94 |
| Barómetro . . . . .                                                                                              | 94 |
| Termómetro . . . . .                                                                                             | 95 |
| Higrómetro . . . . .                                                                                             | 96 |





# ORGANIZACIÓN DEFENSIVA DE LAS COSTAS DE EUROPA





ORGANIZACIÓN DEFENSIVA

DE LAS

# COSTAS DE EUROPA

(MENOS LA PENÍNSULA IBÉRICA)

POR EL CAPITÁN DE INGENIEROS

**DON JOSÉ MARÍA DE SOROA Y FERNANDEZ DE LA SOMERA.**



MADRID  
IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS

—  
1889



---

## ORGANIZACIÓN DEFENSIVA

### DE LAS COSTAS DE EUROPA

---



Si la defensa del litoral ha sido siempre cuestión de la mayor importancia, hoy que, merced á los adelantos de la ciencia y de la industria, ha llegado la marina militar á ser uno de los más poderosos medios de guerra, y en que apenas puede decirse que hay ramo de las ciencias físico-matemáticas que no se relacione con el arte naval, es la defensa de las costas asunto de un interés capital, sobre el que todas las naciones que en algo se estiman tienen fija su atención, y al que se dedican con tanto empeño, por lo menos, como á la defensa de las fronteras terrestres.

Y en efecto, puesto que en épocas anteriores tanto temor inspiraban las excursiones de los berberiscos en la costa S. de España, no siendo al fin y al cabo más que verdaderas piraterías; si las expediciones de más importancia, cual fué la de nuestra famosa *armada invencible*, eran objeto de terror para los países amenazados por ellas; actualmente, que por la organización de los ejércitos modernos, por las facilidades que ella misma proporciona en las operaciones preliminares de movilización y concentración, se pueden tener cuerpos expedicionarios muy numerosos en un breve plazo, prontos á embarcarse, ya en buques del Estado, ya en otros de la marina mercante, cuyo desarrollo, siempre creciente, ofrece medios de transporte que jamás hubieran imaginado los antiguos, ¿no ha de inspirar mayor inquietud la súbita presencia de un enemigo poderoso en algún punto de la costa?

Y para que se vea que no exageramos al suponer más numerosos y de mayor importancia los desembarcos hoy en día, basta con recordar que á la expedición á *Egipto* (1801), de 30.000 hombres, sigue la de *Argel* (*Sidi Ferrusch*), en 1830, con 37.000, y por último, la de *Crimea* (*Old-Fort*), en 1854, llega á la cifra de 38.000 combatientes.

Desde luego se nos objetará que un desembarco es operación muy difícil, en lo que ciertamente estamos conformes, pero no es imposible; y sobre todo, una expedición marítima que se dirija contra una nación cuyas costas no estén bien guardadas por una escuadra, y que carezca de fortificaciones en los puntos convenientes, sin vías férreas cuyo trazado obedezca á consideraciones estratégicas antes que á los intereses comerciales, y sin todos los demás recursos de que puede

disponer la defensa, esa expedición, decimos, tiene grandes probabilidades de éxito, puesto que los buques no se improvisan, el carácter de las fortificaciones de costa es refractario á las obras provisionales, la artillería necesita ser de grandes calibres y emplazada en condiciones especiales, y la concentración de las fuerzas encargadas de la defensa del litoral, áun hecha á marchas forzadas, no dará tiempo á presentar un combate en los primeros momentos del desembarco, que son los más favorables para el defensor.

Hay quien pretende resolver la cuestión con los torpedos, y sobre todo entre el elemento civil está muy generalizada la idea de que con ellos huelgan por completo las escuadras, las fortificaciones y todos los demás medios defensivos. No negaremos que el torpedo móvil y la mina submarina fija sean poderosos auxiliares de una buena defensa; pero ni se improvisan con tanta facilidad como algunos creen, ni ellos de por sí solos, y sin estar protegidos, son suficientes.

Prescindiendo de las expediciones marítimas de alguna importancia, y concretándonos á otra clase de operaciones, puede verse fácilmente que, sin estar bien guardado y defendido el litoral, es muy fácil á una escuadra forzar la entrada de un puerto, destruir los arsenales marítimos y los establecimientos de la industria particular en puntos donde haya algún elemento militar; y en los que sean exclusivamente comerciales, imponer crecidas contribuciones de guerra, utilizar los víveres y municiones, y por último, paralizar por algún tiempo el tráfico, cuestión muy interesante hoy que la industria y el comercio son el nervio y la vida de las naciones.

Pero aún hay otras circunstancias en apoyo de la tesis que acabamos de exponer. Los adelantos de la artillería, el progreso rápido de la marina de guerra y el desarrollo adquirido por los torpedos, son otras tantas poderosas razones que vienen á confirmar nuestro aserto.

A los antiguos obuses *Paixhans* y *carronadas* de la marina inglesa, sustituyen los buques las piezas rayadas; á los calibres de 15 centímetros primeramente usados por la *Gloire*, *Warrior*, etc., siguen los cañones mónstruos de 0<sup>m</sup>,40 y 0<sup>m</sup>,45 que montan el *Inflexible* y los acorazados italianos; y por último, al motor de sangre, empleado para las pesadas maniobras de los montajes, sucede el motor hidráulico, con nuevos y más perfeccionados adelantos áun para las operaciones más insignificantes.

Una observación importante conviene hacer aquí, y es que la artillería de costa ha cambiado de derrotero, y en lugar de seguir el camino forzosamente limitado de aumentar el calibre, se dirigen sus esfuerzos á conseguir un aumento de fuerza viva de los proyectiles, dándoles á la vez mayor peso y más velocidad, conseguida, entre otros medios, por el empleo de pólvoras lentas, combinado con la mayor longitud del ánima.

Las consecuencias que tales innovaciones han producido en la guerra de costas son muchas, y todas ellas de gran transcendencia para la defensa, como

fácilmente puede comprenderse; entre otras varias, citaremos la falta de protección de ciertos puertos, comerciales unos y militares otros (como, por ejemplo, *Sebastopol*), cuya seguridad contra un bombardeo ha desaparecido y cuya importancia ha decaído con los nuevos alcances de la artillería moderna.

Si de los progresos del cañón pasamos á los adelantos de la marina, vemos sucederse al navío de tres puentes las fragatas de hélice, y á éstas, rápidamente, los acorazados, en variedad inmensa y con espesores de planchas de blindaje que han ido aumentando, desde 10 y 12 centímetros que tuvieron las de los primeros, hasta 55 centímetros, que han alcanzado en el *Duilio*, y desde 12 milímetros, que aquéllos tenían en el puente, á 80, en los modernos acorazados franceses. La acción del viento se ve sustituida por la del vapor, primero mediante el impulso de las ruedas y después bajo la fuerza poderosa de la hélice, consiguiendo un andar de 17 millas por hora. Resultado de estos adelantos es la protección de los cascos de las embarcaciones contra los grandes proyectiles de la artillería y la súbita presencia de las escuadras enemigas á la vista de los puertos al poco tiempo de declararse la guerra.

El torpedo, de aplicación reciente, aunque su idea es bien antigua, viene á introducir un nuevo elemento que, usado primeramente por la defensa, se ha llegado á emplear por el ataque en condiciones cada vez más ventajosas y con efectos para ambas partes cada día mayores y decisivos.

Las vías férreas y la telegrafía eléctrica, también han contribuido mucho á variar el carácter de la defensa, diseminada y formando un recinto continuo ó cordón, análogamente á la defensa de las fronteras terrestres que se seguía antiguamente. Las torres en elevados promontorios, las célebres torres *Mortella* ó *Martello*, de que tan pródiga se manifestó *Inglaterra*, colocando una de milla en milla, durante las luchas con el primer imperio francés, han caído en el olvido para dar paso á las nuevas fortificaciones de costa, cuyo carácter difiere por completo del que tenían aquellas obras, disculpables en cierto modo por la dificultad de comunicaciones.

Pero si la defensa de las costas ha sido siempre de tan gran importancia y asunto de predilecta atención por parte de las naciones marítimas, atentas á impedir cualquier desembarco en su litoral, objeto primordial de sus esfuerzos, no han sido iguales los medios de que cada una se ha valido para conseguir ese fin.

En tiempos anteriores al memorable combate de *Trafalgar*, cuando *España* y *Francia* compartían con *Inglaterra* el imperio de los mares, y en que *Italia*, *Alemania* y *Rusia* no habían venido á la vida marítima; mientras que *España* y *Francia* encomendaban la defensa de sus costas á numerosas fortificaciones levantadas, tanto en la metrópoli como en las colonias, *Inglaterra*, salvo la época en que predominaron las torres *Mortella*, fiaba la defensa de su litoral exclusivamente en la fuerza y número de sus buques, verdaderas murallas de madera, como orgullosamente los llamaba.

Existía, por lo tanto, la defensa móvil y la fija, aquélla encomendada á la escuadra, y ésta al ejército de tierra, protegido por los trabajos de fortificación.

Estas mismas defensas existen hoy, pero con caracteres distintos de los que entonces tenían: ántes se confiaba la defensa móvil á la escuadra solamente; hoy la acción de esta misma defensa se ha duplicado y se ejerce, tanto en la mar, como en tierra: en aquélla, por los buques; en ésta, por las tropas concentradas en puntos estratégicos y dispuestas á utilizar las vías de comunicación, acudiendo donde convenga.

En cuanto á la defensa fija, comprende aquellos lugares que por su importancia marítima, militar ó comercial, deban ponerse al abrigo de los ataques de la escuadra enemiga; los arsenales, las islas y pequeñas penínsulas, embocaduras de rios navegables, etc., son otros tantos puntos que deben fortificarse y que constituirán la defensa que nos ocupa.

Respecto á los puertos comerciales, de no fortificarlos bien, más vale dejarlos sin protección, pues teniendo pocas obras de defensa, no se librarán de un bombardeo, mientras que careciendo en absoluto de ellas quizá puedan verse libres de él.

Tanto la defensa móvil, como la fija, son indispensables y no es posible prescindir de una de ellas, siendo complemento inevitable una de otra. Así lo han comprendido los ingleses, á cuyo carácter reflexivo no se le podía ocultar el mal estado en que se hallaba la defensa de sus costas hácia el año 1850 y han procedido á levantar obras de fortificación, de las cuales, muchas de ellas, como las de *Portsmouth* y *Plymouth*, son modelo hoy en día entre las obras de su clase: y nos fijamos en *Inglaterra* para considerar el caso más desfavorable, pués sabido es el gran poder naval de dicha potencia.

Encomendar la defensa de las costas solamente á la escuadra, elemento móvil, equivale á defender las fronteras terrestres con ejércitos y sin plazas fuertes situadas allí donde las consideraciones estratégicas las reclamen. Y áun suponiendo que la defensa del litoral se encomiende á la marina solamente y que las flotas enemigas no consigan burlar la vigilancia de aquella, ¿se ha de decidir la suerte del país en un sólo combate naval? Y si, como es posible, consigue el enemigo desembarcar, burlando la vigilancia de la escuadra, ¿de qué servirá ésta en los primeros momentos después del desembarco? Harto tendrá que hacer con impedir la llegada de refuerzos á las tropas enemigas establecidas en su litoral. ¿Qué elementos se opondrán á la marcha del ejército expedicionario en el interior del país, si no cuenta éste con fuerzas suficientes, apoyadas por plazas fuertes, cuya importancia no hay para qué encarecer, y cuya influencia en la guerra moderna es tan poderosa y decisiva? Por otra parte, los arsenales marítimos, de tan gran valor en todos tiempos y más durante la guerra, ¿se han de dejar desamparados y sin defensa especial y propia?; y si ésta se encarga á la marina, cuya principal propiedad es la movilidad, ¿no es una aplicación viciosa y contraria á

su instituto, el tener estacionados los buques en los puertos, trocando así los papeles?

Probado que es imposible fiar á la marina solamente la defensa de las costas, veamos la imperiosa necesidad de las fortificaciones y la imposibilidad de la defensa con sólo el ejército, por fáciles comunicaciones con que cuente el país amenazado.

En efecto, es evidente que si el ejército expedicionario lograra desembarcar una vez en tierra, entre otros objetivos que podía tener, uno de ellos será la destrucción de los arsenales marítimos, para privar al contrario de rehacer sus escuadras y confirmar con esto la superioridad, moral por lo ménos, que en el mero hecho del desembarco tiene ya adquirida sobre el contrario. Para defenderse contra semejante ataque, no estando fortificados los arsenales y demás puntos de importancia, sería necesario un ejército en cada uno de ellos, capaz de poder empeñar combate con las fuerzas desembarcadas y por lo tanto con suficiente número de tropas. Pero esto lleva consigo un gasto enorme, no compensado con el efecto dudoso que podría obtenerse, toda vez que si el enemigo lograra la victoria sobre uno de estos cuerpos de ejército y dueño del puerto militar que éste defendiera, encontraría una excelente base para sus operaciones ulteriores.

En cuanto á la exclusión de la marina en la defensa de las costas, ó por lo ménos á relegarla á segundo lugar, es tan absurda la especie, que ni siquiera hay para qué discutirla. Toda nación que se estime en algo y que comprenda sus intereses, tiene que fomentarla incesantemente dedicando grandes sumas á ella, sin temor de que sean infructuosos los gastos, porque si la marina los exige grandes, también son importantes los servicios que presta y de valor inapreciable. Una nación sin marina, es como un pájaro sin alas, según la gráfica expresión de los alemanes.

Si en cambio se combina la defensa fija, representada por las fortificaciones, con la móvil, se tiene el mayor número de probabilidades, ya que no la certeza absoluta, de que se impedirá cualquier tentativa de desembarco y que se tendrá el litoral en las mejores condiciones de defensa. Una escuadra guarda-costas, línea avanzada, por decirlo así; los puertos militares y puntos más fácilmente abordables defendidos por obras de fortificación, según las necesidades lo exijan, formando una segunda línea; y finalmente, campos atrincherados convenientemente dispuestos, son los elementos que deben formar parte de una buena defensa.

¿Cuál debe ser la composición de la escuadra guarda-costas? Difícil de contestar es esta pregunta, y el asunto se presta á largas discusiones. Mientras que unos marinos opinan por crear escuadras compuestas de acorazados de segundo orden, de un calado pequeño relativamente y dotados de potente artillería como elemento principal de combate, otros sostienen la necesidad de confiar la defensa al torpedero exclusivamente y consideran que una escuadrilla de estos buques es el único medio eficaz para defender la costa. Sin datos bastantes para que pueda de-

cidirse la cuestión, no hacemos otra cosa que exponer las dos tendencias que hoy existen sobre ese punto.

En dos partes se puede dividir el problema de la defensa de un puerto militar:

- 1.<sup>a</sup> Defensa contra los ataques de mar.
- 2.<sup>a</sup> Fortificaciones contra un ataque por tropas desembarcadas en las inmediaciones.

Respecto á la primera, dada la velocidad de los modernos buques de combate, nos parece ineficaz por completo encargar la defensa de la entrada á la artillería, por poderosa que sea y por buenas que sean también las condiciones en que esté instalada: y en efecto, las primeras condiciones para crear un puerto de guerra son que la parte del litoral donde se vaya á establecer, tenga bueno y seguro anclaje, que no sea muy abierto, que su entrada sea buena, etc., etc., condiciones todas ellas más bien científicas que militares. Ahora bien, una escuadra que llegara á la vista de un puerto y que permaneciera cruzando á lo léjos, hasta aprovechar una ocasión favorable, tal como una niebla, brumas, etc., podía, no existiendo más defensa que la artillería, entrar perfectamente antes de que los cañones de los fuertes hubieran podido hacer dos ó tres disparos: en esos tiros, lo probable es que no se dé en el blanco, puesto que si en tierra la puntería exacta sólo se consigue por sucesivas correcciones del alza y deriva, en tratándose de blancos móviles, esas correcciones tienen que hacerse en mayor número y por consecuencia se habrá forzado la entrada sin que hayan servido para impedirlo los cañones de los puertos y ni las baterías de la costa.

En cambio, supóngase una primera línea de torpedos fijos, ó por mejor decir de minas submarinas, establecida á 3500 metros de los fuertes, y otras segunda y tercera á 3300 y 3100 respectivamente, y dos diques ó escolleras que partan de cada lado de la costa y que dejen entre sí un paso muy estrecho, y hasta si es posible que no sea en línea recta; y combínense estas defensas con la poderosa acción de la artillería de los fuertes, y dígasenos si es posible forzar la entrada con facilidad.

En resúmen: en nuestra opinión, para la defensa de un puerto son indispensables:

- 1.<sup>o</sup> Dos ó tres líneas de minas submarinas, desechando para ellas las inflamables á voluntad.
- 2.<sup>o</sup> Escolleras convenientemente trazadas que limiten la entrada y hasta si es posible que la hagan algo sinuosa.
- 3.<sup>o</sup> Fuertes y baterías de costa en sitios á propósito, añadiendo de paso que para su emplazamiento no deben buscarse alturas muy considerables, puesto que entonces, y por regla general, no puede tirar la artillería por suficientes ángulos de depresión y quedan espacios muertos que, si no son un inconveniente para la batería misma, pueden serlo en relación con las demás obras; tampoco debe caerse en el extremo opuesto, y es conveniente combinar las de ruptura, cuyo

objeto es defender los pasos, entradas de puertos, radas, etc., con las de bombardeo, destinadas á impedir que los buques intenten un desembarco ó efectúen un cañoneo contra la población. Para aquéllas convendrán emplazamientos bajos y con poco campo de tiro, siendo, por decirlo así, momentánea su acción; éstas, por el contrario, estarán elevadas, su radio de acción debe extenderse á gran distancia y dirigirán sus fuegos á los puentes de los barcos, que son los puntos más vulnerables.

Consecuencia inmediata de estas diversas condiciones á que deben satisfacer las baterías, es que las primeras, cuyo tiro ha de ser de ruptura, deben artillarse con pocas, pero gruesas, piezas, al paso que en las segundas se deben montar gran número de piezas de calibre medio y susceptibles de dar un tiro rápido y prolongado. Para llenar ambos objetos hacen falta cañones de ruptura capaces de perforar las más gruesas corazas de los buques, piezas de bombardeo para atacar las obras muertas, obuses y morteros rayados para batir los puentes blindados, y cañones de pequeño calibre destinados á contestar á los fuegos de la artillería de tiro rápido de los buques y á proteger las baterías contra toda tentativa de desembarco. Los calibres de 30 á 34 centímetros, de 15 á 24 y de 24, 28 y 30,5 convienen para las tres primeras clases, y en cuanto á la última, darán el resultado apetecido las piezas de 8, 9 y 10 centímetros.

Las obras defensivas destinadas á impedir un ataque por tierra serán de número y naturaleza muy variables; se puede admitir que será necesario desde un fuerte hasta un campo atrincherado, y así vemos importantes puertos militares, como, por ejemplo, *Wilhemshafen*, perfectamente defendido por tierra con sólo tres fuertes; la posición del *Helder (New-Diep)*, con sólo uno (*Admiral Dick*), y en cambio *Porstmouth* y *Plymouth* los tienen en gran número y de tipos muy variados.

¿Cuál debe ser el carácter de estas fortificaciones?

Si se trata de un verdadero campo atrincherado, deberán tenerse en cuenta, para las líneas generales de su trazado, emplazamiento de los fuertes, etc., las que son bien conocidas y han presidido en la construcción de los recientes de *Amberes*, *La Spezia*, etc., por más de que su organización depende de muchas circunstancias. Desde la primera aplicación que de ellos hizo Pedro el Grande para la defensa de *Kronstadt*, principal arsenal marítimo de *Rusia*, hasta los modernos campos atrincherados de *Porstmouth*, *Plymouth*, etc., ha variado muchísimo el arte de la guerra, y cada día sigue su rápido progreso. En términos generales, creemos que no deben prodigarse mucho y que sus disposiciones particulares variarán en extremo al llevar las ideas al terreno de la práctica. La línea exterior de fuertes estará á mayor ó menor distancia de la plaza, según los accidentes del terreno, pero procurando siempre librar á aquélla de un bombardeo. A veces habrá que prolongarla para dejar dentro de la zona de las fortificaciones alguna ensenada que, de no defenderla, podía servir para que el enemigo hiciera allí un desembarco,

Si se trata de fortificaciones de menor importancia, nos parece que, desde luego, un recinto continuo ó de seguridad (tan conveniente para los campos atrincherados) debe desecharse; generalmente las poblaciones marítimas tienen una vida y un movimiento comercial incompatible con los recintos continuos de fortificación, y no es en manera alguna nuestro ánimo defender ese afán sistemático que tienen nuestras ciudades del litoral en demoler sus antiguas murallas, sino que consideramos muy difícil de trazar un recinto, en buenas condiciones militares, en localidades como las de que tratamos; pues una de dos, ó se supedita á los intereses del comercio, en cuyo caso es completamente ilusoria la ventaja que reporta, ó éstos se subordinan á las importantes funciones de aquéllas, y entónces se ganará en fuerza material, pero se perderá en la moral, por tener constantemente un enemigo dentro de casa. En los campos atrincherados, que naturalmente cuentan con una guarnición numerosa, poco importa que algunos comerciantes levanten la voz (suponiendo que á ello se atrevan); pero en plazas de menor importancia no es despreciable el concurso que puede prestar el elemento civil, aportando á la defensa sus obreros y sus recursos de todo género. Además, examinada la cuestión desde el punto de vista técnico, si se establece una línea de fuertes en buenas condiciones, la defensa puede hacerse tan enérgica como se quiera, mientras que existiendo además un recinto distraería éste parte de las tropas para ser debidamente custodiado. En resumen: para las fortificaciones encargadas de la defensa por tierra, nos parece que debe haber campos atrincherados en los puntos más importantes, y solamente allí donde no los haya, pero que al mismo tiempo sea de temer un desembarco en las inmediaciones, porque la naturaleza y configuración de la costa se preste á ello ó por cualquiera otra circunstancia, deben construirse los fuertes destacados que sean indispensables, y de ningún modo recinto continuo ó de seguridad.

La configuración del litoral entra por mucho en la organización de la defensa contra tropas desembarcadas en las inmediaciones de un puerto militar, puesto que fácilmente se comprende que no se puede defender lo mismo una costa escarpada, bastante defendida ya de por sí, que una playa, ni un litoral casi en línea recta, que otro en que, por el contrario, existan profundas bahías.

Los datos y noticias que á continuación se detallan, son todos cuantos hemos podido adquirir referentes á un asunto de tan vital interes para la defensa: unos adquiridos directamente, otros encontrados en modernas publicaciones y confrontados todos con el cuidado posible; sin embargo, no tenemos ni mucho ménos la pretensión de que sean irrecusables, pero sirva de disculpa á los errores que se hayan podido cometer, la dificultad de hallar antecedentes, ya que en todos los países hay ciertos detalles de su organización defensiva que no trascienden al público y que son guardados con la mayor reserva.

---

# ORGANIZACIÓN DEFENSIVA

DE

## LAS COSTAS DE EUROPA.

---

### RUSIA.

#### Consideraciones generales y descripción del litoral.



ESTA nación, cuyo litoral se encuentra bañado por las aguas del mar Blanco, del Báltico y del mar Negro, trabaja sin descanso en el engrandecimiento de su poder marítimo. Registrando su historia, se ve que en el siglo anterior era más bien asiático que europeo el imperio moscovita. Desde Pedro el Grande, que por el tratado de Nystadt (1721) adquirió costas más hospitalarias, cuales fueron las de Estonia, Ingria y parte de Finlandia, y fundó á San Petersburgo, para entrar de lleno en el concierto europeo, creando más tarde el arsenal marítimo de Kronstadt, toda la política rusa se reduce á un solo objetivo: la adquisición de puertos comerciales para dar mayor impulso y desarrollo á su naciente industria, y, en su consecuencia, el fomento y engrandecimiento de su marina militar. Así es que conquistada Crimea (1791), se esfuerza en arrancar las llaves de los estrechos, que tanto en el N. (Sund) como en S. (Dardanelos) le impiden proseguir en el camino de sus victorias y conquistas. A esto tendieron las guerras del 54 y del 80, la denuncia del tratado de París del 56, hecha durante la guerra franco-alemana, y todas sus negociaciones diplomáticas de los últimos años. Por consecuencia de la última guerra contra Turquía, adquiere la Besarabia, Kilia y Batoum; pero no contenta con estas adquisiciones de tan gran valor, persiste en su tradicional política, su constante objetivo de aniquilar el quebrantado imperio otomano y de clavar la cruz en las cúpulas de Santa Sofía. Conocedora del valor de la península de los Balkanes, desea convertir el mar Negro en lago ruso y tener en

sus manos las llaves del Bósforo y de los Dardanelos, pues aunque la célebre frase de Napoleón I de que «el que manda en Constantinopla tiene en su mano la llave del mundo» no sea hoy tan cierta como á principios del siglo, es indudable que su influencia en los asuntos de los pueblos orientales es siempre poderosa.

Grandes son los esfuerzos de Rúsia para ensanchar su influencia en Europa; mas no obstante su creciente poderío naval, encuentra graves obstáculos en su camino. Ciertamente que el desarrollo de sus costas no es comparable con el de potencia alguna del viejo mundo, pero distintas circunstancias que luégo veremos limitan su acción y la detienen.

Comprende el litoral ruso de Europa una longitud de 10.070 kilómetros, y esta gran extensión impide defenderlo con fortificaciones numerosas, porque el número de las que tendrían que crearse pasaría de mil; pero tiene Rusia un poderoso auxiliar para su defensa: el riguroso frío, que imposibilita á los buques intentar un desembarco durante seis meses de cruel invierno en las costas del Báltico y durante casi todo el año en el Océano glacial.

Tienen las costas de este mar una longitud de 4300 kilómetros y forman multitud de golfos y bahías, casi siempre cerrados á la navegación, por el rigor del clima. El litoral es bajo y sin ondulaciones, salvo en la península de Kola, al O., en que se eleva y está lleno de escollos y bajos fondos. De sus puertos, sólo algunos del mar Blanco permiten durante cuatro meses sostener un escaso comercio con Noruega; entre ellos Arkhangel, cuyo tráfico decae de día en día, en la desembocadura del Dvina, es el más importante. Las operaciones que se dirigieran por este mar serían muy excéntricas con relación al resto de Europa, y no es de temer un desembarco en tan inhospitalarios territorios, que si alguna vez tuvieron cierto valor fué en tiempos antiguos (siglo xvi), antes de que la Finlandia perteneciera al imperio de los czares.

El Báltico, mar casi cerrado y en el que nada influyen las mareas, es de un gran valor para Rusia, ya porque en él encuentran salida los productos de su agricultura y comercio, ya en atención á su posición estratégica, que es excelente. Hasta el año 1870 era esta nación la que dominaba en él, pero la guerra franco-alemana primero y el poderoso impulso que el imperio ger-

mánico dió posteriormente á su marina, han colocado á esta nación en una situación, no diremos difícil, pero sí comprometida. Ya no es ella sola la que se impone á las demás potencias bañadas por el Báltico, y encuentra un enemigo de consideración que antes no tenía. La frontera marítima del imperio ruso en éste mar es de 2480 kilómetros desde Tornea al N., al Kurische-Haff al S. y su navegación bastante peligrosa; sus aguas, poco salobres, se hielan con facilidad; violentas corrientes impiden el acceso á los puertos, que permanecen bloqueados por los hielos durante cuatro meses al año, y fuertes vientos del O. y N.O. contribuyen á dificultarlo.

Tres grandes golfos se encuentran en el Báltico: el de Bothnia, el de Finlandia y el de Riga. La profundidad de las aguas en el primero es de 30 á 80 metros en la parte N. hasta el estrecho de Quarken, disminuyendo hacia el archipiélago granítico de Aland, en que sólo es de siete. En una de las 280 islas de que éste se compone, y de las que sólo 80 están habitadas, se eleva Bomarsund, célebre en la guerra de 1854, y cuyas obras de fortificación, arrasadas por los aliados, no pueden volver á construirse, según un artículo del tratado de paz. Las islas de Aland tienen un valor militar y político considerable por su situación especial en la parte N. del Báltico, y de aquí el empeño que ha tenido Rusia en poseerlas, lo cual consiguió en 1809, arrebatándoselas á Suecia, á quien pertenecían. Los numerosos *skeares* (escollos) del litoral finlandés hacen difícil la navegación y son á propósito para sostener una guerra irregular.

El golfo de Finlandia, formidable reducto de la marina rusa, tiene una longitud de 370 kilómetros y una anchura que varía de 48 á 107. El aspecto de sus costas es muy diferente: la septentrional es escarpada y está llena de islotes, mientras que la meridional (Estonia) es muy poco elevada y sin escollos, ofreciendo algunos buenos anclajes, siendo también variable la profundidad de sus aguas, que llega á 50 metros en la entrada y disminuye en el fondo del golfo.

El de Riga, casi cerrado al N. por las islas de Oesel y Moon, tiene como principal entrada la que está al S. de la primera de aquéllas. La costa es baja y en algunos puntos pantanosa, y la profundidad de las aguas de 40 metros, término medio.

La organización defensiva del litoral ruso en el Báltico es consecuencia lógica de la naturaleza del mismo, que á grandes rasgos se acaba de describir. Desde Tornea á Helsingfors, no exige defensa alguna especial, siendo suficientes los escollos que la bordean y la falta de recursos de los pueblos á quienes éstos protegen. Los bancos y bajos fondos de la Finlandia pueden servir de excelente teatro á la guerra torpedera, y sus innumerables islas, con tantos pasos y canales inaccesibles á los buques de cierto calado, facilitan la impunidad de las operaciones más arriesgadas. Así lo han comprendido los rusos, y en esa barrera de islotes no han descuidado la ensenada de Parcalanda, Helsingfors y la parte de costa desde el faro Hargen, cerca de Revel, puntos todos ellos del mayor valor estratégico para la clase de guerra referida. Siendo de gran importancia política y comercial la plaza de San Petersburgo, era natural que se protegiera contra los ataques marítimos; las fortalezas de Kronstadt, en la isla Kotlin, responden completamente á tal objeto y ponen á la primera población del imperio á cubierto de un bombardeo de las escuadras; Sveaborg y Revel, á la entrada del golfo, pueden considerarse como posiciones avanzadas.

En el golfo de Riga, el punto verdaderamente abordable es la desembocadura del Duna, en cuya orilla izquierda está la plaza de aquel nombre, capital del ducado de Livonia, población comercial ocupada por Rusia en 1710 y confirmada su posesión por la paz de Nystadt. Las fortificaciones de Dünamunde cubren á esta capital de un ataque marítimo.

El resto del litoral, hasta el Kurische-Haff, está casi indefenso, por más de que ante el temor de que la escuadra rusa quedase bloqueada en Kronstadt por fuerzas superiores ó por torpedos puestos á la entrada del golfo de Finlandia, se ha pensado en crear otra estación naval fuera de éste, y los dos únicos puntos que á este efecto se presentan son Libau y Windau.

El mar Negro puede considerarse dividido por la península de Crimea en dos partes bien distintas: al O. el litoral es poco elevado, con sólo pequeñas ondulaciones, mientras que, por el contrario, presenta elevaciones considerables al E., dejando una estrecha zona entre la cordillera del Cáucaso y la costa, de escasa importancia militar. La longitud del litoral ruso en este mar y en el de Azoff es de 3290 metros. Las profundas y estrechas bahías del Kerso-

neso se prestan admirablemente á un desembarco como el de Old-Fort en 1854. Ofrecen, además, seguro abrigo á la escuadra contra los temporales, y gracias á ellas pudo el ejército aliado apoderarse de Sebastopol, por cuya razón todas las bahías, desde Balaklava hasta Streleskaja, deben ser fortificadas y cuidadosamente defendidas. La península de Crimea es de una importancia capital; flanquea la costa N., se encuentra equidistante de las orientales, meridionales y occidentales, y presenta una excelente base de operaciones contra la región S. de la Rusia europea. La profundidad de las aguas en el mar Negro es considerable, variando de 250 á 40 metros. El gran número de ríos que le son tributarios hacen el agua poco salobre, siendo comparable al Báltico, tanto por no tener en él influencia las mareas, como por las violentas borrascas que se desarrollan en los equinoccios. Durante los inviernos rigurosos suelen helarse las embocaduras de los ríos, y aún el mismo mar de Azoff, que sólo es navegable de abril á octubre. El aspecto general de la costa es muy variado: escarpados calcáreos de 80 metros sobre el nivel del mar en la Besarabia y Kersoneso, playas arenosas al E. del Dnieper, algunas elevaciones entre el istmo de Perekop y Eupatoria en la península de Crimea, mayores altitudes escarpadas al S. y la cadena de montañas de Jaila en la parte meridional. Luégo el litoral desciende, y en el mar de Azoff, cuya profundidad es de 7 á 8 metros, apenas se presentan más que extensas y arenosas playas hasta la península de Taman, donde nace la cordillera caucásica, cuyas estribaciones dan un carácter abrupto al país.

Conocida la naturaleza de esta frontera marítima, no es de extrañar que mientras en la región comprendida desde la Turquía europea al cabo Kersoneso tienen aplicación los torpedos, no la tengan en el resto del litoral. En cuanto á la importancia de los puertos militares de la parte meridional de Rusia, es indudable que Nicolaïev es el de más valor desde el punto de vista militar, del arsenal que encierra y del seguro abrigo que ofrece á las escuadras, y de aquí que su engrandecimiento y preponderancia sean mayores de día en día. El puerto de Sebastopol, tal y conforme estaba defendido antiguamente, ha perdido parte de su valor con el aumento de alcance de la artillería moderna. Su principal valor está en ser el primer puerto de la península de Crimea, la cual, como ya se ha dicho, es de grandísimo interés,

estratégicamente considerada, y por esta razón el gobierno ha estudiado la manera de ensanchar la esfera de acción de esta plaza, así como de protegerla contra la artillería de los nuevos buques de combate.

#### Puertos principales del mar Blanco.

El único que relativamente tiene más importancia es el de *Arkhangel*, en la desembocadura del *Dvina*; la entrada estaba defendida por el fuerte de *Novodvinskaja*. En 1887 se dispuso que se desmantelasen las obras de fortificación y que las piezas de artillería fueran trasladadas á Sebastopol. Esto prueba el poco aprecio que hacen los rusos de este puerto, militarmente considerado. En la isla de *Solombola*, al N. de *Arkhangel*, están las dependencias de la estación naval.

#### Puertos principales del mar Báltico.

Escaso valor marítimo tienen los puertos del golfo de *Bothnia*; *Abo*, antigua capital de Finlandia, y *Wasa*, son los que tienen alguno. El primero tiene una vieja ciudadela de tiempo de la dominación sueca y sostiene un activo comercio. Cerca del segundo está la moderna población de *Nikolaistadt*.

En el golfo de Finlandia hay puertos mucho más importantes que los precedentes. El de *Hango*, con el islote fortificado de *Gustafsvarn*, desde donde Rusia vigila á Stockolmo, está en el ángulo de los dos golfos, y su entrada más libre de hielos que los demás puertos situados al E. Por esta razón, y desde la terminación de la vía férrea que va á San Petersburgo, aumenta su movimiento comercial al paso que disminuye el de *Helsingfors*, actual capital de Finlandia, con una hermosa rada defendida por las fortificaciones de *Sveaborg*, estación naval de la flota rusa. Esta plaza, creada por los suecos en 1749, cuenta con obras talladas en la roca viva y otras construidas de granito. Aparte de algunos trabajos auxiliares poco importantes, está defendida por diez fuertes ó baterías en las islas *Karraka*, *Pequeña-Ost-Swato*, *Grande-Ost-Swato*, *West-Swato*, *Wargon*, *Gustv-Swato*, *Back-Holmen*, *Kungs-Holmen* y *Sandhamn*.

Lám. I.

La rada de *Helsingfors*, cubierta por las islas que se acaban de citar, no presenta como pasos verdaderamente navegables más que los de *Gustav-Sound*, *Kugg-Sound* y *Kung-Sound*, y aún de éstos el segundo es muy fácil

de obstruir, como ya lo fué en tiempo de la primer guerra de Oriente; el canal de entrada, Hasnais-Sound, entre las islas Sandhamn y Degerö, solamente sirve para buques de pequeño calado.

La buena y numerosa artillería de las obras citadas, unida á la de Helsingfors, hacen que esta posición sea de un valor considerable y ofrece seguro abrigo á una flota, por numerosa que sea. Recientemente se han montado cañones de 0,28 y 0,23 muy semejantes á los de Krupp y procedentes ambos de las fábricas de Perm y de Oboukhow. También se han establecido algunos morteros.

Varias de las obras que más sufrieron durante el bombardeo del 54 se han conservado sin modificaciones de importancia en igual estado que quedaron; pero otras, en cambio, han sufrido reparaciones de bastante entidad.

A Sveaborg siguen el islote fortificado de *Kotka*, que protege una buena rada, estación de la flotilla guarda-costas; Frederikshamn, más al E., con una antigua fortaleza, cerca de la cual existen valiosas canteras de granito.

En el fondo de una profunda bahía, sobre un istmo situado entre un lago y el mar, se encuentra la plaza de *Viborg*, separada en dos partes por un canal que pone en comunicación directa á los dos primeros. Las fortificaciones de esta plaza pueden dividirse en obras destinadas á la defensa contra un ataque por tierra y otras cuyo objeto es ponerla á cubierto de una agresión por mar. Un antiguo recinto, una vieja ciudadela, llamada de Santa Ana, cinco fuertes y dos baterías destacadas al E., que baten la vía férrea de San Petersburgo, sirven para lo primero, y para lo segundo están las baterías de *Musta-Saari*, *Ravan-Saari*, otra situada en *Trang-Sund* (islote de *Uran-Saari*) y un fuerte en la isla Niemela, en primera línea, y otro fuerte más á retaguardia en segunda. Todas las obras citadas montan cañones de 0,23 y 0,28. De todos los pasos que conducen al puerto, el único que es practicable en la bahía es el central, ó de Trangund; los demás están cubiertos de multitud de islotes que impiden el acceso á la rada. Esta plaza intercepta la vía férrea de Abo á San Petersburgo y cubre del lado de Finlandia á la capital del imperio.

Lám. II.

*Kronstadt*, importante arsenal marítimo de Rusia, situado en la isla de *Kotlin*, en el fondo del golfo de Finlandia, es sin duda el principal puerto

Lám. III.

militar de Rusia, y en su población, que cuenta cerca de 50.000 habitantes, reside el almirantazgo. Su posición no puede ser más favorable: protege á San Petersburgo y forma como un fuerte avanzado de la gran ciudad.

La isla de Kotlin está rodeada de un banco de arena de bastante anchura, aunque de mayor hacia el N. que hacia el S., y por esta parte el paso se encuentra más reducido aún por el banco de *Oranienbaum*, que avanza al mar en una longitud de 7 kilómetros próximamente, á pesar de lo cual es el único practicable, pues el otro presenta muy poca profundidad y no se puede atravesar por buques de algún calado.

Las obras defensivas de tan importante puerto son de mucho valor, y pueden dividirse en dos grandes grupos: obras construidas en la isla y fuertes marítimos. De éstos, los hay construidos con anterioridad á la aparición de la artillería rayada y otros levantados después.

#### 1.º—*Fortificaciones de la isla.*

Consisten éstas en:

- a) Un recinto abaluartado con foso de agua por la parte de tierra, que nada ofrece de particular, y de una muralla de granito del lado del mar.
- b) Dos baterías, una del muelle del puerto militar y otra del comercial.
- c) La batería del muelle grande, ó fuerte Pablo, con 82 piezas.
- d) Una primera línea de baterías y reductos que barren el camino principal, á 6 kilómetros del recinto, y otra segunda á 3 kilómetros de la anterior y de la población. Esta última cuenta con mayor número de obras que la primera, y como ella, va de una costa á otra de la isla.

Todas las baterías antes señaladas se componen, según Brialmont, de dos caras y dos flancos. Las más importantes tienen para defender su gola y flanquear las caras de las baterías contiguas una caponera acasamatada. Las caras y los flancos tienen un piso de bóvedas, que sirven para alojamiento de la tropa, almacenes, etc.

Los ángulos de la batería llevan traveses acasamatados.

#### 2.º—*Fuertes de mar.*

Los fuertes marítimos destinados á la defensa del paso Sur están situados en tres líneas. En la primera están una batería en tierra firme en la costa de

*Oranienbaum*; un fuerte cimentado en el mar, á poca distancia del litoral; el fuerte número 1; el número 2, ó *Dritchkanitz*; el fuerte 3, ó *Milioutine*, y el número 4, ó *Constantino*.

El fuerte *Milioutine* se compone de seis cúpulas de dos cañones cada una, y en los intervalos diez piezas de gran calibre, protegidas por corazas de hierro.

El fuerte *Constantino*, con sus baterías anexas, de las que dos son abiertas y otra central cubierta, es una obra formidable. Las tres baterías citadas son acorazadas; las primeras tienen blindaje de hierro forjado, de 17 á 24 centímetros, sobre almohadillado de madera apoyado en la mampostería y con inclinación exterior. La central lleva coraza vertical Thornycroff, formando un blindaje de mayor espesor que el de las anteriores. Otros autores hacen subir á cinco el número de estas baterías; no hemos podido comprobar la exactitud de esta cifra.

La segunda línea la forman los fuertes *Alejandro, Pedro y Pablo (Risbank)*. Los tres son de construcción anterior á la artillería rayada y consisten en torres de sección irregular, flanqueadas en parte y en otras sin flanquear, con dos ó tres órdenes de casamatas y una plataforma al descubierto. Sus muros de granito tienen un espesor de 3 á 4 metros.

Por último, en tercera línea, los fuertes *Kromslot* y batería *Nicólas, y Menchikoff* (en el ángulo del puerto de comercio), de la misma construcción que los anteriores, de la segunda, y que distan entre sí 200 metros uno de otro, completan la defensa de la importante posición de *Kronstadt* por la parte S. de la isla.

El paso N. estaba sin defender allá por el año 1854, porque se creía imposible de atravesar por buques de combate; posteriormente se vió que los buques ingleses lo atravesaron y que por más de que no es muy fácil, podía repetirse esta operación. Se pensó, por consecuencia, en defenderlo, y al efecto se ha barrido con siete torres acorazadas, establecidas en línea recta sobre una escollera que va desde *Kronstadt* al cabo *Lisij*, en el cual se ha levantado también una batería.

En cuanto al arsenal, es de los mejores de Europa; tiene tres dársenas, una de ellas capaz de contener 30 buques de alto bordo, y en sus diques, gradas y talleres se han construido algunos que, como el acorazado de torres

*Pedro el Grande*, puede rivalizar con los más poderosos que surcan los mares.

Como se ve por todo lo expuesto, *Kronstadt* es una posición formidablemente defendida; tanto por su arsenal marítimo como por cubrir á *San Petersburgo*, capital del imperio, es de importancia su posesión, y no hay, por lo tanto, que extrañar las múltiples defensas que han acumulado los rusos en ella.

Con las fortificaciones existentes, para forzar la entrada habría necesidad de franquear el intervalo entre los fuertes *Constantino* y *Milioutine*, entre éste y el número 2 ó entre el 2 y el 1. De estos tres pasos, el primero se presta mejor que los otros dos.

Una vez forzada la primera línea, se encontraría el enemigo bajo el fuego de frente de los tres fuertes de la segunda, más los de flanco de las baterías de tierra, y con el de revés de las obras de la primera.

Finalmente, la tercera sólo ofrece un paso de 200 metros, casi imposible de atravesar bajo el fuego de tan poderosa artillería como la que cuentan las obras anteriores.

Inútil nos parece añadir que estos pasos están además defendidos con líneas de torpedos.

El ataque por tierra, desembarcando en la isla, es operación arriesgadísima, por el gran número de cañones que la batien.

Los cañones que montan muchas de las obras referidas son de acero, de 0,28 y 0,23, procedentes de las fábricas de *Perm* y de *Oboukhow*, que proveen á todas las necesidades del imperio. Los montajes son de costa, muy elevados, lo cual permite abarcar un gran campo de tiro y obtener ángulos de elevación de 20°, que corresponden á un alcance de 8500 metros.

En cuanto á la defensa de *San Petersburgo*, los datos que tenemos están basados en la revista hecha por el gran duque Wladimiro, en 1882, y documentos posteriores. De ellos resulta que es inabordable completamente y que las defensas marítimas se extienden á 18 millas de la población. La isla *Kotlin*, como ya hemos visto, cubre perfectamente la entrada, y los pasos N. y S. son imposibles de forzar, tanto por la importancia de las obras y su buena y numerosa artillería, cuanto porque no hay que echar en olvido las minas submarinas, auxiliar poderoso de la defensa. Un ataque á la capital del im-

perio por tropas desembarcadas en algún punto de la costa de Finlandia, no es probable que tenga lugar, porque el litoral no se presta para ello; pero se han tomado, no obstante, precauciones para impedirlo. En 1854 existían tres puntos fuertes en esta parte de la costa del Báltico: *Narva*, *Port-Baltic* y *Revel*, cuyas obras se demolieron en parte. Actualmente la defensa puede dividirse en tres centros, cuyas esferas de acción se extienden al N. desde San Petersburgo al N. del Neva, al S. hasta Narva y la tercera es la costa de Estonia. Estos centros se hallan convenientemente guarnecidos para sostenerse hasta recibir refuerzos, que con los medios de comunicación existentes llegarían á sus destinos en tres días. En el centro defensivo del N., cinco puntos fortificados opondrían una tenaz resistencia, sin contar con la que pudieran ofrecer las obras de fortificación de campaña, á que tan preferente atención dedican los ingenieros rusos y con resultados tan excelentes.

Entre las obras que cubren á San Petersburgo por tierra, merece especial mención la fortaleza de *Schlüsselbourg*, sobre el lago *Ladoga*, que en épocas anteriores ha jugado tan importante papel histórico, siendo por mucho tiempo la llave del Neva y del golfo de Finlandia. Dicha fortaleza, según parece, se enlazará por medio de un canal con San Petersburgo, formando, por consecuencia, una segunda comunicación acuática entre el golfo de Finlandia y el lago Ladoga.

La misma corte de los czares cuenta con la fortaleza de *San Pedro y San Pablo*, situada en la isla *Petrouskij*, y bajo cuyos muros corren las aguas del Neva. En dos partes se puede dividir esta obra: una sobre la citada isla, formando cabeza de puente de la segunda, asentada en un islote. Esta última, que es la verdadera fortaleza convertida en prisión de Estado, es un exágono abaluartado, con altas murallas de granito.

En la costa de Estonia, los tres puertos principales son: *Narva*, *Revel* y *Port-Baltic*.

El primero, separado del mar por una pequeña barra, tiene una importancia estratégica muy secundaria y sus obras han sido desmanteladas. El segundo, estación naval, está defendido por varias baterías, y finalmente, *Port-Baltic*, debe su mayor importancia á estar libre de hielos más tiempo que los demás puntos de esta parte del litoral.

Lám. IV. *Riga*, situado en el fondo del golfo de su nombre, á 12 kilómetros del mar, está protegido por Dünamunde, su antepuerto; para su defensa existen dos baterías en la orilla derecha y otra batería y la ciudadela abaluartada en la izquierda. Con objeto de proteger la entrada, se construyó un largo muelle hacia el N. y varios diques al S., los cuales forman el puerto de invierno. Según vemos en algunas publicaciones, las islas *Dago* y *Æsel*, á la entrada del golfo de Riga, cuentan con algunas obras de defensa. Ignoramos la exactitud que pueda tener esta noticia.

Desde hace algunos años tenía Rusia el proyecto de crear una estación naval en el Báltico, más al E. de Riga, población que, á pesar de los esfuerzos hechos en distintas épocas y de diversos modos para impedirlo, puede decirse que es más alemana que rusa. No le convenía al gobierno de San Petersburgo que el puerto militar más próximo á la frontera del imperio alemán cuente con tal número de enemigos disfrazados, y por esta razón decidió crear una nueva estación naval más próxima al Kurische-Haff, dudando largo tiempo entre *Windau* y *Libau*. El primer punto tiene mayor interés estratégico; pero al fin se acordó establecerla en el segundo, por tener mejor puerto, formado por un lago unido al mar por un canal. Para establecer el puerto comercial se asignaron 25 millones de pesetas, y para la creación de un arsenal se asignaron 12 millones.

#### Puertos principales del mar Negro.

Las fortificaciones que en él se elevan son las siguientes:

*Akerman*, en la desembocadura del *Dniester*, perteneciente á Rusia nuevamente desde 1878, ya que fué perdida con la Besarabia en 1856, es una plaza de poca importancia y débilmente defendida.

*Odesa*. Mal protegida la ciudad y el puerto comercial, tan importante por todos conceptos: se construyeron durante la guerra de Crimea varias baterías y obras de campaña.

Posteriormente, en los años 1874 y 76, se proyectaron muchas obras que habían de ocupar una extensión de 20 kilómetros hasta el cabo Fontaine. Todas ellas tenían por objeto poner á la ciudad y establecimientos comerciales y marítimos al abrigo de un bombardeo.

De los datos que hemos procurado recoger, parece resultar que se han construido algunas baterías armadas con cañones de grueso calibre, aunque su principal defensa consiste en los torpedos: la costa en esta parte se presta muy bien para ellos.

*Otchakov*, en la desembocadura del Dnieper y del Bug, es de gran importancia, más que por la posición en sí, por defender la entrada de Nicolaïev, principal arsenal marítimo del mar Negro.

Durante la guerra turco-rusa se construyeron algunos pozos Moncrieff y se establecieron varios órdenes de torpedos. Posteriormente se han levantado tres ó cuatro baterías de gruesos sillares de granito y torres acorazadas análogas á las de Kronstadt, artillándose con cañones de 25 y 38 toneladas. Además existe un fuerte, situado más adentro, armado con diez piezas, que contribuye eficazmente á la defensa de la entrada.

Se han construido cuarteles para alojar 20.000 hombres y se aumentará la artillería de esta posición con piezas de 45 toneladas.

*Kimburn*, la plaza, ó por mejor decir, posición vecina á *Otchakov*, y que en unión de ella contribuye á impedir el paso á *Kerson* y *Nicolaïev*, ha perdido la gran importancia que tuvo en tiempo no lejano, por causas bien ajenas á la voluntad del hombre. El desembarco en la lengua de tierra estrecha y arenosa sobre que está situada la célebre fortaleza, es imposible hoy en día, ó al menos de ninguna utilidad práctica, puesto que la acción destructora de las aguas ha dejado sentir su influencia desgastando algunos kilómetros de esa faja de tierra antes citada.

Desde 1856, el arsenal y puerto militar de *Nicolaïev* ha adquirido gran importancia, figurando hoy entre los principales establecimientos marítimos de Europa. Situado en la confluencia de los ríos *Bug* é *Ingul*, á 25 millas del desagüe de éste en el delta del Dnieper y á 40 de *Kimburn*, que es el más avanzado de los fuertes que lo defienden, puede afirmarse sin vacilación que el arsenal de *Nicolaïev* es inatacable y tan seguro contra una sorpresa como contra un bombardeo.

El arsenal está dividido en tres partes: una, situada en una llanura inmediata á la ciudad, contiene los cuarteles, el hospital, varios almacenes y la fundición de artillería, en la que pueden fundirse grandes masas de hierro y

Lám. V.

en la que hay un trabajo continuo, no sólo para atender á las necesidades del gobierno, sino también para satisfacer las de la industria particular. A la orilla izquierda del Ingul se hallan la mayor parte de los talleres y oficinas, una magnífica grada cubierta y un buen varadero para buques pequeños y medianos. Además hay otras varias gradas no cubiertas, un espacioso taller ó factoría de calderas, suficiente á abastecer en lo sucesivo á la marina rusa del mar Negro, y cuya construcción empezó en 1876, dos buenas machinas y un dique flotante. Esta parte del establecimiento está unida por un puente flotante con la orilla derecha del Ingul, donde se halla la otra parte del arsenal, en la que se hallan varias gradas de construcción, algunas de ellas cubiertas, y diversos talleres surtidos de buena maquinaria inglesa, entre los que es notable el de planchas de blindaje. El número de operarios empleados en el arsenal no baja de 3 á 4000 hombres.

Tiene, sin embargo, este arsenal un grave defecto, y es que los buques no pueden llegar hasta él sino aligerados de parte de su cargamento.

Las obras de fortificación son las siguientes:

- 1.º Un fuerte en la orilla izquierda del Bug, próximo á su desembocadura.
- 2.º Otro en la misma orilla, llamado fuerte *Federovka*.
- 3.º El fuerte de *Itinskoje* (orilla derecha) casi enfrente del anterior.
- 4.º Un fuerte construido en medio del río y unido á la orilla derecha por un dique.

Nicolaïev y sus establecimientos marítimos no están protegidos por la parte de tierra.

Las fortificaciones de *Kerson*, capital de una de las provincias más populosas de Rusia, están destruidas casi en su totalidad, no entrando esta plaza en el plan general de defensa del imperio, sin duda porque los islotes y bancos de arena que existen á la entrada del puerto, y que impiden llegar á él á los buques de algún calado, hace casi imposible un ataque marítimo.

En el extremo S. de la península de Crimea, y al E. del cabo Kersoneso, existe una bahía profunda que penetra 7 kilómetros en el interior y que recibe en su fondo el pequeño río de Tchernaiá. Sobre la costa S. se encuentra

*Sebastopol*, fundada en 1785, en el sitio donde estaba la ciudad tártara de *Akhtiar*, y uno de los puertos más seguros de Europa. Lám. V.

La heroica defensa que de ella hizo el ilustre ingeniero Todleben le ha dado gran celebridad, y el sitio de esta plaza ha sido de provechosa enseñanza para el arte militar.

Los rusos no han reconstruido las obras arruinadas por los aliados en 1854, y las fortificaciones que no se han arrasado por completo, como la famosa torre de Malakoff, convertida en hermoso paseo, se encuentran próximamente en el mismo estado que en aquella época.

Por otra parte, la importancia de Sebastopol como fuerte militar ha decaído mucho, debido principalmente á los grandes alcances de la moderna artillería, y por esa razón era opinión general hasta hace poco tiempo, que más bien debía fomentarse su ya considerable comercio, pues para dejar al abrigo de un bombardeo la población y los establecimientos militares, sería preciso llevar bastante lejos las fortificaciones, construyendo algunas obras en las bahías próximas de Kamiesch, Balaklava, etc.

De las antiguas, únicamente están bien conservadas, los fuertes Constantino y Catalina, al N. de la bahía, y la batería número 4. En el año 1872 hubo la idea de incluir á Sebastopol en el plan de fortificaciones proyectado para la defensa del imperio, por más de que las crecidas sumas que se necesitaban para hacerlo de una manera conveniente, hicieron que el asunto quedara en suspenso. Según el citado proyecto, debían construirse: primero, baterías de costa en las dos puntas de la rada; segundo, fuertes y baterías en las bahías de los Cosacos, de Kanyzoff, Streleskaia y Balaklava, para proteger la ciudad del lado de tierra, é impedir que en ellas se guareciera una flota enemiga, como lo hicieron los aliados en las bahías de Kamiesch y Balaklava en 1854; tercero, cubrir la batería principal con varias obras de campaña y baterías. Además se debían construir otras para impedir un desembarco en Katscha y Eupatoria.

Desde la fecha á que se remontan estas noticias, parece que el gobierno ruso, de acuerdo con la opinión de varios distinguidos ingenieros, ha decidido dar gran impulso á los trabajos que para mejorar la ciudad vinieron haciéndose desde el año 1880, con los recursos propios de la localidad, y al

mismo tiempo convertir dicha plaza en puerto militar de primer orden, trasladando el de comercio á la bahía de Streleskaia y quedando la rada actual bajo el exclusivo dominio de la marina de guerra.

En la bahía de Tchernáia, en el cabo Quersoneso y en Balaklava se han establecido líneas de torpedos. En Sudack, en la bahía de Takieh, cerca de Teodosia, y en la altura de San Elías, próxima á esta ciudad, se han levantado varias fortificaciones. La misma bahía de Takieh tiene también sus correspondientes minas submarinas.

*Kertch*, al extremo oriental de la península de Crimea, está situado en el fondo de una bahía poco profunda, y cuya entrada está limitada por la lengua de tierra de Touzla y prolongado artificialmente por una escollera que limita el paso á la anchura de 800 metros.

Las fortificaciones de esta plaza consisten en:

- 1.º El fuerte *Todleben*, á la entrada; esta obra, de construcción moderna, aunque de ella no hemos podido obtener datos, parece que es de las mejores en su clase.
- 2.º Dos baterías de costa cercanas á la obra anterior.
- 3.º El fuerte *Mitridates*, en una pequeña altura; también parece que es una obra de gran valor y acorazada como la primera.
- 4.º Un fuerte intermedio entre los dos citados.

Según algunos autores, *Kertch* mismo está fortificado con un recinto continuo.

El cabo Fanar parece que también se va á fortificar; dicho cabo está á la misma entrada del Bósforo Cimmeriano.

Entrente de *Kertch*, y sobre el lago Taman, está la población de este nombre, fortificada, según algunos planos modernos que tenemos á la vista, y cuyos fuegos se cruzan con los de *Kertch*.

El objeto de esta plaza es doble, pues por una parte debe impedir la entrada del estrecho de Ienikalé y por otra formar, en unión de *Otchacov* y *Nicolaïev*, una base para las operaciones de la escuadra en el mar Negro.

A la plaza de *Taganrog*, en la desembocadura del Don, parece que no se le concede gran importancia, y otro tanto sucede con *Akhtari*.

Sobre la costa del Cáucaso se encuentran varias fortificaciones, la mayor

parte de ellas de escaso valor; tales son: *Dchemitei*, *Anapa* (puerto cuya entrada es muy peligrosa), *Novorossisk*, *Gelendchik*, *Tenginsk*, *Lazarevsk*, *Golovinsk*, *Doukha*, *Gagri*, *Pizounda*, *Soukhum-Kalé*, *Ilori*, *Redout-Kalé*, *Poti*, *Nicolaja*, *Kintrychi* y *Batoum*.

De todos ellos, *Novorossisk*, *Soukhum-Kalé*, *Poti* y *Batoum* son los que tienen verdadera importancia.

El primero, situado en el fondo de una extensa bahía de 15 kilómetros de circunferencia, ofrece excelentes anclajes: con un solo rompe-olas puede convertirse en magnífico puerto. Se trata de crear un nuevo fondeadero más al E. del actual, que está en la orilla meridional; tres millones y medio de rublos estaban destinados á estos trabajos, que ya deben estar terminados, y aparte de los cuales se han construido diques protectores á lo largo de la costa opuesta á la ciudad, en una longitud de 10 kilómetros. Todos los adelantos de la industria moderna se han llevado al puerto de que se trata, el cual cuenta con faros eléctricos y vías férreas en los muelles, etcétera, etc. Desde julio del año próximo pasado está en explotación el camino de hierro, de 136 kilómetros de longitud, que une á *Novorossisk* con *Ekaterrinodar* en la vía férrea transcaucásica.

*Soukhum-Kalé* está en el fondo de una extensa y profunda bahía, defendida por un fuerte situado al O. de la población.

*Poti* defiende la entrada del Rion, que es navegable en 65 kilómetros de su curso; está unido por una vía férrea á Tiflis, populosa y comercial ciudad del interior.

Por último, *Batoum*, el mejor puerto de la costa y centro de una estación naval, ofrece muy buenos anclajes, abrigados contra los vientos; el ferrocarril de *Poti* le da mayor valor militar y comercial. Está defendido el puerto por dos baterías acasamatadas, de buena construcción, cuyos fuegos cruzados impedirán la entrada. La batería situada al O. lleva el nombre de *Bourum-Tebié*, y la del E. el de *Barzkhamá-Tebié*.

La población está defendida por varias baterías, situadas en las alturas de *Kakhaberi*; todas ellas montan cañones de grueso calibre. Recientemente acordó la junta de defensa del imperio que se fortifique la vertiente oriental de estas alturas.

También parece que está en vías de ejecución una torre acorazada, de grandes dimensiones, en el extremo del muelle. Tanto este puerto como el de Poti no son á propósito para defenderlos por minas submarinas, y por consecuencia se ha fiado su defensa al número y alcance de las modernas piezas de artillería.

#### Vías férreas y canales.

Con objeto de concentrar las tropas encargadas de la defensa de los puertos, existen en el imperio una red de vías férreas que, si no tan extensa como fuera de desear y como corresponde á tan vastos territorios, es lo suficiente para que, bien organizado el servicio, cumpla con uno de los fines primordiales que presidieron á su construcción.

Escasos son los caminos que desde el interior conducen á los puertos del mar Blanco, y más insuficientes aún los que ligan á éstos entre sí: como las operaciones militares en este mar serían una quimera y el comercio es inferior al que se sostiene por el Báltico y el mar Negro, no han pensado los rusos en llevar su red de ferrocarriles á tan inhospitalarias playas hasta tanto que terminen las demás comunicaciones con los otros litorales.

En el Báltico, San Petersburgo es el centro de donde parten todas ellas. Abo, Hango, Helsingfors y Viborg están unidas entre sí y con la capital: esta vía férrea, que llegaba á Gamlakarleben, se ha prolongado hasta Uleaborg, que es el punto más septentrional de Europa á donde llegan las locomotoras. De San Petersburgo parte el ferrocarril que va á Narva y Revel, el de Windau y Libau á Riga debe estar terminado, y el de este punto á Düna-bourg y San Petersburgo permite concentrar las tropas hacia la frontera alemana. Algo más excéntrico, pero también importante, es el de Libau-Vilna-Dünabourg.

En la parte occidental del mar Negro, las vías férreas de más interés militar son la longitudinal de Odessa-Balta-Kharkov-Taganrog y las transversales Sodmenka-Nicolaïev, Kharkov-Genitchesk-Sebastopol, y las proyectadas, y probablemente terminadas, Odesa-Nicolaïev-Melitopol-Mariapol, Alexandrowsk-Berdjansk-Taganrog-Kertch y Lozova á Sebastopol y Teodosia. En la costa oriental no existe ningún puerto unido por vía férrea al interior,

hasta Anapa, unida á Rostov (en proyecto). Novorossisk, puerto muy comercial, es desde el año pasado estación de la vía férrea á Ekaterinodar. Esta tiene mucho valor militar, porque terminado que sea este ramal, y unido con el camino de hierro transcaucásico, abastecerá de combustible á los buques de la flota imperial, toda vez que modificaciones recientemente hechas en las calderas de éstos permiten emplear con tal fin el petróleo procedente del mar Caspio, y así no se repetirá lo sucedido en 1877, en que por falta de carbones ingleses se paralizó el comercio. La explotación de petróleos, según noticias recientes, ha quedado prohibida á la industria particular, considerándolos como material de guerra. Batoum está unido también con Poti, y es el término del ferrocarril de Tiflis.

No han descuidado los rusos las comunicaciones fluviales y los trabajos de canalización, existiendo varios de éstos que son dignos de la justa fama adquirida por sus ingenieros.

El canal marítimo de Kronstadt á San Petersburgo, cuyas obras se terminaron en 1884 y se inauguró solemnemente el 27 de mayo del año siguiente, permite á los buques de bastante calado atracar en los muelles de la capital rusa, sin necesidad de descargar las mercancías en Kronstadt y verificar un transporte inevitable hasta entónces.

Para comprender la importancia que por todos estilos tiene este canal, conviene recordar que á San Petersburgo vienen á parar, por canales interiores, los productos de la Rusia central, del Caspio, del Oural y del Dvina. El genio organizador de Pedro el Grande ideó, al trasladar la capital del imperio á la desembocadura del Neva, unirla á Kronstadt por un canal que tuviera 2<sup>m</sup>,5 de profundidad y que terminara en Oranienbaum. Olvidado estaba tal proyecto, cuando en 1873 se formó y aprobó el proyecto, al fin realizado, y cuyo presupuesto se calculó en 20 millones de pesetas. Las obras fueron confiadas á la sociedad rusa Poutilof y Compañía, la cual dió principio á ellas en la primavera de 1877, abriéndose el canal provisionalmente en el otoño del 84, época en que se llevaban invertidos 26 millones de pesetas.

El canal parte desde la isla Goutouiew, en la desembocadura del Gran Neva, y termina en el puerto militar de Kronstadt. Tiene una longitud total de 32 kilómetros; la profundidad del canal principal es de 40 metros, y de 5

á 7 en la parte dragada del Neva. La anchura en el fondo es de 54 metros en los cuatro primeros kilómetros, á partir del Neva; de 72 en los cinco siguientes, y de 91 en el resto del trayecto hasta Kronstadt. Dos dársenas, de 15 hectáreas la primera y de 4 la segunda, se han abierto cerca del canal, y pueden contener entre las dos hasta 30 buques.

Se pensó también en construir un canal fluvial que desde el Neva, aguarriba de San Petersburgo, terminase en la parte S. del canal marítimo anteriormente descrito; pero tenemos entendido que este proyecto no ha prosperado.

Aparte de otros canales menos importantes, como son el de Saima, que une el lago de este nombre con Viborg, y el Neva, canalizado hasta la fortaleza de Schlüsselbourg, en el lago Ladoga, existe uno empezado hace dos años, y que convertirá en isla á la península de Crimea. Es éste el de Pererkop, que, atravesando el mar Pútrido, irá á Genitchesk, en el mar de Azoff. Tendrá 120 kilómetros de longitud, 18 metros de anchura y 3<sup>m</sup>,5 de profundidad, calculándose los gastos que su construcción ocasione en 85 millones de rublos, tardándose cinco años en terminarlo. Esta comunicación interior permitirá á los buques de comercio y á los de guerra de poco calado (en especial los torpederos) hacer una rápida travesía de un mar á otro y llegar con prontitud á las bocas del Dnieper y del Bug.

Otro proyecto muy interesante es el del canal que habría de enlazar al Don con el Volga, toda vez que establecería por medio de él y de ambos ríos una fácil comunicación entre el mar Caspio y el de Azoff. Según los estudios hechos, los extremos del canal serían Tzaritzyn, sobre el Volga, y la confluencia del Don con el Karpowka. Su importancia es más bien comercial que militar, ya que sólo podrían navegar por él buques de 600 toneladas; sin embargo, no hay que olvidar que si en todas épocas el comercio es la base de la riqueza pública, en tiempo de guerra es necesario arbitrar recursos y tomarlos de donde se encuentran. En tal concepto, y con el valor que el gobierno ruso concede á los productos del mar Caspio, debe considerarse la obra en cuestión como un auxiliar poderoso de la defensa.

### Marina.

La marina de guerra de Rusia ha recibido un poderoso impulso en estos últimos años y en el presente puede competir con la de varias potencias de primer orden; el esfuerzo que para ello han tenido que hacer se comprenderá si se tiene presente que en el año 1853, aunque contaba con bastantes buques de vela de excelentes condiciones, tenía muy pocos de vapor, y de éstos todos ellos eran de ruedas y de escaso andar, y que después de la guerra de Crimea quedó reducida su flota á un corto número de buques en el Báltico y á otro más reducido y de menor valor en el mar Negro (1).

Convencido el gobierno de la urgente necesidad de tener una flota de vapor digna del imperio, y no teniendo la industria nacional el suficiente desarrollo para poder subvenirle, á pesar de la actividad desplegada durante la guerra y del progreso que esto produjo en la misma, tuvo que valerse de otras naciones que, más adelantadas, podían proveerle de toda clase de buques.

Las antiguas fragatas de línea sustituyéronse por otras de hélice, armadas de cañones de grueso calibre, y adquirieron sus marinos gran práctica en la navegación, realizando viajes á lejanas tierras, mientras que sus ingenieros navales conseguían que se construyeran en el país las máquinas para sus buques, dejando de ser tributarios de Inglaterra.

Los sucesos internacionales de los años 1862 y 63 fueron ocasión propicia para que Rusia mostrara el resultado de su incesante trabajo, y la aparición del pabellón imperial en las aguas de la América fué muy útil á la política del gabinete de San Petersburgo. En este último año (que formará época en los anales de la marina rusa) se transformaron las fragatas de madera en buques acorazados; se adoptó para la flota defensiva el tipo monitor de Erickson, que era muy á propósito para las costas del Báltico; se aprovecharon las circunstancias políticas para erigir una flotilla acorazada en el mar Negro, y por último, se construyeron varias baterías flotantes, sistema

---

(1) Sabido es que á fin de cerrar la entrada del puerto de Sebastopol echaron á pique cerca de 70 buques de todas clases, y que en el Báltico sufrieron igual suerte otros muchos.

Coles. Una actividad tan febril dió por resultado que en el espacio de un año se botaran al agua once buques acorazados.

Por este tiempo, y resuelto por el ilustre ingeniero Reed el problema de dotar á los acorazados de las condiciones náuticas de que carecían, se decidió construir dos fragatas de aquel tipo, que formasen la base de una escuadra ofensiva.

En 1870, encargado el general Todleben de proponer el plan general de defensa de Kronstadt y San Petersburgo, combinando las acciones de los ejércitos de mar y tierra, propuso la adquisición de nuevas baterías flotantes, armadas de un solo cañón de grandes dimensiones. Sancionado el plan en abril de 1871, se procedió á su ejecución, contándose nueve embarcaciones de dicha clase, que no han dado muy buenos resultados, si bien no han sido tan malos como los obtenidos por la *Popovkas*, buques circulares, característicos del imperio ruso, armados de dos cañones de 11 pulgadas en dos torres para tirar á barbata.

Continuaba Rusia fomentando su marina al estallar la guerra de 1877, y temiendo que Inglaterra tomase parte en la lucha, se acordó preparar lo necesario para perturbar el comercio británico, valiéndose de la guerra de corso, supremo recurso de las naciones que cuentan con escasa marina y arma siempre terrible contra aquella nación. Se organizó en Kronstadt una expedición voluntaria de 66 oficiales y 606 tripulantes, los cuales adquirieron en América tres vapores mercantes, que fueron transformados en buques de guerra, con grandes dificultades y destinados á impedir la pesca en Terranova, si las circunstancias lo exigían. Inútil parece decir que tales embarcaciones no reúnen buenas condiciones, y otro tanto sucede con la *escuadra voluntaria*, creada durante la guerra por una sociedad particular.

Respecto á los torpederos, tienen los rusos el honor de haber sido los primeros que los emplearon, y con éxito tan brillante como es sabido, durante la guerra de 1877 á 78. En la debatida cuestión de si los torpederos deben ser los satélites de los acorazados y prestar el servicio exclusivo de la defensa de costas, ó si, por el contrario, se les debe asignar acción propia, dándoles cualidades náuticas y gran velocidad, parece que los rusos opinan por que «deben ser, no solamente medios de defensa, sino también de ata-

que (1),» y que son más útiles en alta mar que en el litoral, con tal de que en éste tengan algunos puntos de apoyo. Para responder á este objeto son necesarios buques en que la vida sea posible, que puedan correr temporales y que tengan suficiente capacidad en las carboneras para recorrer bastante distancia (1000 millas, término medio, en el caso presente) sin necesidad de hacer escala para aprovisionarse de combustible. Estos puntos de apoyo pueden ser para Rusia, Hangö (islote de Gustafsvärn) en el Báltico, y Sebastopol en el mar Negro; desde el primero (cuya importancia ya se ha hecho notar) una flotilla de torpederos amenazaría el flanco ó la retaguardia á una escuadra que operase en la parte occidental del Báltico, y el segundo está próximamente á igual distancia de la Rumelia y del Bósforo que del Cáucaso.

Preciso es confesar que no están conformes estas ideas con las condiciones de los torpederos rusos, los cuales pertenecen casi en su totalidad al tipo *Farrow*, de poco tonelaje y malas condiciones marineras, por cuyas razones en estos últimos años han construido varios, de los que alguno llega á tener un desplazamiento de 170 toneladas.

El personal de la marina es el siguiente: 20 vicealmirantes, 35 contraalmirantes, 86 capitanes de navío de primera clase, 194 de segunda, 529 tenientes de navío, un número variable de alféreces de navío, 500 oficiales mecánicos, 120 ingenieros constructores, 30 id de puertos y 25.800 marineros.

El presupuesto de Marina es para el año actual de 39.383.019 rublos, de los cuales se dedican 15 millones para buques, 4 para artillería y minas submarinas, 2 para viajes y el resto para personal y atenciones diversas.

Marítimamente está dividido el imperio en *comandancias superiores* y *comandancias de puertos*, siendo las primeras en Europa, Kronstadt, San Petersburgo y Nicolaïew, y las segundas Sveaborg, Revel, Arkhangel, Sebastopol y Batoum.

---

(1) Conferencia dada en Kronstad por el teniente de navío Bergman.

| NOMBRES<br>Y CLASE DE LOS BUQUES.             | CASCO.          |                          |             |            |             |                 | MÁQUINA.    |                |              |                                |
|-----------------------------------------------|-----------------|--------------------------|-------------|------------|-------------|-----------------|-------------|----------------|--------------|--------------------------------|
|                                               | Botado al agua. | Sistema de construcción. | Eslora..... | Manga..... | Calado..... | Desplazamiento. | Fuerza..... | Velocidad..... | Hélices..... | Combustible en las carboneras. |
|                                               | Año.            | Material.                | Metros.     | Mets.      | Metros.     | Toneladas       | Caballos.   | Millas.        | N.º          | Tonels.                        |
| <b>ESCUADRA DEL BÁLTI</b>                     |                 |                          |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <b>ACORAZADOS DE TORRES A BARBETA.</b>        |                 |                          |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Alejandro II.</i> . . . . .                | 1887            | A.                       | 99          | 20         | 7,7         | 8.440           | 8500        | 16             | 2            | »                              |
| <i>Almirante Nakhimoff.</i> . . . . .         | 1885            | A. H. M.                 | 101         | 18         | 7,7         | 7.781           | 8000        | 16             | 2            | 950                            |
| <i>Emperador Nicolás I.</i> . . . . .         | 1887            | A. H. M.                 | 99          | 20         | 7           | 8.440           | 8500        | 16             | 2            | »                              |
| <b>ACORAZADOS DE TORRES.</b>                  |                 |                          |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Almirante Greigh.</i> . . . . .            | 1868            | H.                       | 77          | 13         | 6,4         | 3.593           | 2031        | 10             | 1            | 300                            |
| <i>Almirante Lazareff.</i> . . . . .          | 1867            | H.                       | 77          | 13         | 6,4         | 3.556           | 2004        | 10             | 1            | 300                            |
| <i>Almirante Spiridoff.</i> . . . . .         | 1868            | H.                       | 77          | 13         | 5,8         | 3.740           | 2007        | 10             | 1            | 300                            |
| <i>Almirante Tchitchagoff.</i> . . . . .      | 1868            | H.                       | 77          | 13         | 5,7         | 3.511           | 2000        | 10             | 1            | 300                            |
| <i>Pedro el Grande.</i> . . . . .             | 1872            | H.                       | 100         | 19         | 7,54        | 9.665           | 8250        | 13             | 2            | 1200                           |
| <i>Doce Apóstoles.</i> . . . . .              | En constrn.     | »                        | »           | »          | »           | 8.000           | 8500        | »              | »            | »                              |
| <b>ACORAZADO DE BATERIA.</b>                  |                 |                          |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Kniaz-Pozarsky</i> . . . . .               | 1867            | H.                       | 86          | 15         | 7,3         | 5.007           | 2835        | 12,5           | 1            | 600                            |
| <b>CRUCEROS.</b>                              |                 |                          |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Dmitri-Donskoï (espolón)</i> . . . . .     | 1883            | A. H. M.                 | 90          | 16         | 7,8         | 5.893           | 7000        | 16,5           | 2            | 400                            |
| <i>General-Amiral.</i> . . . . .              | 1873            | H. M.                    | 87          | 15         | 7           | 4.604           | 4472        | 12             | 1            | 1000                           |
| <i>Duque de Edimburgo.</i> . . . . .          | 1875            | H. M.                    | 87          | 15         | 7           | 4.602           | 5222        | 12,5           | 1            | 1000                           |
| <i>Minin (espolón).</i> . . . . .             | 1878            | H.                       | 91          | 15         | 7,7         | 6.168           | 5290        | 13             | 1            | »                              |
| <i>Pamiaty-Azowa.</i> . . . . .               | 1887            | H. A. M.                 | 108         | 15         | 7           | 6.000           | 8500        | 17             | 2            | 1200                           |
| <i>Wladimir-Monomach (espolón).</i> . . . . . | 1882            | H. A. M.                 | 90          | 16         | 7,60        | 5.796           | 7000        | 15,4           | 2            | 400                            |
| <b>GUARDA-COSTAS.</b>                         |                 |                          |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Kreml.</i> . . . . .                       | 1864            | H.                       | 67          | 16         | 5,5         | 3.664           | 1121        | 8              | 1            | »                              |
| <i>Netroni-Menia.</i> . . . . .               | 1864            | H.                       | 67          | 16         | 5           | 3.394           | 1632        | 8              | 1            | 500                            |
| <i>Perwenetz.</i> . . . . .                   | 1863            | H.                       | 67          | 16         | 4,5         | 3.279           | 1067        | 9              | 1            | »                              |
| <b>MONITORES DE TORRES.</b>                   |                 |                          |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Bronenosetz.</i> . . . . .                 | 1864            | H.                       | 61          | 14         | 3,7         | 1.482           | 481         | 7              | 1            | »                              |
| <i>Charodeika.</i> . . . . .                  | 1867            | H.                       | 63          | 13         | 3,7         | 2.026           | 786         | 8              | 2            | 250                            |
| <i>Jedirog.</i> . . . . .                     | 1864            | H.                       | 61          | 14         | 3,5         | 1.407           | 460         | 6              | 1            | 100                            |
| <i>Koldun.</i> . . . . .                      | 1864            | H.                       | 61          | 14         | 3,8         | 1.666           | 481         | 6              | 1            | »                              |
| <i>Latnik.</i> . . . . .                      | 1864            | H.                       | 61          | 14         | 3,7         | 1.515           | 490         | 6              | 1            | »                              |
| <i>Lawa.</i> . . . . .                        | 1864            | H.                       | 61          | 14         | 3,6         | 1.591           | 335         | 7              | 1            | »                              |
| <i>Perun.</i> . . . . .                       | 1864            | H.                       | 61          | 14         | 3,7         | 1.549           | 338         | 6              | 1            | »                              |
| <i>Russalka.</i> . . . . .                    | 1867            | H.                       | 63          | 13         | 3,9         | 2.026           | 786         | 8              | 2            | 250                            |
| <i>Smerch.</i> . . . . .                      | 1864            | H.                       | 57          | 12         | 3,7         | 1.520           | 785         | 8              | 2            | 250                            |
| <i>Strjeletz.</i> . . . . .                   | 1864            | H.                       | 61          | 14         | 3,5         | 1.431           | 444         | 6              | 1            | 100                            |
| <i>Tifón.</i> . . . . .                       | 1864            | H.                       | 61          | 14         | 3,8         | 1.666           | 430         | 6              | 1            | »                              |
| <i>Uragan.</i> . . . . .                      | 1864            | H.                       | 61          | 14         | 3,5         | 1.415           | 432         | 7              | 1            | »                              |
| <i>Wischtun.</i> . . . . .                    | 1864            | H.                       | 61          | 14         | 3,5         | 1.448           | 529         | 6              | 1            | »                              |
| <b>ESCUADRA DEL MAR NE</b>                    |                 |                          |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <b>ACORAZADOS DE TORRES A BARBETA.</b>        |                 |                          |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Catalina II (reducto).</i> . . . . .       | 1886            | H. A.                    | 95          | 21         | 7,60        | 10.180          | 9000        | 16             | 2            | 886                            |
| <i>Sinope (id.).</i> . . . . .                | 1887            | H. A.                    | 95          | 21         | 7,60        | 10.180          | 9000        | 16,7           | 2            | 886                            |
| <i>Tschesma (id.).</i> . . . . .              | 1886            | H. A.                    | 95          | 21         | 7,60        | 10.800          | 9000        | 14,5           | 2            | 886                            |
| <i>N</i> . . . . .                            | Proyecto.       | A.                       | »           | »          | »           | 8.000           | »           | »              | »            | »                              |
| <i>N</i> . . . . .                            | Idem.           | A.                       | »           | »          | »           | 8.000           | »           | »              | »            | »                              |
| <b>POPOFFKAS.</b>                             |                 |                          |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Nowogorod.</i> . . . . .                   | 1873            | H. M.                    | 30          | 30         | 4,10        | 2.490           | 2000        | 6              | 6            | 200                            |
| <i>Vicealmirante Popoff.</i> . . . . .        | 1875            | H. M.                    | 36          | 36         | 4,10        | 3.390           | 3066        | 6              | 4            | 250                            |
| <b>CAÑONEROS.</b>                             |                 |                          |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Nikopol.</i> . . . . .                     | 1868            | H.                       | 30          | 8          | 1,50        | 273             | 320         | 8              | 2            | »                              |
| <i>Sistovo.</i> . . . . .                     | 1868            | H.                       | 29          | 9          | 1,80        | 384             | 250         | 8              | 2            | »                              |

| CORAZA.      |                    |             |                                |             | ARTILLERÍA.                                                                         |                                                                  | Tubos lanza-torpedos..... | Dotación..... |
|--------------|--------------------|-------------|--------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------|
| General..... | Batería ó producto | Torres..... | Compartimentos transversales.. | Puente..... | H. = Hotchkiss,<br>O. = Oboukhow,<br>A. = Ametralladora,<br>c. r. = cañón-revólver, | t. r. = tiro rápido,<br>p. c. = pequeño calibre,<br>l. = libras. |                           |               |
| Milims.      | Milims.            | Milims.     | Mts.                           | Milis.      | Número y calibre de las piezas.                                                     |                                                                  |                           |               |

CO. — Buques acorazados.

|     |     |     |   |    |                                                                  |   |     |
|-----|-----|-----|---|----|------------------------------------------------------------------|---|-----|
| 350 |     | 305 | » | 63 | 2 de 12 pulgadas; 4 de 9 id.; 8 de 6 id.; 4 t. r.; 4 p. c.; 6 A. | 4 | »   |
| 254 | 230 | 203 | » | 76 | 8 de 9 pulgadas; 10 de 6 id.; 4 p. c.; 6 A. . . . .              | 4 | »   |
| 350 | »   | 305 | » | 63 | 2 de 12 pulgadas; 4 de 9 id.; 8 de 6 id.; 4 t. r.; 4 p. c.; 6 A. | 4 | »   |
| 114 | »   | 152 | » | 9  | 3 de 11 pulgadas; 4 p. c.; 3 A. . . . .                          | » | »   |
| 114 | »   | 152 | » | 9  | Idem id. id. . . . .                                             | » | »   |
| 152 | »   | 152 | » | 9  | 2 de 11 pulgadas; 4 p. c.; 3 A. . . . .                          | » | »   |
| 152 | »   | 152 | » | 9  | Idem id. id. . . . .                                             | » | »   |
| 355 | 355 | 355 | » | 76 | 4 de 11 pulgadas; 4 p. c.; 4 A. . . . .                          | 1 | 436 |
| »   | »   | »   | » | »  | »                                                                | » | »   |
| 114 | 114 | »   | » | »  | 8 de 8 pulgadas; 2 de 6 id.; 8 p. c.; 10 A. . . . .              | » | 452 |
| 152 | 305 | »   | » | 51 | 2 de 8 pulgadas; 14 de 6 id.; 4 p. c.; 10 A. . . . .             | 4 | 351 |
| 152 | 152 | »   | » | 13 | 4 de 8 pulgadas; 2 de 6 id.; 5 p. c.; 10 A. . . . .              | 2 | 312 |
| 152 | 152 | »   | » | 13 | 4 de 8 pulgadas; 6 de 6 id.; 6 p. c.; 6 A. . . . .               | 3 | »   |
| 180 | »   | 203 | » | 51 | 4 de 8 pulgadas; 12 de 6 id.; 4 p. c.; 3 A. . . . .              | 2 | »   |
| 254 | »   | 203 | » | 63 | 2 de 8 pulgadas; 14 de 6 pulgadas; p. c. ?; A. ? . . . . .       | » | 525 |
| 152 | »   | 305 | » | 51 | 4 de 8 pulgadas; 12 de 6 id.; 4 p. c.; 10 A. . . . .             | 2 | 550 |
| 152 | 140 | »   | » | 6  | 14 de 8 pulgadas; 6 p. c.; 2 A. . . . .                          | » | »   |
| 114 | 114 | »   | » | 6  | 14 de 8 pulgadas; 6 p. c.; 2 A. . . . .                          | 1 | »   |
| 114 | 114 | »   | » | 6  | 10 de 8 pulgadas; 4 de 6 id.; 1 de 9 id.; 4 p. c. 9 A. . . . .   | » | »   |
| 127 | »   | 280 | » | 26 | 2 de 9 pulgadas; 2 A. . . . .                                    | » | »   |
| 114 | »   | 152 | » | 26 | 4 de 9 pulgadas; 1 A. . . . .                                    | » | »   |
| 127 | »   | 280 | » | 26 | 2 de 9 pulgadas; 2 A. . . . .                                    | » | 110 |
| 127 | »   | 280 | » | 26 | Idem id. . . . .                                                 | » | »   |
| 127 | »   | 280 | » | 26 | Idem id. . . . .                                                 | » | »   |
| 127 | »   | 280 | » | 26 | Idem id. . . . .                                                 | » | »   |
| 127 | »   | 280 | » | 26 | Idem id. . . . .                                                 | » | »   |
| 127 | »   | 280 | » | 26 | 2 de 9 pulgadas. . . . .                                         | » | »   |
| 114 | »   | 152 | » | 26 | 4 de 9 pulgadas; 2 A. . . . .                                    | » | »   |
| 114 | »   | 152 | » | 26 | 2 de 9 pulgadas; 1 A. . . . .                                    | » | »   |
| 127 | »   | 280 | » | 26 | 2 de 9 pulgadas; 2 A. . . . .                                    | » | »   |
| 127 | »   | 280 | » | 26 | 2 de 9 pulgadas; 1 A. . . . .                                    | » | »   |
| 127 | »   | 280 | » | 26 | Idem id. . . . .                                                 | » | »   |
| 127 | »   | 280 | » | 26 | Idem id. . . . .                                                 | » | »   |

GRO. — Buques acorazados.

|     |     |     |   |    |                                             |   |     |
|-----|-----|-----|---|----|---------------------------------------------|---|-----|
| 457 | 356 | 356 | » | 76 | 6 de 12 pulgadas; 7 de 6 id.; 10 A. . . . . | 7 | 325 |
| 457 | 356 | 356 | » | 76 | Idem id. id. . . . .                        | 7 | 325 |
| 457 | 356 | 356 | » | 76 | Idem id. id. . . . .                        | 7 | 325 |
| 508 | »   | 406 | » | »  | 4 de 12 pulgadas; 4 de 9 id.; 8 A. . . . .  | » | »   |
| 508 | »   | 406 | » | »  | Idem id. id. . . . .                        | » | »   |
| 229 | »   | 229 | » | »  | 2 de 11 pulgadas; 2 p. c.; 2 A. . . . .     | » | »   |
| 405 | »   | 229 | » | »  | 2 de 12 pulgadas; 6 p. c.; 1 A. . . . .     | » | »   |
| 76  | »   | »   | » | »  | Se ignora.                                  | » | »   |
| 76  | »   | »   | » | »  | Idem.                                       | » | »   |

En el Báltico cuenta Rusia, además, con 5 cruceros, 1 crucero torpedero, 8 Clippers (tipo nuevo), 5 id. de tipo antiguo, 13 fragatas, 8 corbetas, 19 cañoneros de modelo moderno, 4 id. antiguos, 13 torpederos de primera clase, 21 lanza-torpedos, 71 porta-torpedos, 7 trasportes, 6 yachts de hélice, 3 id. de ruedas, 18 id. de velas y 32 buques de diferentes tipos y clases.

En el mar Negro, además de los buques citados, existen: 1 crucero, 1 crucero torpedero, 6 cruceros cañoneros, 2 yachts, 12 torpederos de primera clase, 17 de segunda, 6 porta-torpedos, 3 lanza-torpedos, 9 goletas de hélice, 28 buques para diferentes servicios y la *ex-flota* voluntaria, que consta de 9 trasportes, 6 torpederos y 6 cruceros.

#### Industria militar.—Artillería.—Torpedos.

La industria militar de Rusia, que era tan escasa en tiempo de la guerra de Crimea, compite hoy con la de otras naciones que van á la cabeza del progreso y de la civilización.

Numerosos talleres de construcción se encuentran repartidos por los vastos territorios del imperio, utilizándose en casi todos ellos las riquezas mineras y metalúrgicas del país, y la industria privada, que ha recibido de la fabricación de armas y municiones beneficios sin cuento, puesto que puede decirse que ha sido la causa primordial de su nacimiento, presta un valioso apoyo á los establecimientos sostenidos por el gobierno, suministrando elementos aislados para la construcción de cañones y aun proporcionando montajes completos para piezas de diferentes calibres. Las principales fábricas son las siguientes: la de *acero de Oboukhow*, situada al S. de San Petersburgo y próxima á la capital, en el pueblo de Alexandrovsk; data su fundación de unos veinte años, y de ella salen cañones de grueso calibre, proyectiles de ruptura, montajes, fusiles, etc., etc. En la fabricación se sigue un sistema análogo al de la casa Krupp, no desmereciendo sus productos de los de ésta, tanto por la pureza del metal como por las dimensiones de las piezas que se obtienen, pudiendo fundirse en ella más de 200 cañones de acero al año, algunos de los cuales han llamado mucho la atención en las últimas exposiciones (1).

(1) El de 11 pulgadas (279 milímetros) presentado en la exposición de Moscou de 1882.

Otras piezas, también de acero, se construyen en la *fundición de cañones de Perm*, donde se obtiene aquel metal por el sistema Martin. Esta fábrica, fundada en 1863, emplea los excelentes minerales de Perm y del Oural, y cuenta con numerosa maquinaria, entre la cual sobresalen 18 grandes martillos de vapor, aparte de uno colosal, que es de los mayores que se conocen.

Para la fabricación de armas portátiles existen las armerías de *Toula*, *Sestrorietsk* é *Ijew*. En la primera se montan los cañones procedentes de *Ijew*, pudiendo entre las tres dar cerca de 500.000 fusiles al año.

Los cartuchos metálicos se obtienen en las fábricas de *San Petersburgo* y *Toula*; la primera comprende la fundición y el taller de Vassili-Ostrow, un taller de carga y la fábrica de cápsulas de Okhta. La fundición produce de 60 á 110 millones de cascos al año; el taller de Vassili-Ostrow proporciona anualmente de 74 á 100; en el taller de carga se pueden preparar 150 millones de cartuchos, y por último, en Okhta, donde se fabrican las cápsulas, llegan éstas á la respetable cifra de 253 millones.

En *Toula*, de creación reciente (1880), la producción es menor, y sólo llega á 36 millones.

Las principales fábricas de pólvora son la de *Okhta*, fundada por Pedro el Grande en 1715, de donde salen al año millón y medio de kilogramos de pólvora de guerra, y la de *Catalina*, donde se obtiene la pólvora *Vinner* en cantidad de 4 millones de kilogramos anualmente.

Entre otros varios establecimientos industriales, merecen citarse las *Forjas de la corona de Monte Blagodat*, en Perm; las de *Olonetz*; *Fundición de Louga*; la de *acero de Alexandrowski*; la *Sociedad por acciones de Briansk*; los *Talleres del duque Constantino Esperovitch*; la *Fundición de aceros de Koulébacki*, sobre el Pruth; la *Sociedad franco-rusa* (antes Berda), y otros muchos, que dan palpable muestra del carácter activo y genio emprendedor de los rusos.

El material de artillería de costa y marina es bastante heterogéneo, como sucede en otras muchas naciones, lo cual no es de extrañar si se tienen en cuenta las especiales condiciones de las piezas citadas, y su coste, bastante mayor que las de campaña, sitio y plaza.

Se componen aquéllas de un cuerpo central de acero, en el cual se intro-

duce otro muy delgado del mismo metal, que puede reemplazarse cuando la necesidad lo exija; varios órdenes de sunchos, que varían de uno á cuatro, según los calibres, completan las piezas.

El cierre es en unas el de tornillo de la marina francesa y en otras el de cuña cilindro-prismática. Las rayas son múltiples, parabólicas y progresivas; los proyectiles que emplean son de fundición ordinaria, de fundición endurecida y de acero templado; todos ellos tienen anillos de cobre en número variable, según el calibre.

Como puede verse en la tabla adjunta, no han llegado los rusos á los grandes calibres de otros países, y las piezas que lo tienen mayor puede decirse que se han construido con algún retraso, relativamente á los progresos de las corazas, y tanto es así, que hasta 1869 no tuvieron piezas de mayor poder que las de 9 pulgadas; en esa fecha, el espesor dado á las planchas de blindaje de los buques determinó la creación del cañón de 11 pulgadas.

| CLASIFICACIÓN DE LAS PIEZAS.                 | DESTINO.<br>M. = Marina.<br>C. = Costa.<br>E. = Embarcaciones menores. | DATOS DE LA PIEZA.                         |                             |                                          | DATOS DE LA CARGA.                    |                                                  |                                          | DATOS DEL TIRO.                                                |                                       |                                                                                             |                                                                           |                                                                                       |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              |                                                                        | Metal.                                     | Calibre<br>en<br>milímetros | Longitud<br>del ánima<br>en<br>calibres. | Peso<br>del cañón<br>en<br>kilógramos | Pólvora.                                         | Peso<br>de la carga<br>en<br>kilógramos. | Peso<br>del<br>proyectil<br>de<br>ruptura<br>en<br>kilógramos. | Velocidad<br>inicial<br>en<br>metros. | Mitad<br>de la fuerza<br>viva por<br>centímetro<br>de circun-<br>ferencia del<br>proyectil. | Mitad<br>de la fuerza<br>viva por<br>tonelada<br>de peso<br>del<br>cañón. | Espesor<br>en<br>milímetros<br>de la coraza<br>de hierro<br>forjado que<br>atraviesa. |
|                                              |                                                                        | A. S. = Acero<br>surchado.<br>B. = Bronce. |                             |                                          |                                       | P. O. = pilsna-<br>tica Okhta.<br>O. = Ordnaria. |                                          |                                                                |                                       |                                                                                             |                                                                           |                                                                                       |
| <b>Cañones de retrocarga.</b>                |                                                                        |                                            |                             |                                          |                                       |                                                  |                                          |                                                                |                                       |                                                                                             |                                                                           |                                                                                       |
| 14 pulgadas, Oboukhow, mod. 1877. . . . .    | C.                                                                     | A. S.                                      | 356                         | 19,3                                     | 58500                                 | P. O.                                            | 98                                       | 518                                                            | 396                                   | »                                                                                           | »                                                                         | 462                                                                                   |
| 12 pulgadas } Largo Oboukhow. . . . .        | M.                                                                     | id.                                        | 305                         | »                                        | 51271                                 | id.                                              | 112                                      | 332                                                            | 592                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                                     |
| 12 pulgadas } Oboukhow, mod. 1877. . . . .   | M.                                                                     | id.                                        | 305                         | »                                        | 40450                                 | id.                                              | 65,5                                     | 302                                                            | 448                                   | 30,5                                                                                        | 7,2                                                                       | 426                                                                                   |
| 11 pulgadas } Oboukhow, mod. 1867. . . . .   | M.                                                                     | id.                                        | 279                         | 18,8                                     | 28700                                 | id.                                              | 52,3                                     | 234                                                            | 453                                   | 20,7                                                                                        | 6,4,2                                                                     | »                                                                                     |
| 11 pulgadas } Idem, mod. 1877. . . . .       | M.                                                                     | id.                                        | 279                         | 18,8                                     | 28700                                 | id.                                              | 60                                       | 255                                                            | 462                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                                     |
| 11 pulgadas } Idem, id. . . . .              | C.                                                                     | id.                                        | 279                         | 18,8                                     | 28700                                 | id.                                              | 52,4                                     | 250                                                            | 427                                   | »                                                                                           | »                                                                         | 386                                                                                   |
| 9 pulgadas } Idem, mod. 1867. . . . .        | M.                                                                     | id.                                        | 228                         | 1,7                                      | 15217                                 | id.                                              | 29,1                                     | 113                                                            | 446                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                                     |
| 9 pulgadas } Idem, id. transformado. . . . . | M.                                                                     | id.                                        | 228                         | »                                        | 12711                                 | id.                                              | 21,3                                     | 125                                                            | 384                                   | 13,1                                                                                        | 7,4,4                                                                     | »                                                                                     |
| 9 pulgadas } Idem, id., mod. 1877. . . . .   | C.                                                                     | id.                                        | 228                         | 18,9                                     | 15350                                 | id.                                              | 29,3                                     | 126                                                            | 457                                   | »                                                                                           | »                                                                         | 325                                                                                   |
| 8,5 pulgadas, mod. 1867, transformado        | C.                                                                     | id.                                        | 215                         | 18                                       | 7300                                  | id.                                              | 10,2                                     | 83                                                             | 378                                   | »                                                                                           | »                                                                         | 200                                                                                   |
| 8 pulgadas } Oboukhow, mod. 1867. . . . .    | M.                                                                     | id.                                        | 203                         | 19                                       | 9172                                  | id.                                              | 14,3                                     | 78                                                             | 412                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                                     |
| 8 pulgadas } Idem, id. . . . .               | M. y C.                                                                | id.                                        | 203                         | 19                                       | 8910                                  | id.                                              | 13,6                                     | 78                                                             | 405                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                                     |
| 8 pulgadas } Idem, id. . . . .               | C.                                                                     | id.                                        | 203                         | 18                                       | 7600                                  | id.                                              | 10,2                                     | 83                                                             | 350                                   | »                                                                                           | »                                                                         | 200                                                                                   |
| 6,03 pulgadas, idem id. . . . .              | C.                                                                     | id.                                        | 153                         | 20,5                                     | 4422                                  | id.                                              | 6,5                                      | 44                                                             | 368                                   | 6,3                                                                                         | 66,5                                                                      | »                                                                                     |
| 6 pulgadas } Oboukhow. . . . .               | M.                                                                     | id.                                        | 152                         | »                                        | 4095                                  | id.                                              | 8,2                                      | 39                                                             | 395                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                                     |
| 6 pulgadas } Idem. . . . .                   | M. y C.                                                                | id.                                        | 152                         | »                                        | 4260                                  | id.                                              | 8,2                                      | 43                                                             | 407                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                                     |
| 6 pulgadas } Idem, mod. 1877. . . . .        | C.                                                                     | id.                                        | 152                         | »                                        | 3063                                  | id.                                              | 8                                        | 37                                                             | 407                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                                     |
| 9 libras.. } Largo Oboukhow. . . . .         | M.                                                                     | id.                                        | 106                         | »                                        | 613                                   | id.                                              | 2                                        | 12,5                                                           | »                                     | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                                     |
| 9 libras.. } Idem. . . . .                   | M.                                                                     | id.                                        | 106                         | »                                        | 786                                   | id.                                              | 1,2                                      | 10,1                                                           | »                                     | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                                     |
| 4 libras.. } Largo. . . . .                  | E.                                                                     | id.                                        | 87                          | »                                        | 345                                   | O.                                               | 1,4                                      | 6,9                                                            | 305                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                                     |
| 4 libras.. } Idem. . . . .                   | E.                                                                     | B.                                         | 87                          | »                                        | 345                                   | O.                                               | 0,6                                      | 5,7                                                            | 305                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                                     |
| <b>Morteros.</b>                             |                                                                        |                                            |                             |                                          |                                       |                                                  |                                          |                                                                |                                       |                                                                                             |                                                                           |                                                                                       |
| 11 pulgadas, Oboukhow, mod. 1877. . . . .    | C.                                                                     | A. S.                                      | 279                         | 9,1                                      | 8790                                  | P. O.                                            | »                                        | »                                                              | 241                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                                     |
| 9 pulgadas, idem, id. . . . .                | C.                                                                     | id.                                        | 228                         | 9,1                                      | 5500                                  | id.                                              | 127,7                                    | 126                                                            | 290                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                                     |

*Observaciones.*—El cañón de 6,03 pulgadas proviene de la transformación del de 24 libras de acero, que se cargaba por la culata. En cañones de 8 pulgadas los hay de acero sin sunchos de tres clases diferentes: la primera proviene de los cañones lisos, que se cargaban por la boca; la segunda de los lingotes preparados para la fabricación de estos mismos, y la tercera de los lingotes en bruto destinados á igual objeto.

Existen algunos de 8 pulgadas, de hierro, sunchados, aunque en muy corto número.

Además de los cañones de 11 pulgadas citados en la tabla, hay otro de esta clase y de 35 calibres de longitud.

Entre los morteros deben citarse además los de 9 pulgadas, de acero, modelo antiguo; los de igual calibre con cierre de tornillo; el de 9, de hierro, y el de 9 desmontable, que figura también entre las piezas de sitio.

Para la marina están también en uso las piezas siguientes, destinadas en especial á las embarcaciones menores:

Cañón *Baranowski*, de 4 libras y tiro rápido; cañón *Engstrom*, de tiro rápido y calibre 63,5 milímetros; ametralladora *Palmcrantz*, de cuatro cañones, calibre de 25 milímetros; ametralladora *Nordenfeld*, números 1, 2 y 3 (calibres de 25, 38 y 47,35 milímetros); cañones revólvers *Hotchkis*, números 1, 2 y 3 (calibres de 37, 47 y 53 milímetros); ametralladora *Palmcrantz*, de diez cañones, para tirar con cartuchos del fusil *Berdan* (calibre 10,6 milímetros); ametralladora *Farington*, de cuatro y ocho cañones, y ametralladora *Gatling*, de ocho cañones, también para tirar con cartuchos *Berdan*.

Si variadas son las piezas de marina y costa, no lo son menos los montajes para las mismas; los principales van citados en la tabla adjunta:

| MONTAJES.                                | PARA PIEZAS<br>de | MATERIAL | PESO TOTAL<br>en kilogramos | ÁNGULO<br>máximo<br>de<br>elevación. | ÁNGULO<br>máximo<br>de<br>depresión | OBSERVACIONES.                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------|-------------------|----------|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Para cañón de. . . . .                   | 14 pulgadas       | Hierro.  | 34725 con marco             | »                                    | »                                   | Freno hidráulico.                                                                                                                                                                |
| Id. de. . . . .                          | 11 id.            | Id.      | 4603                        | »                                    | »                                   | Idem.                                                                                                                                                                            |
| Mortero de. . . . .                      | 11 id.            | Id.      | 3675                        | 14° 30'                              | 6°                                  | Freno de compresión.                                                                                                                                                             |
| Id. de. . . . .                          | 9 id.             | Id.      | 2023                        | 70°                                  | »                                   | Tiene una gran solidez.                                                                                                                                                          |
| Sistema Semenoff. . . . .                | 9 id.             | Id.      | 2002                        | 23°                                  | 7°                                  | Fué construido para los de 8 pulgadas.                                                                                                                                           |
| Id. id. . . . .                          | 8 id.             | Id.      | 1670                        | 25°                                  | 8°                                  | » » »                                                                                                                                                                            |
| Id. del Almirate Chantz. . . . .         | 8 id.             | Id.      | 2050                        | 16°                                  | 6°                                  | Freno de cuña: fué destinado primeramente para piezas de 60 libras y de 3 pulgs.                                                                                                 |
| Id. del Teniente Coronel Chvéde. . . . . | 8 id.             | Id.      | 3146                        | 10°                                  | 5°                                  | Destinado al tiro en cañonera                                                                                                                                                    |
| Id. Gorloff. . . . .                     | 8 id.             | Id.      | 2080                        | 26°                                  | 9°                                  | Proceden de los montajes para cañones lisos de igual calibre.                                                                                                                    |
| Id. Andreeff. . . . .                    | 6,03              | Id.      | 1802                        | 36°                                  | 6°                                  | Destinado principalmente al tiro en casamata.                                                                                                                                    |
| Id. del Comité de artillería, mod. 1862. | 6,03              | Id.      | 1410                        | »                                    | »                                   | Los hay de gualderas altas para baterías al descubier-to y de gualderas bajas para baterías acasamatadas. Proviene de los montajes para cañones lisos de 60 libras y 3 pulgadas. |

Existen además otros varios montajes para cañones de 12 pulgadas, de 6, de 9 libras y de 4, así como para el mortero de 11 pulgadas; los dos primeros son muy parecidos á los de 11 y 6, y el último al del mortero de 9.

Escasas son las noticias que hemos encontrado en lo referente al material de torpedos, lo cual no es de extrañar, porque sabida es la reserva que todas las naciones guardan en un asunto tan delicado como éste, no permitiéndose en ellas que ningún extranjero presencie las experiencias que con ellos se hacen.

El torpedo reglamentario para la marina es el automóvil Whitehead, cuyo secreto ha dejado de serlo y es ya del dominio público. En Kronstadt existe desde hace unos once años un taller para la construcción de estas terribles armas, cuyo efecto es tan destructor.

En cuanto á las minas submarinas, no puede decirse que haya un tipo oficial, que, por otra parte, tampoco debe existir, y ya emplean las automáticas, ya las inflamables, á voluntad, según las condiciones especiales de cada puerto. El número de líneas de torpedos fijos varía de dos á cuatro: la primera suele colocarse á 3400 metros de los fuertes de la plaza; la segunda 200 metros delante de la primera, y la tercera á otros 200 de la anterior, empleando para dar fuego baterías galvánicas. La carga de las minas es de 200 á 2000 libras de pólvora, ó bien 90 de piroxilina.

El personal fué organizado por primera vez en 1875, bajo la inspección del gran duque Constantino; posteriormente, en 1877, se reorganizó y se dispuso que los oficiales superiores fuesen procedentes del cuerpo de ingenieros, atribuyéndose la elección que de los mismos se hizo al general Todleben. Se crearon dos «servicios de minas y torpedos,» el primero de los cuales se instaló en Kronstad y fué destinado á la defensa de los puertos y del litoral del Báltico; el segundo, establecido en Kertch, tenía análoga misión en el mar Negro. Los jefes de ambos estaban encargados del entretenimiento y conservación de las minas ya establecidas y de la instalación de las que fueran necesarias fondear en otros puntos. La oficialidad de estos dos cuerpos pasaba antes de ir á ellos por un aprendizaje de un año en la «Escuela técnica galvánica,» y el personal se componía de 5 oficiales y 253 soldados de ingenieros en tiempo de paz y 5 oficiales y 311 individuos de tropa en el de guerra.

En 9 de mayo de 1882 se reorganizó el servicio, creándose dos direcciones de minas submarinas: una para el Báltico, con residencia en San Petersbur-

go, y otra para el mar Negro, establecida en Odesa. Se formaron cuatro compañías de minadores-torpedistas, numeradas de 1 á 4, y destinadas á Kronstadt, Sveaborg, Odesa y Sebastopol respectivamente.

El personal se formó bajo la base del que tenían los dos cuerpos de torpedistas ya existentes, agregando un cierto número de zapadores y pontoneros.

Cada dirección consta de 1 coronel, 1 teniente coronel, 2 capitanes, 6 suboficiales y 7 ordenanzas; á su vez las compañías tienen: 1 teniente coronel, 2 capitanes, 3 segundos capitanes, 2 tenientes y 284 individuos de tropa en tiempo de paz, y 1 teniente coronel, 2 capitanes, 3 segundos capitanes, 5 tenientes y 287 clases y soldados en el de guerra. Independientemente de los oficiales que pertenecen á los cuadros de las compañías, se agregan á éstas todos los años, durante el verano, varios oficiales de la «Escuela galvánica,» con objeto de que presencien las maniobras de torpedos.

Los depósitos centrales de material están en Kronstadt y Odesa, y aparte de ellos, en cada puerto hay el necesario y exclusivo para su defensa. En los primeros existe una reserva de torpedos, útiles y herramientas para las necesidades extraordinarias de tiempo de guerra, talleres de reparación, etc., estando afecta á los mismos una flotilla, que depende del cuerpo de ingenieros, y que está destinada al entretenimiento y fondeo de las minas submarinas.

Tenemos entendido que, con cortas variaciones, existe actualmente la organización anterior.



---

## SUECIA Y NORUEGA.

---

### Consideraciones generales y descripción del litoral.



La posición que ocupa la península escandinava relativamente á los demás países de Europa y América del Norte es excelente, puesto que le permite comunicarse con los primeros por un mar interior, como lo es el Báltico, y al propio tiempo con el Nuevo Mundo, por el Océano. Sin embargo, diversas vicisitudes por las cuales ha pasado el país, unas de carácter internacional (batalla de Poltava, cambio de dinastía á principios del siglo y sus consecuencias políticas) y otras puramente nacionales, han reducido la acción de sus habitantes á los estrechos límites de la península, rompiéndose así las tradiciones de un pueblo que en otra época fué de intrépidos navegantes y valientes conquistadores.

Actualmente su influencia en los asuntos de Europa es secundaria, y tiene dos poderosas naciones vecinas, atentas siempre cada una á defender su independencia, por el temor de que la otra se la arrebate.

Las costas de Noruega presentan un aspecto escarpado á veces, montuoso otras y bordeadas de infinitas islas que, en conjunto, ofrecen el mismo golpe de vista que el litoral. La extensión de éste es casi imposible de medir, por el gran número de *fiords* y estrechos que separan esas islas é islotes del continente.

En la parte septentrional, los promontorios de *Finmark*, desde el *Varanger-Fiord* al cabo Norte, se terminan bruscamente y aparecen cortados á pique; se suceden hácia la provincia de *Tromsø* los archipiélagos de *Vester-Aalen* y *Lofoden*, que, separándose bastante de la península, forman el profundo golfo de *Vest-Fiord*. Un carácter peculiar y distintivo de las islas mencionadas es que mientras en el litoral occidental se presenta el mar libre de

escollos, en el oriental se encuentran infinidad de islotes, que, unidos á los terribles efectos del *Maelstrom*, hacen peligrosa la navegación en sus aguas, templadas por la corriente oceánica del *Gulf-Stream*, que sigue la dirección S. O. á N. E. Al S. del archipiélago de *Lofoden* sólo se encuentran islas de corta extensión, pero tan numerosas, que se cuentan por centenares, y tan pobladas, que entre todas ellas comprenden la octava parte de los habitantes de Noruega: muchos y seguros puertos, libres siempre de hielos, permiten fácil salida á los productos de su suelo y ofrecen seguro abrigo á las embarcaciones.

Tal es el aspecto de la costa hasta el cabo *Lindesnæs*, donde empieza el *Skager-Rak*; á partir de él, aunque continúa montañosa y abrupta, no lo es tanto, y va descendiendo hácia el S. E., donde es generalmente baja y existen abrigados puertos, como lo es, entre otros, la capital del país.

Desde *Frederikshald*, empieza la costa de Suecia, bañada por las aguas del *Kattegat*; hácia el N., en la parte de *Göteborg*, las islas, islotes y escollos sucedense unas á otros, presentando un panorama semejante al del litoral noruego, salvo en la falta de vegetación, de que tan pródiga se mostró la naturaleza en aquéllos; más al S., en la *Escania*, el mar está libre enteramente de escollos en alguna extensión, apareciendo de nuevo en las inmediaciones de *Carlskrona* para seguir en el resto de la costa, baja, por lo general, hasta *Tornea*.

En esta parte existen las islas de *Öland*, larga y estrecha, y de *Gotland*, más separada del continente que aquélla, y también de mayor extensión.

Como se ve, la configuración del litoral de la península escandinava es fuerte de por sí, y su principal defensa está en su misma naturaleza. No son, por lo tanto, necesarias muchas fortificaciones, siendo suficientes un corto número de ellas para la defensa de los puertos principales.

#### Principales puertos fortificados.

En el Océano Glacial, en plena zona polar y á los 70° de latitud, se encuentra el pequeño grupo de islas de *Vardö*, en el extremo del *Finmark* y á la entrada del *Varanger Fiord*; en la mayor de ellas, estrecha, larga y escar-

pada, se eleva la fortaleza de *Vardöhuus*, de tan poca importancia como escaso valor estratégico. Es la obra de fortificación más septentrional de la tierra.

En el Océano Atlántico, *Trondhjem*, ó *Drontheim*, en la costa E. de una profunda bahía, es un magnífico y abrigado puerto que sirve de estación naval á la flota del reino. Un recinto, varias obras insignificantes en la isla de *Munkholm* y el viejo castillo de *Christiansee* defendían su entrada; mas después de haber titubeado el gobierno entre destinar algunas sumas para reparar estas obras, que se hallaban en mal estado, ó proceder á su demolición, parece que se ha acordado esto último.

*Bergen*, en la bahía de *Vaag*, mucho más al S. que el anterior, es también muy seguro, aunque de peligrosa entrada; la plaza está sobre una montaña de bastante elevación y rodeada de altas y antiguas murallas; los fuertes de *Bergenhuus*, torre de *Walkandorfs*, *Sverresborg*, *Frederiksborg* y batería *Christiansholm* no tienen condiciones suficientes para resistir á un ataque, y parece que también está acordada su demolición.

En el Skager-Rak, *Christiansand*, en una lengua de tierra baja y arenosa, es un puerto de buenos anclajes, estación de la flota naval y con importantes astilleros. El fuerte de *Christiansholm*, en tierra, y el de *Langmannsholm*, en una isla, defienden la entrada, careciendo de importancia los castillos de *Christiansö* y *Frederiksholm*, situados hácia el S., como las obras de la isla de *Flekkerö*, que también se abandonarán según reciente disposición.

Lo propio sucede con la ciudadela de *Frederiksvarn*, en la costa occidental del golfo de Christianía.

La capital de Noruega, segunda población del reino unido, ocupa tal posición, que desde lúego se comprende su valor geográfico y militar; está situada en el extremo de un largo y pintoresco *fiord* que separa la Noruega meridional de la parte S. de Suecia. Su entrada es fácil de defender, y en su hermosa rada interior se cuentan dos puertos: el de *Piperviksbugten*, al O. del promontorio de *Agershuus*, y el de *Bjorviken*, al oriente, de los cuales este último es más frecuentado por numerosos buques de todas banderas, que ya exportan los productos del país, entre los cuales ocupan preferente lugar las maderas y los minerales, ya traen de lejanas tierras otras materias de que se carece.

Lám. VI.

Desde el siglo XIV cuenta Christianía con fortificaciones, de las cuales aún se conserva el castillo de *Agershuus* en elevado promontorio al occidente de la capital, á la cual domina, así como á los ríos *Agers-elven* y *Lo-elven*, que desaguan en la bahía.

La citada fortaleza, desmantelada en gran parte y convertida en depósito de armas y municiones, era del sistema abaluartado y su trazado muy irregular para adaptarse bien á la configuración del terreno. La verdadera defensa de este puerto está en el largo y estrecho canal, que se bifurca en dos algo más al N. de *Dröback*; á pesar de estar indicado el punto en donde puede impedirse á poca costa el paso á los buques de guerra que intentaran forzarlo, poco se ha preocupado el gobierno del reino unido en atender á un asunto de tan vital interés, hasta no hace muchos años, que se fortificaron las islas de *Oskarborg* y *Kaholm*, estableciendo baterías acorazadas que sucesivamente se han ido reforzando, á la par que se dispusieron las defensas submarinas necesarias entre los mencionados islotes y el continente.

Al S. O. de Christianía debe fortificarse también el *Drammenfiord*, largo y estrecho brazo de mar en cuyas riberas se cuentan poblaciones muy industriales y de gran riqueza; también parece que la comisión que hace algunos años se nombró para estudiar la defensa del reino acordó proponer la construcción de varios fuertes terrestres que defendieran á la capital de un ataque por tierra.

A la entrada del *fiord* de Christianía, y en la orilla occidental, se encuentra el arsenal marítimo de *Horten*, donde, si no puede decirse que es posible construir grandes buques, se cuentan bien provistos almacenes, talleres de máquinas á la altura de los modernos adelantos, fundiciones bastante importantes, un buen dique de sillería, cuatro gradas y un hermoso muelle. El arsenal está construido en una ensenada perfectamente resguardada de todos vientos, y lo bien defendida que está su entrada por un fuerte y los bajos fondos que hay en sus inmediaciones, le hacen que tenga bastante valor militarmente considerado, á lo cual también contribuye la facilidad con que se pueden fondear varios órdenes de torpedos fijos, que cerrarían por completo el paso.

Sigue á Christianía la plaza de *Frederikstadt*, en la desembocadura del

*Glommen*, población cuyo principal comercio es el de maderas y que, aún cuando es puerto muy seguro, está casi indefenso. La fortaleza de *Kongsteen*, de antiguo trazado y mal artillada, no es más que una de tantas obras que se conservan, pero que para nada sirven ni pueden resistir á un ataque.

La población más meridional del litoral de Noruega es *Frederikshald*, dominada desde un escarpado por la fortaleza de *Frederiksteen*, cuyo valor es bien escaso, y otro tanto sucede con el fuerte de *Gildenlowe* y otras dos obras próximas situadas bajo los fuegos de aquélla; esta plaza es célebre en la historia de la península escandinava por haber perecido en el sitio de ella Carlos XII de Suecia.

La costa de Suecia, mucho más baja que la de Noruega, permite que en ella se hayan fundado poblaciones extensas y notables establecimientos fabriles, mercedo citarse entre las primeras: *Marstrand*, *Göteborg*, *Helsingborg*, *Landskrona* y *Malmö*.

La primera, situada en una isla enfrente del cabo *Skagen*, cuenta con el fuerte de *Karlsteen*, en una elevada roca, y otros dos que defienden el faro de su excelente puerto; estas obras, sin embargo, no son de gran valor.

*Göteborg*, en la entrada del *Göta*, ocupa una posición muy interesante, comercial y militarmente considerada; lo primero porque, situada en la embocadura de un río navegable, que conduce por el lago *Wenern* hasta el interior del país, permite que los productos de la agricultura y de la industria tengan fácil salida, ya al N. por el *Skager Rak*, ya al S. por el *Kattegat* y los *Belts*. Es, por consecuencia, un nudo de comunicaciones de gran valía, razón por la cual, durante largo tiempo, la cuenca del *Göta* ha sido tenazmente disputada por suecos y dinamarqueses, como lo prueban numerosos restos de antiguas fortificaciones que hoy se ven aún en sus riberas. Desde el punto de vista militar, la situación de este puerto, á la entrada de un mar interior, le da grandísimo valor; sus seguros anclajes y el no helarse casi nunca sus aguas, hacen que marítimamente lo tenga también, y por estas razones cuenta para su defensa con la fortaleza de *Elfsborg*, á la entrada del río, y con otras dos obras, si bien ninguna de ellas corresponde á la importancia de la plaza. Con el antiguo recinto que á ésta circuía ha ocurrido lo que viene sucediendo en casi toda Europa: á reiteradas súplicas de los habitantes de la población

fué demolido, y hoy, donde antes se elevaban fuertes murallas, se ven hermosos paseos y elegantes edificios.

Ninguna otra plaza fuerte existe en el Kattegat hasta la entrada del Sund, donde está *Helsingborg*, enfrente á la población danesa de *Helsingör*; sus fortificaciones han desaparecido y únicamente queda un viejo castillo que domina á la ciudad, muy comercial, y cerca de la cual existen las minas de carbón de *Höganäs*. Según vemos en una publicación moderna (1), el puerto está protegido por un dique de gruesos sillares de granito, que avanza hasta bastante distancia en el mar, y para cuya defensa se ha establecido una fuerte batería.

*Landskrona*, en pleno Sund, es puerto de mucho movimiento comercial y muy seguro; sus célebres fortificaciones, rodeadas de fosos de agua, están en la actualidad desmanteladas, y solamente queda la ciudadela del islote de *Graen*, delante y á corta distancia de la población. Entre uno y otra existe un paso de más de diez metros de profundidad, donde pueden anclar los buques, paso que no tiene salida hácia la parte S., en que hay ya bajos fondos.

*Malmö*, en el extremo S. de Suecia y enfrente á la isla dinamarquesa de *Amager*, es la tercera población del reino, y sostiene un activo comercio, á pesar de que la entrada de su puerto es bastante peligrosa y está rodeada de bancos de arena que dificultan y retardan la navegación; los trabajos marítimos que se han hecho para robar terreno al mar y conseguir un sondaje de 6 metros han sido de mucha consideración, y gracias á ellos cuenta la población con nuevas barriadas, modernos astilleros y grandes almacenes. De fortificaciones únicamente existe el antiguo castillo de *Malmohuus*, al O. de la ciudad.

*Carlshamn*, en las orillas del *Mie*, es un buen fondeadero, cuya guarda sólo está confiada al castillo de *Carlsteen*, en un escarpado islote: uno de tantos fuertes insuficientes y cuya acción es más ficticia que real y positiva.

Al examinar un plano de la costa de Suecia puede fácilmente percibirse que la situación de *Carlskrona* es muy á propósito para organizar en sus in-

ILám. VII.

---

(1) ED. DURASSIER: *Aide-mémoire de l'officier de Marine*.—1888.

mediaciones un puerto de guerra. Resguardada por numerosas islas, que le sirven como de avanzada, y cuyo acceso no pueden intentarlo más que embarcaciones menores, queda la población á cubierto de un bombardeo. Tres pasos, comprendidos entre las islas de *Baldö*, *Aspö*, *Tjurkö* y *Sturkö*, permiten llegar á su hermosa rada; de ellos, sólo el segundo es el que tiene mayor profundidad y el que se ha dejado libre, habiendo cerrado los otros dos con escolleras. Los fuertes de *Drottning-skär* y de *Kungsholmen*, el primero unido á la isla de *Aspö* por un puente y el segundo á la de *Tjurkö*, defienden la entrada; aquél es más pequeño y de parapetos más bajos que este último, construido con gruesos sillares de granito, y cuyo aspecto exterior tiene cierta semejanza con los fuertes de Kronstad, si bien no tiene la resistencia de éstos.

En Carlskrona se encuentran dársenas magníficas, astilleros numerosos, diques y muelles excelentes, que hacen de su puerto la principal estación naval de Suecia.

Los dos fuertes nombrados no están á la altura de los progresos hechos por las fortificaciones de costas en estos últimos tiempos, por lo que se han destinado desde 1880 crecidas sumas para mejorarlos y crear nuevas defensas.

En el islote de *Hvitakrog* parece que se establecerá una fuerte batería, y en el de *Getskar* vemos en un plano moderno indicada la situación de algunas baterías, cuya existencia no hemos podido comprobar, así como la del fuerte de *Kungshall*, también citado por varios autores (1).

*Stockholmo*, la capital del reino unido, ocupa una posición privilegiada, como lo prueba el hecho de que en sus inmediaciones, y desde tiempo inmemorial, se habían fundado diferentes ciudades, que sucesivamente fueron elegidas para capital del país. Lám. VIII

Gran número de islotes, situados al oriente de *Stockholmo*, y aún más numerosos *skeares*, forman una poderosa defensa natural, que impide un bombardeo por parte de las escuadras y la aseguran al mismo tiempo contra un atrevido ataque á viva fuerza. El único paso practicable es el canal de *Sandhamn*, que al llegar al estrecho de *Kodjupet* forma numerosos recodos

---

(1) Hué, Hennebert y otros.

hasta muy cerca de la ciudad; las fortificaciones que están destinadas á impedir la entrada son:

a) La fortaleza de *Vaxholm*, en un islote situado entre las islas de *Vaxön* y *Rindö*. Esta obra, cuya construcción data de tiempo de Gustavo I, y que sucesivamente se ha ido reforzando, está perfectamente artillada y cuenta con abrigos á prueba; bate de frente, de flanco y de revés á los buques que intentaran forzar el paso, y unida á diferentes espigones que no sobresalen de la superficie del mar, y que obligan á aquéllos á efectuar sucesivas viradas, constituye un sistema defensivo digno de estudio y muy apropiado al caso.

b) La fortaleza de *Fredericksborg*, en el extremo N. de la isla de *Warmdö* y á cuatro kilómetros al E. de la anterior. Se terminó en 1877, después de diez años de trabajo: todos los adelantos modernos de la industria aplicada al arte militar se han establecido en ella, habiéndose conseguido que ocupe un lugar preferente entre las otras obras de su clase.

c) Un fuerte, construido en 1868, para batir el *Kodjupet*. Su armamento consiste en cuatro cañones de 15 pulgadas.

d) Ocho atrincheramientos de campaña, de construcción antigua en los islotes de *Edholmen*, *Alholmen*, *Goskaï*, *Palmsund*, *Kronudden*, *Rindö* y *Sandö*, que deben ser reforzados considerablemente, puesto que en cada uno hay proyectada la construcción de un fuerte acorazado.

e) Al S. la plaza de *Dalarö*, punto avanzado que bate el camino practicable á las embarcaciones de cierto calado que vinieran de la parte occidental del Báltico.

f) El castillo de *Carlberg*, al O. de la capital, y donde está la escuela militar, no tiene importancia.

Sostiene Stockholmo activo comercio con muchas poblaciones, tanto del interior del reino como extranjeras, y su puerto se ve frecuentado por buques de diversos países, á pesar de estar cerrado á la navegación durante tres ó cuatro meses al año, por cuya razón se ha pensado en crear un nuevo puerto en *Nynäs* al S. y en el mismo litoral del Báltico y unirlo á la ciudad por una vía férrea.

En *Skeppsholmen* están el arsenal y los talleres de la marina de guerra, que siempre sostiene una flotilla en las inmediaciones del puerto.

Enfrente de la costa S. E. de Suecia se encuentra la isla de *Gotland*, de 150 kilómetros de larga por 50 de ancha, y al N. de la cual está la de *Farö*. Las costas de la primera son en lo general altas y escarpadas, ofreciendo como puertos principales el de *Wisby* (capital de la isla), al O., y *Slite*, al E.; á la entrada de este último, y en un islote, existe una pequeña ciudadela abaluartada, poco interesante, como sucede con las demás fortificaciones que hay en la isla. El estrecho que media entre ella y la de *Farö* es un seguro punto de refugio.

La importancia militar de *Gotland* es muy grande por la posición que ocupa, próxima á la parte central de Suecia, pudiendo considerarse como punto de desembarco y base de operaciones para una escuadra que operase en el Báltico contra la península escandinava.

#### Vías férreas y canales.

La naturaleza del terreno se presta poco á establecer fáciles comunicaciones entre las diferentes partes del país y por esta razón la defensa móvil se vería muy comprometida para acudir á los sitios amenazados. Las principales vías férreas son las de *Trondhjem* á *Christiania*, por el valle del *Glommen*, que se prolonga al S. hasta *Frederikshald*; la de *Trondhjem* al golfo de *Bothnia*, atravesando la cordillera de los Dofrines, que será una de las más septentrionales del globo. Aparte de estas dos, que son las de más importancia estratégica, existen otras transversales que ponen en comunicación diferentes poblaciones del interior del país con los principales puertos del reino, pero no cuentan con ninguna longitudinal, inconveniente grave desde el punto de vista militar.

El accidentado suelo de Noruega no permite la apertura de otros canales que los derivados de los torrentes y ríos tan numerosos que atraviesan el país, y en consecuencia son obras de escaso interés: no sucede otro tanto en Suecia, donde existen desde época remota grandes trabajos de canalización, entre los cuales los del Göta son los principales y forman una comunicación no interrumpida entre el Báltico y el Kattegat, en una longitud de 420 kilómetros, desde *Söderköping* en el primero al Göta, que desagua en el segundo. Los primeros trabajos de este canal datan del siglo xvii, si bien sus admirables esclusas son de construcción moderna: por él pueden navegar buques

que tengan un calado máximo de 3 metros, estableciendo un camino interior entre los dos mares y hasta Noruega por el canal de *Dasland*, que desde el lago *Wenern* llega á ella atravesando gran número de lagos. El movimiento comercial de estas vías de comunicación y de otras ménos importantes es considerable, y las cruzan gran número de embarcaciones.

#### Marina.

a) SUECIA.—A pesar del gran desarrollo de costas que tiene Suecia, de su buena y numerosa marina mercante y de las especiales aptitudes de sus habitantes para la navegación, la flota de guerra de esta nación no está en manera alguna en situación de sostener una lucha con las de otras potencias, debido principalmente al considerable aumento que ha tenido el coste de los buques desde que se han introducido en ellos innovaciones de tanta entidad como han sido los blindajes, torpedos automóviles, etc., etc. El papel que jugaría la marina sueca en una guerra internacional, quedaría limitado á la defensa de sus costas, permaneciendo en una actitud espectante y sin tomar en ningún caso la ofensiva.

Consecuencia inmediata de lo que antecede es la formación y composición de su escuadra, creada lentamente con grandes esfuerzos, y constituida por buques antiguos, anteriores á la aparición del blindaje, y por otros que aún cuando posteriores son en su mayoría monitores de poco calado y desplazamiento, cañoneros y torpederos en iguales condiciones, elementos todos ellos para defenderse y no para atacar; en 1879, la comisión nombrada para estudiar la reorganización de la marina recomendó que la defensa no fuese tan pasiva y que para ello se construyeran algunos acorazados de torres, llegando en sus discusiones á los acuerdos siguientes:

1.º Adoptar para los acorazados unas piezas de artillería que, por sus dimensiones, peso y condiciones balísticas, estuvieran en condiciones de perforar una coraza de hierro de 0<sup>m</sup>,40, con objeto de que los barcos así armados pudiesen ser adversarios temibles de los buques de combate con que cuentan las otras naciones del Báltico.

2.º Atendiendo á la economía, no proteger mas que las partes vitales de las embarcaciones por medio de planchas de blindaje de 30 centímetros.

3.º Adoptar el sistema de doble hélice, con el fin de obtener rápidos movimientos giratorios, y dar á las máquinas una velocidad de 13 nudos como término medio.

4.º No seguir construyendo cañoneros sin coraza por no corresponder este tipo al servicio que deba prestar la marina nacional, y adoptar igual resolución con los avisos, que, si son indispensables para una nación que posea una escuadra ofensiva, son innecesarios para Suecia, aumentando en cambio el número de torpederos.

El personal de su flota es de 1 vicealmirante, 1 contraalmirante, 6 capitanes de navío, 20 capitanes de fragata, 43 tenientes de navío, 43 alféreces de navío, el número necesario de aspirantes, 16 ingenieros navales, 24 médicos, 234 oficiales-marineros y 6000 marineros. Existe en *Carlskrona* un regimiento de infantería de marina, que forma parte del ejército de tierra.

El presupuesto de marina para 1888-89 es de 6.113.303 coronas.

El litoral está dividido en dos departamentos, cuyas capitales son *Stockholm* y *Carlskrona*. Cada uno de ellos se subdivide en distritos ó capitánías, mandados por oficiales de la reserva naval, á los que está confiada la defensa local y el mando de las compañías de guardacostas y marineros: el primero comprende cinco y el segundo diez capitánías de puerto.

b) NORUEGA.—La marina noruega, como la de Suecia, tiene por principal misión la defensa del litoral; su fuerza es muy reducida y su inferioridad se pone aún más de manifiesto si se atiende á la importancia de la marina mercante que debe proteger. La composición de su flota obedece á los mismos principios dichos al tratar de la de Suecia, y en cuanto á la organización del servicio, está dividido éste en siete distritos de inscripción marítima.

Además del arsenal de *Horten*, ya mencionado, hay cinco astilleros: *Fredericksvarn*, *Christianssund*, *Bergensund*, *Trondhjem* y *Carljohansvarn*, de los que solamente el último tiene condiciones, sirviendo más bien los otros cuatro de depósitos de material.

El personal de la marina noruega se componía en 1.º de julio del año pasado de 123 jefes y oficiales y 353 clases y marineros voluntarios: el resto se completa con reclutas de 22 á 35 años de edad.

El presupuesto fué de 2.601.900 coronas.

| NOMBRES<br>Y CLASE DE LOS BUQUES.  | CASCO.          |                              |             |            |             |                 | MÁQUINA.    |                |              |                                |
|------------------------------------|-----------------|------------------------------|-------------|------------|-------------|-----------------|-------------|----------------|--------------|--------------------------------|
|                                    | Botado al agua. | Sistema de construcción..... | Estora..... | Manga..... | Calado..... | Desplazamiento. | Fuerza..... | Velocidad..... | Helices..... | Combustible en las carboneras. |
|                                    | Año.            | Material.                    | Metros.     | Mets.      | Metros.     | Toneladas       | Caballos.   | Millas.        | N.º          | Tonels.                        |
| <b>SUE</b>                         |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Buques a</i>                    |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <b>ACORAZADOS DE TORRES.</b>       |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Göta</i> . . . . .              | En constr.      | A.                           | 76          | 15         | 5,28        | 2915            | 3100        | 16             | 2            | 288                            |
| <i>Svea</i> . . . . .              | 1885            | A.                           | 76          | 15         | 4,78        | 2662            | 3200        | 15,4           | 2            | 288                            |
| <b>MONITORES DE PRIMERA CLASE.</b> |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>John Erickson</i> . . . . .     | 1865            | H.                           | 61          | 14         | 3,40        | 1501            | 380         | 6,5            | 1            | 150                            |
| <i>Loke</i> . . . . .              | 1871            | H.                           | 63          | 14         | 3,50        | 1595            | 430         | 7,5            | 1            | 134                            |
| <i>Thordon</i> . . . . .           | 1866            | H.                           | 61          | 14         | 3,40        | 1501            | 380         | 6,5            | 1            | 112                            |
| <i>Thirfing</i> . . . . .          | 1867            | H.                           | 61          | 14         | 3,40        | 1501            | 380         | 6,5            | 1            | 112                            |
| <b>MONITORES DE SEGUNDA CLASE.</b> |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Berserk</i> . . . . .           | 1874            | H.                           | 40          | 8          | 2,50        | 450             | 155         | 8              | 2            | 25                             |
| <i>Bjorn</i> . . . . .             | 1874            | H.                           | 40          | 8          | 2,50        | 454             | 155         | 8              | 2            | 25                             |
| <i>Fenris</i> . . . . .            | 1872            | H.                           | 32          | 7          | 2,30        | 257             | 44          | 6              | 1            | 9                              |
| <i>Folke</i> . . . . .             | 1875            | H.                           | 40          | 8          | 2,50        | 450             | 155         | 8              | 2            | 25                             |
| <i>Gerda</i> . . . . .             | 1873            | H.                           | 40          | 8          | 2,50        | 454             | 133         | 8              | 2            | 22                             |
| <i>Hildur</i> . . . . .            | 1872            | H.                           | 40          | 8          | 2,50        | 454             | 133         | 8              | 2            | 22                             |
| <i>Skold</i> . . . . .             | 1869            | H.                           | 32          | 7          | 2,30        | 249             | 17          | 3,7            | 1            | 6                              |
| <i>Solve</i> . . . . .             | 1875            | H.                           | 40          | 8          | 2,50        | 450             | 155         | 8              | 2            | 25                             |
| <i>Ulf</i> . . . . .               | 1873            | H.                           | 40          | 8          | 2,50        | 454             | 155         | 8              | 2            | 25                             |
| <b>CAÑONERO.</b>                   |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Garmer</i> . . . . .            | 1868            | H.                           | 28          | 7          | 2,10        | 206             | 90          | 5,5            | 1            | 18                             |
| <b>NORU</b>                        |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Buques a</i>                    |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <b>MONITORES DE TORRES.</b>        |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Mjolner</i> . . . . .           | 1866            | H.                           | 62          | 14         | 3,33        | 1536            | 450         | 8              | 1            | 130                            |
| <i>Skorpionen</i> . . . . .        | 1866            | H.                           | 61          | 14         | 3,33        | 1466            | 350         | 6              | 1            | 134                            |
| <i>Thor</i> . . . . .              | 1872            | H.                           | 62          | 15         | 3,83        | 2033            | 500         | 8              | 1            | 200                            |
| <i>Thrudvang</i> . . . . .         | 1869            | H.                           | 62          | 14         | 3,33        | 1536            | 450         | 8,5            | 1            | 133                            |

| CORAZA.      |                    |             |                                 |             | ARTILLERÍA.                     |                              | Tubos lanza-torpedos..... | Dotación..... |
|--------------|--------------------|-------------|---------------------------------|-------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------|
| General..... | Batería o reducido | Torres..... | Compartimientos transversales.. | Puente..... | Ag. = Armstrong,                | c. = á cargar por la culata, |                           |               |
| Milíms.      | Milíms.            | Milíms.     | Mis.                            | Milís.      | S. = Sueco,                     | b. = á cargar por la boca,   |                           |               |
|              |                    |             |                                 |             | A. = Ametralladora.             | p. c. = pequeño calibre.     |                           |               |
|              |                    |             |                                 |             | Número y calibre de las piezas. |                              | N.º                       | Hombres       |

CIA.

torazados.

|     |     |     |   |    |                                                                                     |   |     |
|-----|-----|-----|---|----|-------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| 293 | 293 | 304 | » | 49 | 2 de 25,4 <sup>cm</sup> (30 toneladas) Ag., c.; 4 de 15 <sup>cm</sup> Ag., c.; 8 A. | 6 | 150 |
| 293 | 293 | 304 | » | 49 | Idem id. id. ....                                                                   | 6 | 268 |
| 125 | »   | 261 | » | 24 | 2 de 24 centímetros S., c.; 2 A. ....                                               | » | 80  |
| 125 | »   | 447 | » | 24 | 2 de 24 centímetros S., c.; 3 A. ....                                               | » | 80  |
| 125 | »   | 261 | » | 24 | Idem id. ....                                                                       | » | 80  |
| 125 | »   | 261 | » | 24 | Idem id. ....                                                                       | » | 80  |
| 76  | »   | 419 | » | 19 | 1 de 24 centímetros S., c.; 2 A. ....                                               | » | 45  |
| 95  | »   | 419 | » | 19 | Idem id. ....                                                                       | » | 45  |
| 63  | »   | 266 | » | 19 | Idem id. ....                                                                       | » | 29  |
| 76  | »   | 419 | » | 19 | Idem id. ....                                                                       | » | 45  |
| 76  | »   | 419 | » | 19 | Idem id. ....                                                                       | » | 45  |
| 76  | »   | 419 | » | 19 | Idem id. ....                                                                       | » | 45  |
| 63  | »   | 220 | » | 19 | Idem id. ....                                                                       | » | 40  |
| 76  | »   | 419 | » | 19 | Idem id. ....                                                                       | » | 45  |
| 95  | »   | 419 | » | 19 | Idem id. ....                                                                       | » | 45  |
| 62  | 148 | »   | » | 25 | 1 de 27 centímetros Ag. b.; 2 A. ....                                               | » | 27  |

EGA.

torazados.

|     |   |     |   |    |                                                    |   |    |
|-----|---|-----|---|----|----------------------------------------------------|---|----|
| 124 | » | 307 | » | 26 | 2 de 27 centímetros núm. 1 Ag.; 1 p. c.; 1 A. .... | » | 80 |
| 124 | » | 307 | » | 26 | 2 de 27 centímetros núm. 1 Ag.; 1 p. c. ....       | » | 80 |
| 170 | » | 363 | » | 26 | 2 de 27 centímetros núm. 2 Ag.; 1 p. c.; 1 A. .... | » | 90 |
| 124 | » | 307 | » | 26 | 2 de 27 centímetros núm. 1 Ag.; 1 p. c.; 1 A. .... | » | 80 |

Aparte de la flota acorazada tiene Suecia 2 fragatas de hélice, 3 corbetas, 9 cañoneros de primera clase, 8 de segunda, 1 ariete-torpedero, 4 torpederos de primera clase, 7 de segunda, 7 de tercera, 3 transportes, 16 buques de diferentes clases, unos de hélice y otros de ruedas, y 13 de vela.

Noruega cuenta también con 2 fragatas de hélice, 2 corbetas, 2 cañoneros de primera clase, 11 de segunda, 17 de tercera, 8 torpederos de primera, 2 de segunda, 2 transportes y 6 buques de tipos variados, unos de vapor y otros de vela.

#### **Artillería.—Industria militar.—Torpedos.**

La artillería de marina y de costa del reino unido consta de piezas de fundición fabricadas en *Fispong*, y otras de acero sistema *Armstrong*. La preferencia que han dado a las primeras, proviene de las excelentes condiciones con que se obtiene el hierro colado en los talleres de referencia, que no solamente abastece a la marina del país sinó que funde en la actualidad setenta piezas por cuenta del gobierno dinamarqués, con destino á las obras de Copenhague, pudiendo decirse que en breve dejarán de pagar el tributo que ahora satisfacen á las fábricas extranjeras en lo referente á cartuchos, capsulas, pólvoras, etc.

Además de los cañones que se relacionan en la tabla adjunta, están en uso los de 7 centímetros sunchados, modelo francés de 1864, para desembarcos, y los lisos de 38, 26, 23 y 20 centímetros y el mortero de 32 centímetros.

Se emplean también las ametralladoras *Palmcrantz*, de cuatro cañones de 30 milímetros, y las de diez cañones de calibre igual al del fusil *Remington*, que es el reglamentario para la marina sueca, así como el de repetición *Krag-Peterson* lo es en Noruega.

| CLASIFICACIÓN DE LAS PIEZAS.                          | DESTINO.<br><br>M = Marina.<br>C = Costa. | DATOS DE LA PIEZA.                                        |                                 |                                              |                                           |                                                | DATOS DE LA CARGA.                           |                                                                |                                           | DATOS DEL TIRO.                                                                             |                                                                           |                                                                                      |  |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                       |                                           | Metal.<br><br>F = Fundición.<br>A = Acero.<br>H = Hierro. | Calibre<br><br>en<br>milímetros | Longitud<br>del ánima<br><br>en<br>calibres. | Peso<br>del cañón<br><br>en<br>kilógramos | Pólvora.<br><br>P = Prismática.<br>C = Cúbica. | Peso<br>de la carga<br><br>en<br>kilógramos. | Peso<br>del<br>proyectil<br>de<br>ruptura<br>en<br>kilógramos. | Velocidad<br>inicial<br><br>en<br>metros. | Mitad<br>de la fuerza<br>viva por<br>centímetro<br>de circun-<br>ferencia del<br>proyectil. | Mitad<br>de la fuerza<br>viva por<br>tonelada<br>de peso<br>del<br>cañón. | Espesor<br>en<br>milímetros<br>de la coraza<br>de hierro<br>forjado que<br>atravesa. |  |
|                                                       |                                           |                                                           |                                 |                                              |                                           |                                                |                                              |                                                                |                                           |                                                                                             |                                                                           |                                                                                      |  |
| <b>SUECIA.</b>                                        |                                           |                                                           |                                 |                                              |                                           |                                                |                                              |                                                                |                                           |                                                                                             |                                                                           |                                                                                      |  |
| <b>Cañones de retrocarga.</b>                         |                                           |                                                           |                                 |                                              |                                           |                                                |                                              |                                                                |                                           |                                                                                             |                                                                           |                                                                                      |  |
| De 27 cent. <sup>s</sup>                              | M. y C.                                   | F. y A.                                                   | 274                             | 15                                           | 23600                                     | 23 mm                                          | 38                                           | 216                                                            | 403                                       | 20                                                                                          | 77                                                                        | 307                                                                                  |  |
|                                                       |                                           | M.                                                        | 274                             | 15                                           | 23600                                     | 35 mm                                          | 41                                           | 216                                                            | 425                                       | 23                                                                                          | 83                                                                        | 324                                                                                  |  |
| De 24 cent. <sup>s</sup>                              | M. y C.                                   | M.                                                        | 274                             | 24                                           | 27100                                     | P.                                             | 93                                           | 216                                                            | 545                                       | 38                                                                                          | 120                                                                       | 421                                                                                  |  |
|                                                       |                                           | F. y A.                                                   | 240                             | 14                                           | 14400                                     | 15 mm                                          | 27                                           | 144                                                            | 400                                       | 16                                                                                          | 83                                                                        | 267                                                                                  |  |
| De 17 centímetros                                     | M. y C.                                   | M.                                                        | 240                             | 16                                           | 16400                                     | 23 mm                                          | 25                                           | 144                                                            | 415                                       | 17                                                                                          | 79                                                                        | 276                                                                                  |  |
|                                                       |                                           | F. y A.                                                   | 167                             | 15                                           | 5200                                      | 8 mm                                           | 12                                           | 49                                                             | 431                                       | 9                                                                                           | 90                                                                        | 194                                                                                  |  |
| <b>Cañones de avancarga.</b>                          |                                           |                                                           |                                 |                                              |                                           |                                                |                                              |                                                                |                                           |                                                                                             |                                                                           |                                                                                      |  |
| De 15 cent. <sup>s</sup> , mod. 1883 (Armstrong).     | M. y C.                                   | A.                                                        | 152                             | 20                                           | 4100                                      | 15 mm                                          | 16                                           | 45                                                             | 506                                       | 12                                                                                          | 14                                                                        | 230                                                                                  |  |
| De 12 centímetros (Sueco).                            | M.                                        | F. y A.                                                   | 122                             | »                                            | 1915                                      | »                                              | 3                                            | 15                                                             | »                                         | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                                    |  |
| <b>NORUEGA.</b>                                       |                                           |                                                           |                                 |                                              |                                           |                                                |                                              |                                                                |                                           |                                                                                             |                                                                           |                                                                                      |  |
| <b>Cañones de retrocarga.</b>                         |                                           |                                                           |                                 |                                              |                                           |                                                |                                              |                                                                |                                           |                                                                                             |                                                                           |                                                                                      |  |
| De 26 centímetros (Krupp).                            | M.                                        | A.                                                        | 260                             | 19                                           | 22000                                     | P.                                             | 48                                           | 210                                                            | 500                                       | 32,8                                                                                        | 121                                                                       | 455                                                                                  |  |
| De 15 id. id.                                         | M.                                        | Id.                                                       | 149                             | 23                                           | 4000                                      | Id.                                            | 10                                           | 39                                                             | 495                                       | 10,3                                                                                        | 119                                                                       | 250                                                                                  |  |
| De 12 id. id.                                         | M.                                        | Id.                                                       | 120                             | 22                                           | 1400                                      | C.                                             | 4,5                                          | 20                                                             | 455                                       | 5,6                                                                                         | 150                                                                       | 170                                                                                  |  |
| <b>Cañones de avancarga.</b>                          |                                           |                                                           |                                 |                                              |                                           |                                                |                                              |                                                                |                                           |                                                                                             |                                                                           |                                                                                      |  |
| De 27 cent. <sup>s</sup> Núm. 3 (Armstrong).          | M.                                        | A. y H.                                                   | 267                             | 16                                           | 22000                                     | P.                                             | 50                                           | 203                                                            | 472                                       | 27,5                                                                                        | 104                                                                       | 370                                                                                  |  |
| ú 8,5 pulg. <sup>s</sup> Núm. 2 id.                   | M.                                        | Id.                                                       | 267                             | 13                                           | 20000                                     | Id.                                            | 40                                           | 178                                                            | 440                                       | 21                                                                                          | 88                                                                        | 285                                                                                  |  |
| Núm. 1 id.                                            | M.                                        | Id.                                                       | 267                             | 12                                           | 18500                                     | C.                                             | 30                                           | 175                                                            | 395                                       | 16,6                                                                                        | 75                                                                        | 225                                                                                  |  |
| De 23 cent. <sup>s</sup> Núm. 2 id.                   | C.                                        | Id.                                                       | 226                             | 14                                           | 13000                                     | P.                                             | 25                                           | 116                                                            | 440                                       | 16,2                                                                                        | 88                                                                        | 260                                                                                  |  |
| ó 7,2 pulg. <sup>s</sup> Núm. 1 id.                   | C.                                        | Id.                                                       | 226                             | 13                                           | 10000                                     | C.                                             | 20                                           | 100                                                            | 415                                       | 12,4                                                                                        | 87                                                                        | 195                                                                                  |  |
| De 20 cent. <sup>s</sup> ó 6,4 pulg. <sup>s</sup> id. | M.                                        | Id.                                                       | 202                             | 13                                           | 7500                                      | Id.                                            | 13                                           | 72                                                             | 395                                       | 8,4                                                                                         | 70                                                                        | 150                                                                                  |  |
| De 17 centim. <sup>s</sup> ó 5,3 pulgadas (Palliser)  | M.                                        | F. y H.                                                   | 167                             | 17                                           | 5000                                      | Id.                                            | 10                                           | 50                                                             | 405                                       | 8,1                                                                                         | 83                                                                        | 170                                                                                  |  |

De común acuerdo Suecia y Noruega, han estudiado con gran cuidado el material de torpedos, que tan buena aplicación tienen para la defensa de su litoral, en el que se cuentan gran número de bancos, bajos-fondos y canales, y al efecto, con objeto de librarse del tributo de los fabricantes de otros países, han fundado un taller de construcción de torpedos en *Skeppsholmen*, abandonando el empleo del torpedo divergente Harvey y torpedo de botalón, y sustituyéndolos por los automóviles Whitehead.

Aún conservan, sin embargo, algunos de los primeros, cuyo sistema es de tan dudosos resultados; pero bien se comprende que no es posible hacer una transformación tan radical de una vez.

El material de minas submarinas es también considerable, siendo de diversas clases, ya de contacto, ya de inflamación eléctrica, mereciendo especial mención las que se ensayaron hace no muchos años en un simulacro de ataque de Stockolmo: cada aparato comprendía dos torpedos; uno pequeño que servía de conjuntor y contenía 80 kilogramos de pólvora, sumergido 3 metros, y otro mayor, á 7 metros bajo el agua, cargado con 300 kilogramos. El cuerpo del torpedo tenía la forma de un cilindro terminado en casquete esférico.

El personal encargado de lo referente á torpedos y minas submarinas, está escogido casi en su totalidad entre los oficiales de marina.

---

---

## DINAMARCA.

---

### Consideraciones generales y descripción del litoral.



OR su posición especial á la entrada del Báltico, tienen sus costas una importancia grandísima y está destinada esta nación á ser objeto de las ambiciones de Alemania, no satisfecha con la anexión del *Scheleswig-Holstein* y siempre ansiosa de poseer las llaves del citado mar.

Aleccionada por los acontecimientos que se han sucedido desde principios del siglo actual, no ha perdido de vista el plan general de su defensa, que, como es natural, estriba casi en su totalidad en sus costas, á fin de evitar que se repitan los bombardeos de la capital, como sucedió en 1801 y 1807 por los buques de la escuadra inglesa.

La paz de Kiel (1814) le arrebató posesiones de importancia, y por el tratado de Viena en 1864 perdió los célebres ducados, origen de la guerra dinamarquesa. Hoy se encuentra reducida al *Judland*, en tierra firme, y á las islas de *Fionia*, *Seeland*, *Laaland*, *Langeland*, *Falster*, *Möen*, *Borholm* y otras de poca importancia.

Ofrecen las costas del *Judland* un aspecto variado, consecuencia natural de la constitución geológica del país, que ya pertenece en su parte S. á la región alemana, y a es más bien tierra escandinava hácia el extremo N.

La costa occidental es una triste y monótona playa, casi rectilínea, interrumpida solamente por algunos salientes de distancia en distancia y bordeada de dunas, detrás de las cuales existen lagos de agua dulce que, áun cuando no tienen semejanza alguna con los profundos golfos del litoral noruego, llevan como aquéllos el nombre de *fiords*. Uno de los mayores de éstos es el *Ringkjöbing-fiord*, separado del Océano por la estrecha y larga

:

flecha de *Klitland*; más al N., el *Stadil-fiord* y el *Nissum-fiord*, que comunican entre sí, forman vasto terreno pantanoso en su mayor parte.

El *Lim-fiord*, que une el mar del Norte con el Kattegat, divide en dos al Judland, estableciendo un camino interior entre los dos mares, si bien el poco fondo del mismo y sus numerosos recodos lo hacen poco interesante; la parte septentrional de Dinamarca, ó *Vendsyssel*, participa del movimiento de ascensión gradual que desde hace larga fecha viene notándose en el litoral noruego.

La vertiente oriental presenta un aspecto montuoso; el suelo es fértil, la vegetación hermosa, y es mucho más poblada que la parte bañada por las aguas del mar del Norte. Otro tanto sucede en las islas, que ofrecen puertos seguros y de fácil entrada, si bien los estrechos que entre sí las separan son de peligrosa navegación por los bajos fondos y rápidas corrientes; las mayores alturas de ellas están en la isla de Moen, donde pasan de los 250 metros, altitud extraordinaria para Dinamarca. Borholm, en el Báltico, es de naturaleza granítica, y aunque políticamente pertenece á la monarquía danesa, geológicamente es una isla de Suecia.

Para penetrar del Kattegat al Báltico se presentan tres pasos, conocidos con los nombres de *Sund*, *Gran Belt* y *Pequeño Belt*. El primero, entre *Seeland* y *Suecia*, tiene 75 kilómetros de longitud desde *Kullen* (Suecia) á la isla *Amager* (Dinamarca), de 4 á 15 de anchura y 15 metros de profundidad, término medio, y el canal ó paso para los buques se aproxima más á la costa de Suecia que á la de Dinamarca.

El *Gran Belt*, entre *Seeland* y *Fionia*, mide 16 kilómetros de ancho en su parte más estrecha, pero el poco fondo que tiene y los numerosos bajos que presenta le hacen impracticable para buques de algún calado.

Por último, el *Pequeño Belt*, entre *Fionia* y la península de *Judland*, es un paso estrecho en su entrada y en condiciones poco favorables para la navegación, por las corrientes y bajos fondos que en él se hallan.

Dinamarca, en caso de una guerra entre las naciones vecinas suyas, está llamada á jugar un papel muy importante y análogo en cierto modo al que Bélgica representa en la región NO. de Europa. La neutralidad armada que trató de guardar durante las guerras del primer imperio francés es aún hoy

en día el sistema defensivo que sigue. Atropellados sus derechos en diferentes ocasiones y con diversos pretextos, no es muy probable que hoy fuese respetada, necesitando quizá el auxilio de alguno de los beligerantes, y en este caso el único medio de prolongar la resistencia consistiría en buscar puntos de apoyo, en combinación el ejército y la escuadra, en posiciones fortificadas, elegidas convenientemente y no muy numerosas para no debilitar la defensa, débil ya de por sí.

Bajo este concepto, muchos militares opinan que la defensa simultánea de la Fionia, Jutland y Seeland, lejos de ser conveniente, podía dar fatales resultados para los intereses de Dinamarca.

En la península de Jutland la costa occidental, como ya hemos indicado, apenas necesita defensa alguna, por la misma naturaleza del litoral, y en cuanto á la oriental, consideraciones especiales sobre el plan general defensivo de Dinamarca indican que hace falta tener un puerto de refugio, tanto para su escuadra como para servir de apoyo al ejército que operase en el continente; este punto de apoyo debe reunir, además de la condición de permitir comunicarse fácilmente con las otras partes del país, la de no exigir muchas fuerzas para su defensa y al mismo tiempo la de poder contener en su interior tropas numerosas, si así conviniera por las circunstancias de la guerra ó las vicisitudes de la campaña. La pequeña península de Helgenøes, unida al continente por un desfiladero muy estrecho, es el punto que está indicado para el objeto.

Es preciso, además, fortificar á *Fredericia*, cuyas obras, arrasadas en parte por los alemanes en 1864, tienen un gran valor por estar en el Pequeño Belt y amenazar de flanco las operaciones por tierra en Jutland: es, por lo tanto, una verdadera cabeza de puente, y en su consecuencia muy interesante su posesión.

La isla de Vendsyssel, separada del continente por el Lim-Fiord, forma el último reducto defensivo en el continente.

Pasando á examinar la importancia militar de las islas, y principalmente Fionia y Seeland, observaremos que la defensa de la primera puede considerarse íntimamente ligada á la de la península danesa, y que, por lo tanto, el paso del Pequeño Belt queda defendido por *Fredericia*. Seeland es induda-

blemente la posición militar de mayor importancia que tiene Dinamarca, puesto que reúne condiciones políticas y estratégicas que no llenan las otras islas ni la misma península.

Desde el punto de vista político, la posesión de Seeland, y por consecuencia de Copenhague, sería de un valor inapreciable para cualquier nación que tratase de dominar en el Báltico. Militarmente considerada esta parte de la monarquía danesa, fácilmente se comprende que, conteniendo grandes establecimientos marítimos y siendo la marina el principal elemento de su defensa y la mejor garantía de su independencia, ha de tener grandísima influencia en el curso de las operaciones.

Por tales razones, y á pesar de la diversidad de opiniones que existen en el plan general defensivo de la nación, no es de extrañar que por gran mayoría aprobaran las cámaras del país cuanto se relacionaba con las fortificaciones de la isla.

El aumento de las fortificaciones de Copénhague para poner á la capital al abrigo de un ataque por mar, la creación de puntos de apoyo y puertos de refugio para la flota y la construcción de baterías de costa en determinados puntos de la isla en que son más fáciles las comunicaciones con el interior y desde donde se pueden sostener también todo el litoral vecino, responden al objeto primordial de la defensa, á la posesión de Seeland, perdida la cual no es fácil que los dinamarqueses consiguieran resultados favorables para su independencia, pero que en cambio, mientras se sostenga, aunque estén perdidos el Judland y Fionia, no deben desmayar en la lucha ni considerarlo todo perdido.

En 1873 el gobierno propuso á las cámaras que votasen un crédito de 92.000.000 de pesetas para el aumento de las fortificaciones y de la marina. Tras una larga discusión y después de mil vicisitudes que no hay para qué detallar, se aprobó en 1882, con algunas economías, y señalando el plazo de diez años para el desarrollo del plan general de defensa.

Dicha suma se repartirá como sigue:

|                                            |                     |
|--------------------------------------------|---------------------|
| Defensas marítimas de Copenhague.. . . . . | 18.445.300 pesetas. |
| Id. del lado de tierra.. . . . .           | 47.260.000 »        |
| Id. de los puertos de Seeland. . . . .     | + 003.895 »         |

|                                            |                    |
|--------------------------------------------|--------------------|
| Defensa del Pequeño Belt. . . . .          | 2.721.620 pesetas. |
| Id. de Helgences. . . . .                  | 4.100.500   »      |
| Sund de Agersö. . . . .                    | 4.760.750   »      |
| Sprogó ó Kallundborg. . . . .              | 1.459.500   »      |
| Destinado al fomento de la marina. . . . . | 9.174.000   »      |

### Principales puertos fortificados.

Ninguna fortificación existe en la costa occidental de la península de Judland, por ser enteramente inaccesible á embarcaciones de mediano porte. En la parte oriental, *Frederikshavn* está defendido por la ciudadela de *Fladstrand* y por el fuerte de la isla *Deget*, ambas obras en mal estado y muy antiguas.

No hay otra fortaleza en este litoral hasta *Fredericia*, en la entrada del *Pequeño Belt*; esta plaza, cuyo puerto no es accesible más que para buques de poco calado, y que ocupa una interesante posición, tiene un recinto abaluartado del lado de tierra y dos líneas fortificadas de parte del mar, que vienen á unirse á una ciudadela: ni uno ni otras valen gran cosa ni podrían resistir á un ataque.

En la isla de *Fionia*, situada al SE. del Judland, se encuentran numerosos *fiords* y extensas bahías. En la costa oriental, *Nyborg*, única fortaleza que existía, fué desmantelada hace veinte años, y su viejo castillo, único resto de tales obras, está convertido en prisión del Estado. En la isla de Seland se cuentan varios puertos fortificados. *Kronborg*, enorme macizo cuadrado que avanza hacia el mar en la parte más estrecha del *Sund*, parece unir la población danesa de *Helsingör* á la escandinava *Helsingborg*, y era el punto en que hasta mediados de este siglo pagaban los buques ciertos derechos de peaje, abolidos mediante una gruesa indemnización. Su antiguo castillo, obra de más mérito histórico que militar, y una batería cercana, sirven más bien de residencia real el primero y para salvas la segunda.

*Korsör*, al SO. de la isla, enfrente de *Nyborg* y en el paso del Gran Belt, tiene una pequeña batería, recientemente reconstruída, para defender el puerto.

*Copenhague*, capital de Dinamarca, situada á caballo del estrecho que Lám. IX

separa las islas de *Seeland* y *Amager*, es el punto de paso obligado para el comercio de todos los países bañados por el Báltico, y población que más bien que corte de un reino en decadencia parece ciudad que pertenece á todas las naciones septentrionales del continente europeo: es el cruce de dos grandes vías de comunicación, una marítima y otra terrestre, que une á dos países hermanos. Su valor estratégico es comparable al de Constantinopla, y por esta razón muchas potencias europeas están interesadas en que permanezca en poder de Dinamarca antes de que caiga en manos de su peligroso vecino el imperio alemán.

Está dividida Copenhague en dos partes: la una en *Seeland* y la otra llamada *Christianshavn*, en la punta septentrional de la isla de *Amager*; el brazo de mar que las separa forma el puerto, espacioso, seguro y cerrado en sus extremos, al SO. por el *Langebrogø*, gran puente de 134 metros de longitud, y al NE. por un puente de barcas, quedando dividido el puerto en dos partes desiguales, de las cuales la del S. forma el puerto militar y la del N. está destinada exclusivamente á los buques de comercio.

El paso de *Drogden*, entre las islas de *Amager* y de *Saltholm*, se encuentra dividido por un banco de arena llamado *Middelgründ*, en *Paso Real*, al O., y *Paso de los Holandeses*, al E. El *Flintchaunel*, entre *Saltholm* y Suecia, es un paso peligroso lleno de bancos de arena y de escollos. La profundidad de los pasos no permiten el acceso al puerto más que á los buques que calen menos de siete metros.

Copenhague contiene establecimientos militares de gran importancia y un arsenal marítimo de primer orden, que puede rivalizar dignamente con los mejores del extranjero.

Hasta hace pocos años estaba rodeada la capital de un recinto continuo, formado por 25 baluartes, con fosos de aguas y algunas obras destacadas: hoy no quedan de ellos más que los de *Christianshavn*, que cercan el arsenal, y las dependencias de la marina y algunos otros al SO. y N. de la población, donde también existe el pentágono abaluartado de *Frederikshavn*, que sirve de ciudadela y contribuye al propio tiempo á la defensa del lado del mar y de alojamiento á numerosa guarnición. Delante de cada uno de los tres baluartes que miran hácia tierra hay espaciosas lunetas que, unidas á las medias

lunas por contraguardias, constituyen una línea avanzada continua, reforzada en los sitios convenientes por los *blockhaus*, tan conocidos de todos los ingenieros y tan célebres en la historia del arte militar.

Las fortificaciones marítimas de Copenhague se componen de una línea exterior de cuatro fuertes y de otra interior formada por varias obras de campaña y baterías en las costas de Seeland y Amager. Los primeros son:

a) El fuerte *Trekroner* (Tres Coronas), cimentado en un islote artificial en medio del mar. Fué empezado en 1786 y terminado en 1828, si bien modernamente (de 1865 á 1867) se ha reconstruído. Está armado de 64 cañones; es abierto por la gola; puede contener á su abrigo algunos buques que busquen en él refugio, gracias á su trazado y disposiciones especiales, y bate á la vez la entrada del puerto y el Paso Real.

b) La batería *Lynetten*, artillada con 14 piezas.

c) El fuerte *Mellemfort*, cuya construcción data de 1860 y tiene 22 cañones.

d) El fuerte *Provstenen*, de la misma época que el anterior, con 56 cañones, y en unión del cual bate el Paso Real é impide que los buques se acerquen para bombardear la población.

Todos ellos tienen forma atenazada, con un abra donde pueden anclar buques de guerra; están cimentados sobre pilotaje, y sus gruesos muros de granito están á 3 metros sobre el nivel del mar y separados de otros muros interiores por un parapeto de tierra de gran espesor.

A las fortificaciones anteriores hay que agregar las baterías de *Sextus* y de *Quintus*, en la entrada, y para la defensa del puerto la batería de *Striker*, en la costa oriental de la isla de Amager.

Todas las obras referidas no estaban en disposición de resistir al ataque de una escuadra poderosa, tanto porque los abrigos, repuestos, etc., no tenían espesores suficientes contra los modernos proyectiles, como por estar artilladas con piezas de pequeño calibre en su mayoría; además, los fuertes marítimos están demasiado próximos á la ciudad para protegerla en absoluto de un bombardeo; por estas razones se han proyectado varias fortificaciones nuevas, á la par que se ha pensado en reforzar diferentes puntos de las islas y del continente.

En la isla de *Borholm*, que ofrece malas condiciones para que en sus costas se acerquen los buques, no existe más fortificación que la batería de *Rønne*, situada al O. del puerto.

En el grupo de islotes de *Christiansøe*, á 18 kilómetros al NE. de *Borholm*, hay restos de antiguas murallas y algunas baterías de poco valor, á pesar de ser un punto estratégico de primer orden por su posición avanzada en el Báltico y por la vigilancia que desde ella puede ejercerse sobre las costas de Alemania y Suecia.

#### Fortificaciones proyectadas.

Como ya se ha dicho en otro lugar, la guerra de 1864 primero y la franco-alemana después, hicieron pensar seriamente en la defensa del reino, sometiéndose al Parlamento diferentes proyectos, de los cuales fué aprobado uno en 1882. En virtud de él se construirán ó reforzarán diferentes puntos con las obras que á continuación se detallan.

*Copenhague*.—El crédito concedido para mejorar las fortificaciones de esta plaza debe haberse invertido completamente y dejar bien protegida á la capital, la cual no podrá bombardearse impunemente desde el mar. Con este objeto se apoyará la defensa marítima en dos nuevos fuertes, uno el de *Charlotenlund*, á la izquierda, y otro el de *Kastrupp*, en la derecha. Los antiguos cañones se reemplazarán por piezas modernas; los fuertes marítimos estarán armados con 4 cañones de 0<sup>m</sup>,305, 12 de 0<sup>m</sup>,17, 15 de 0<sup>m</sup>,15 y suficiente número de cañones de tiro rápido, de los cuales en absoluto carecían. Unida la eficacia de estos medios defensivos con los que proporciona el sistema de minas submarinas, harán respetable por mar la posición de que se trata.

No es tan favorable ésta del lado de tierra, en donde todo está por hacer, y sería preciso emplear un capital crecido para el presupuesto de Dinamarca, razón por la cual se han limitado á estudiar un sistema de reductos de campaña, que deberán hacerse en caso de guerra y que se apoyarán en otros semipermanentes, recurso que no sabemos hasta qué punto dará los resultados apetecidos.

Esta línea de fuertes debía haberse llevado bastante lejos, á fin de que el

enemigo tuviera que atacarla forzosamente ántes de emprender el bombardeo; pero la escasez de tropas ha obligado á acercarla á la plaza, utilizando al mismo tiempo, en cuanto ha sido posible, los obstáculos naturales, como inundaciones, lagos, etc.; para todos estos trabajos votó, en 1887, el parlamento, 7.500.000 coronas.

También parece que está proyectado un puente de planta triangular, y con tres cúpulas Grusson de dos cañones de 0<sup>m</sup>,305, en el extremo N. del banco de *Midelgrund*, y dos obras avanzadas entre el recinto de *Christianshavn* y la batería de *Kastrupp*.

*Helsingör*.—Está proyectada una batería al S. de la población.

*Pequeño Belt*.—Entre *Middelfart* y *Strib* debe construirse una obra con una cúpula provista de potentes piezas de artillería.

*Helgenæs*.—Es un punto de apoyo para la defensa de la península, y su posición especial le hace estar indicada para que se construyan algunas baterías de costa.

En el *Sund de Agerlö* se ha pensado crear un punto de apoyo y de refugio para las operaciones de la escuadra, y al efecto se establecerán cuatro baterías acasamatadas en *Egholm*, *Stygnæs*, *Agerlö* y *Omö*.

#### Vías férreas.

En un país de tan reducida extensión, que ocupa una situación tan interesante en Europa y que cuenta con pocos recursos para su defensa, son más importantes quizá que en ninguna otra parte las vías de comunicación. El ferrocarril que sigue la frontera alemana y que desde *Esberg* conduce á *Fredericia*, está demasiado próximo á aquélla para que tenga gran valor. El de este último punto á *Aarhuus*, que se prolonga al N. hasta *Frederikshavn*, y el que corre á lo largo de la costa occidental y la une con *Aarhuus*, son los principales del *Judland*.

En las islas, todos los que las cruzan son muy importantes y permiten que escaso ejército dinamarqués acuda al punto que convenga.

Los trabajos de canalización hechos en el país han tenido un objeto puramente comercial, limitado á estrechos límites y sin abarcar ninguna idea

verdaderamente grande; recientemente el ingeniero danés Glæser, apoyado por capitalistas ingleses y franceses, ha obtenido del gobierno de Dinamarca autorización para construir un canal que, atravesando el Judland, uniría el Báltico al mar del Norte, haciendo competencia al canal alemán que atraviesa el *Holstein*. Dicha obra partiría de la bahía de *Jammer*, y en línea recta, pasando por el Lim-fiord, llegaría al Kattegat; su anchura sería de 30 metros en el fondo y 180 en la superficie; la profundidad, de 24 metros, dejando de trecho en trecho apartaderos para facilitar la navegación. Se calcula que podrá costar dos millones de francos y que los trabajos de apertura podrán durar cinco años.

#### **Marina.**

La marina danesa, cuya misión contra un enemigo superior en tiempo de guerra es obrar en combinación y siguiendo las operaciones del ejército, ha tenido un aumento de consideración desde hace pocos años á esta parte, máxime contando con lo reducida que de suyo tiene que ser y los múltiples servicios que le competen: debe, en efecto, por una parte efectuar numerosos transportes de tropas para la concentración del ejército, asegurar y mantener la comunicación entre las islas y el continente, oponerse á cualquier tentativa de desembarco, y supuesto operado éste, cortar las comunicaciones del cuerpo expedicionario. Unanse á estas atenciones el tener que contribuir á la defensa de la capital por parte de mar y el ser Dinamarca potencia colonial, si bien sus posesiones no sean de gran valía, y se comprenderá cuán principal papel juega en la defensa del país.

La creación y composición de su flota ha obedecido á principios semejantes á los ya expuestos al tratar de las marinas de Suecia y Noruega, y el personal de que la misma se compone es de 1 vicealmirante, 3 contraalmirantes, 15 capitanes de navío, 38 capitanes de fragata, 65 tenientes de navío, 13 alféreces de navío, 28 aspirantes, 29 mecánicos, 17 ingenieros navales, 15 oficiales del cuerpo administrativo, 8 médicos y 2800 hombres de marine-ría, reclutados entre los de la marina mercante, y por tanto con una instrucción práctica excelente.

El presupuesto para el año de 1888-89 es de

Como arsenal, Copenhague es el único con que cuentan, punto que, como se ve, es el *todo* para Dinamarca.

| NOMBRES<br>Y CLASE DE LOS BUQUES.       | CASCO.          |                              |             |            |             |                 | MÁQUINA.    |                |              |                                |
|-----------------------------------------|-----------------|------------------------------|-------------|------------|-------------|-----------------|-------------|----------------|--------------|--------------------------------|
|                                         | Botado al agua. | Sistema de construcción..... | Esloro..... | Manga..... | Calado..... | Desplazamiento. | Fuerza..... | Velocidad..... | Hélices..... | Combustible en las carboneras. |
|                                         | Año.            | Material.                    | Metros.     | Mets.      | Metros.     | Toneladas       | Caballos.   | Millas.        | N.º          | Tonels.                        |
| <b>BUQUES ACORAZA</b>                   |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <b>ACORAZADOS.</b>                      |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Dinamarca</i> .....                  | 1864            | H.                           | 82          | 15         | 5,81        | 4747            | 1007        | 8,5            | 1            | 625                            |
| <i>Helgoland</i> (reducto y torre)..... | 1878            | H.                           | 78          | 18         | 5,65        | 5347            | 3838        | 12             | 2            | 230                            |
| <i>Iver Hvitfeldt</i> (2 torres).....   | 1886            | A.                           | 74          | 15         | 5,30        | 3290            | 5000        | 15,6           | 2            | 285                            |
| <i>Odin</i> (reducto).....              | 1872            | H.                           | 72          | 15         | 4,46        | 3090            | 2260        | 12,5           | 1            | 250                            |
| <i>Tordens'Kjold</i> (1 torre).....     | 1880            | A.                           | 67          | 13         | 4,63        | 2400            | 2556        | 14             | 2            | 170                            |
| <b>GUARDA COSTAS.</b>                   |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Gorm</i> (1 torre).....              | 1870            | H.                           | 71          | 12         | 4,40        | 2344            | 1670        | 12,2           | 2            | 158                            |
| <i>Lindormen</i> (1 torre).....         | 1868            | H.                           | 66          | 12         | 4,40        | 2087            | 1560        | 12             | 2            | 126                            |
| <i>Rolf-Krake</i> (2 torres).....       | 1863            | H.                           | 56          | 12         | 3,14        | 1344            | 750         | 7,8            | 1            | 135                            |
| <b>BUQUES ACORAZA</b>                   |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <b>ACORAZADOS DE TORRES.</b>            |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Kon. d. Nederland</i> (espolón)..... | 1874            | H.                           | 82          | 15         | 6           | 5400            | 4500        | 11,9           | 1            | 650                            |
| <i>Prins Hendrik</i> (id.).....         | 1866            | H.                           | 70          | 13         | 5,5         | 3375            | 2000        | 11,4           | 1            | 380                            |
| <b>GUARDA COSTAS.</b>                   |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Buffel</i> (espolón).....            | 1868            | H.                           | 59          | 12         | 4,75        | 2198            | 2000        | 12,4           | 2            | 150                            |
| <i>Guinea</i> (id.).....                | 1870            | H.                           | 59          | 12         | 5,10        | 2378            | 2000        | 12             | 2            | 150                            |
| <i>Stier</i> (id.).....                 | 1868            | H.                           | 59          | 11         | 4,87        | 2069            | 2257        | 12             | 2            | 160                            |
| <i>N</i> .....                          | En constrn.     | »                            | »           | »          | »           | »               | »           | 15             | »            | »                              |
| <b>MONITORES DE PRIMERA CLASE.</b>      |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Draak</i> (espolón).....             | 1877            | H.                           | 61          | 15         | 3,5         | 2156            | 807         | 8,4            | 2            | 100                            |
| <i>Matador</i> (id.).....               | 1878            | H.                           | 61          | 13         | 3,10        | 1935            | 691         | 7,5            | 2            | 75                             |
| <b>MONITORES DE SEGUNDA CLASE.</b>      |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Blødhond</i> .....                   | 1869            | H.                           | 54          | 13         | 2,90        | 1530            | 680         | 7,7            | 2            | 80                             |
| <i>Cerberus</i> .....                   | 1869            | H.                           | 54          | 13         | 2,95        | 1530            | 617         | 8              | 2            | 80                             |
| <i>Haai</i> (espolón).....              | 1871            | H.                           | 56          | 13         | 2,92        | 1566            | 672         | 8              | 2            | 75                             |
| <i>Heiligerlee</i> .....                | 1868            | H.                           | 54          | 15         | 2,95        | 1530            | 630         | 9              | 2            | 110                            |
| <i>Hyena</i> (espolón).....             | 1870            | H.                           | 56          | 13         | 2,92        | 1566            | 654         | 7              | 2            | 75                             |
| <i>Krokodil</i> .....                   | 1868            | H.                           | 54          | 13         | 2,95        | 1530            | 630         | 9              | 2            | 110                            |
| <i>Luipaard</i> (espolón).....          | 1876            | H.                           | 56          | 14         | 2,85        | 1525            | 680         | 7,7            | 2            | 75                             |
| <i>Panter</i> (id.).....                | 1870            | H.                           | 56          | 13         | 2,92        | 1566            | 560         | 7              | 2            | 75                             |
| <i>Tijger</i> .....                     | 1868            | H.                           | 56          | 13         | 2,76        | 1414            | 684         | 8              | 2            | 85                             |
| <i>Wesp</i> (espolón).....              | 1871            | H.                           | 57          | 13         | 2,92        | 1566            | 744         | 8              | 2            | 75                             |
| <b>CAÑONEROS.</b>                       |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Isala</i> .....                      | 1876            | H.                           | 46          | 7          | 1,26        | 367             | 306         | 7,7            | 2            | 27                             |
| <i>Merva</i> .....                      | 1879            | H.                           | 46          | 7          | 1,26        | 367             | 395         | 8              | 2            | 27                             |
| <i>Mosa</i> .....                       | 1878            | H.                           | 46          | 7          | 1,26        | 367             | 400         | 8              | 2            | 27                             |
| <i>Rhenus</i> .....                     | 1877            | H.                           | 46          | 7          | 1,26        | 367             | 310         | 7,7            | 2            | 27                             |
| <i>Vahalis</i> .....                    | 1870            | H.                           | 36          | 8          | 1,55        | 340             | 243         | 7              | 2            | 22                             |

| CORAZA.      |                  |             |                                   |             | ARTILLERÍA.                                         |                                                                 | Tubos lanza-torpe-<br>dos..... | Dotación..... |
|--------------|------------------|-------------|-----------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------|
| General..... | Batería ó reduto | Torres..... | Compartimentos<br>transversales.. | Puente..... | A. = Armstrong,<br>F. = Fispong,<br>H. = Hotchkiss. | K. = Krupp.<br>p. c. = pequeño calibre.<br>Am. = Ametralladora. |                                |               |
| Milims.      | Milims.          | Milims.     | Mis.                              | Milis.      | Número y calibre de las piezas.                     |                                                                 |                                |               |

DOS DE DINAMARCA.

|     |     |     |     |     |                                                             |   |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------------------------------------------|---|-----|
| 115 | 115 | »   | »   | »   | 12 de 8 pulgadas A.; 9 de 6 id. F. . . . .                  | » | 528 |
| 305 | 255 | 255 | 178 | 60  | 1 de 30,5 centímetros; 4 de 26 id.; 5 de 12,5 id. K.; 8 Am. | 2 | 350 |
| 305 | 290 | 210 | 280 | 50  | 2 de 26 centímetros K.; 4 de 12 id. K.; 12 Am. . . . .      | 4 | »   |
| 205 | 205 | »   | 126 | 40  | 4 de 10 pulgadas A.; 4 de 8,7 centímetros K.; 8 Am. . . . . | » | 236 |
| 63  | »   | 200 | »   | 100 | 1 de 35,5 centímetros; 4 de 12 id. K.; 8 Am. . . . .        | 5 | 220 |
| 180 | »   | 205 | »   | »   | 2 de 10 pulgadas A.; 4 de 8,7 centímetros K.; 4 Am. . . . . | » | 158 |
| 120 | »   | 140 | »   | »   | 2 de 9 pulgadas A.; 4 de 8,7 centímetros K.; 4 Am. . . . .  | » | 140 |
| 115 | »   | 115 | »   | »   | 2 de 8 pulgadas A.; 2 de 8,7 centímetros K.; 4 Am. . . . .  | » | 146 |

DOS DE HOLANDA.

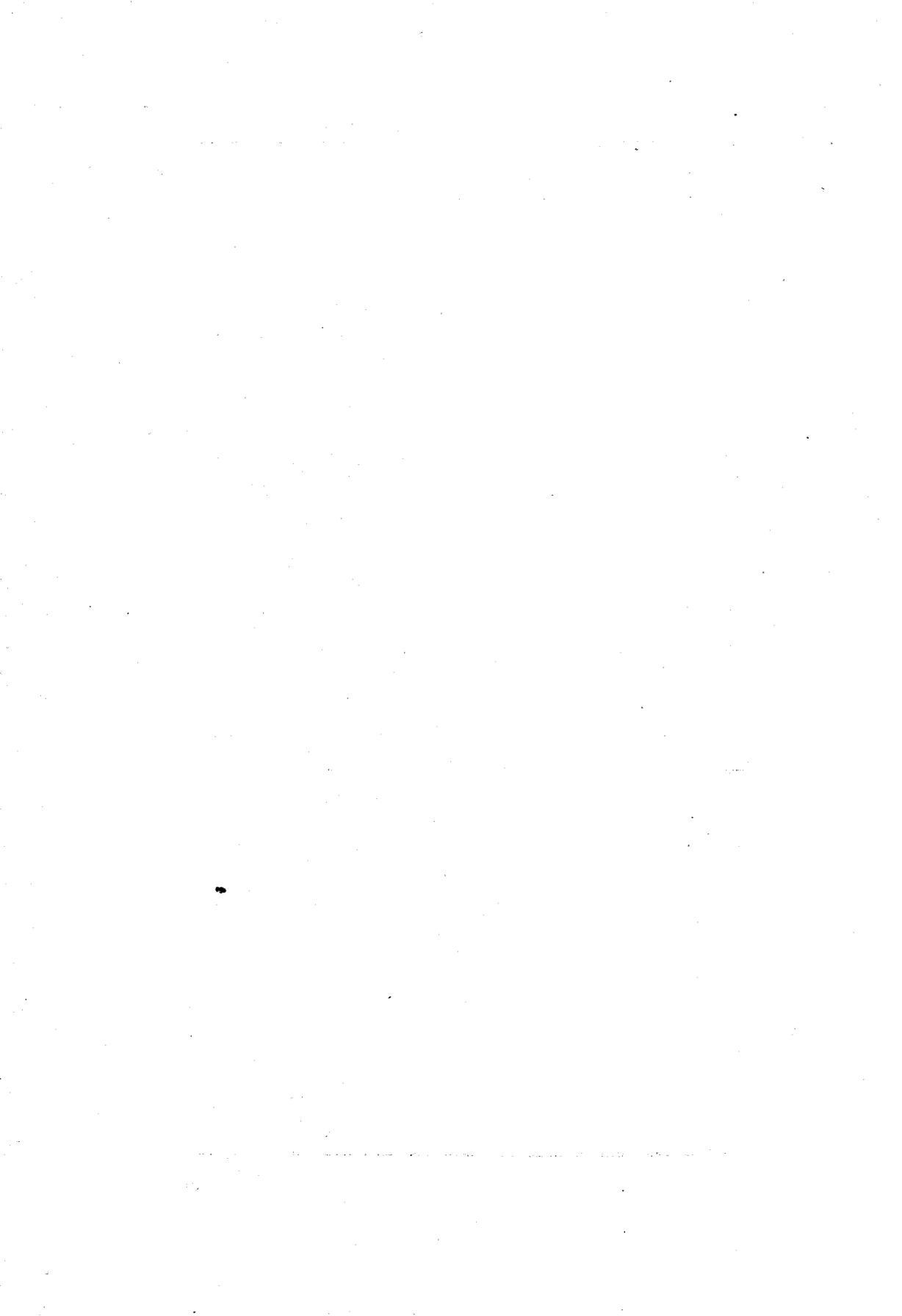
|     |    |     |     |    |                                                       |   |     |
|-----|----|-----|-----|----|-------------------------------------------------------|---|-----|
| 203 | »  | 305 | »   | 76 | 4 de 28 centímetros A.; 4 de 12 id. K.; 6 Am. . . . . | » | 302 |
| 114 | »  | 139 | 101 | 18 | 4 de 23 centímetros A.; 4 de 12 id. K.; 6 Am. . . . . | » | 281 |
| 152 | »  | 204 | »   | 25 | 2 de 23 centímetros A.; 2 Am. . . . .                 | » | 159 |
| 152 | »  | 204 | »   | 25 | Idem id. . . . .                                      | » | 159 |
| 152 | »  | 279 | »   | »  | 1 de 28 centímetros K.; 2 Am. . . . .                 | » | 156 |
| »   | »  | »   | »   | »  | 2 de 28 centímetros K.; 4 de 17 id. . . . .           | » | »   |
| 203 | »  | 229 | »   | »  | 2 de 28 centímetros K.; 2 Am. . . . .                 | » | 137 |
| 140 | »  | 204 | »   | »  | Idem id. . . . .                                      | » | 134 |
| 114 | »  | 203 | »   | »  | 1 de 28 centímetros K.; 2 Am. . . . .                 | » | 134 |
| 114 | »  | 203 | »   | »  | Idem id. . . . .                                      | » | 134 |
| 140 | »  | 204 | »   | »  | 2 de 23 centímetros A.; 2 Am. . . . .                 | » | 134 |
| 114 | »  | 203 | »   | »  | 1 de 28 centímetros K.; 2 Am. . . . .                 | » | 134 |
| 140 | »  | 204 | »   | »  | 2 de 23 centímetros A.; 2 Am. . . . .                 | » | 134 |
| 114 | »  | 204 | »   | »  | 1 de 28 centímetros K.; 2 Am. . . . .                 | » | 134 |
| 140 | »  | 230 | »   | »  | Idem id. . . . .                                      | » | 134 |
| 140 | »  | 204 | »   | »  | 2 de 23 centímetros A.; 2 Am. . . . .                 | » | 134 |
| 114 | »  | 203 | »   | »  | 1 de 28 centímetros K. . . . .                        | » | 134 |
| 140 | »  | 203 | »   | »  | 1 de 28 centímetros K.; 2 Am. . . . .                 | » | 134 |
| 101 | 36 | 125 | »   | 16 | 2 de 12 centímetros K. . . . .                        | » | 49  |
| 101 | 36 | 125 | »   | 16 | Idem id. . . . .                                      | » | 49  |
| 101 | 36 | 125 | »   | 16 | Idem id. . . . .                                      | » | 49  |
| 101 | 36 | 125 | »   | 16 | Idem id. . . . .                                      | » | 49  |
| 114 | »  | »   | »   | 16 | 2 de 7,5 centímetros holandés. . . . .                | » | 34  |

Además de los buques citados existen: 1 fragata, 2 corbetas, 3 cruceros de tercera clase, 8 cañoneros, 7 torpederos de primera clase, 9 de segunda, 2 transportes y 18 buques de diferentes clases para escuelas de marinería, servicio hidrográfico, pontones, etc.

#### **Industria militar.—Artilería.—Torpedos.**

A pesar de la inteligencia y empeño que demuestran los daneses para dejar de ser tributarios de otras naciones en cuanto se refiere al material de guerra, es lo cierto que no permite el escaso presupuesto de que disponen emanciparse por completo, dejando de adquirir las piezas de artillería, sobre todo en otros países, pues que, prestindiendo de los talleres que tienen en Copenhague, no existe un importante establecimiento de industria militar; acuden, por lo tanto, ya á Inglaterra (casa Armstrong), ya á su implacable enemiga Alemania (casa Krupp), ó bien, finalmente; á la fundición sueca de *Fispong*. No se describe ni detalla el sistema de cada una por ser sobradamente conocido el de las dos primeras fábricas y haberse descrito el de la tercera. El fusil Remington ha sido sustituido en parte por el Lee, continuando los ensayos con diferentes clases de fusiles de repetición. En cuanto á torpedos, el Whitehead es el reglamentario en la marina, y sistemas muy variados en las minas submarinas; en estos últimos tiempos se hicieron diferentes pruebas con el torpedo de tierra *Zubovitz*.

| CLASIFICACIÓN DE LAS PIEZAS.          | DESTINO. | DATOS DE LA PIEZA.                                                       |                             |                                          | DATOS DE LA CARGA.                    |                                              |                                          | DATOS DEL TIRO.                                                |                                       |                                                                                             |                                                                           |                                                                                       |
|---------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       |          | Metal.<br>A. = Acero.<br>B. = Bronce.<br>F. = Fundición.<br>H. = Hierro. | Calibre<br>en<br>milímetros | Longitud<br>del ánima<br>en<br>calibres. | Peso<br>del cañón<br>en<br>kilogramos | Pólvora.<br>P. = Píramática.<br>Pe. = Pende. | Peso<br>de la carga<br>en<br>kilogramos. | Peso<br>del<br>proyectil<br>de<br>ruptura<br>en<br>kilogramos. | Velocidad<br>inicial<br>en<br>metros. | Mitad<br>de la fuerza<br>viva por<br>centímetro<br>de circun-<br>ferencia del<br>proyectil. | Mitad<br>de la fuerza<br>viva por<br>tonelada<br>de peso<br>del<br>cañón. | Espesor<br>en<br>milímetros<br>de la coraza<br>de hierro<br>forjado que<br>atraviesa. |
|                                       |          |                                                                          |                             |                                          |                                       |                                              |                                          |                                                                |                                       |                                                                                             |                                                                           |                                                                                       |
| <b>Cañones de retrocarga.</b>         |          |                                                                          |                             |                                          |                                       |                                              |                                          |                                                                |                                       |                                                                                             |                                                                           |                                                                                       |
| De 35,5 centímetros (Krupp) . . . . . | M.       | A.                                                                       | 355                         | 21                                       | 52000                                 | P.                                           | 135                                      | 525                                                            | 500                                   | 60                                                                                          | 127                                                                       | 575                                                                                   |
| De 30,5 id. id. . . . .               | M.       | Id.                                                                      | 305                         | 19                                       | 36000                                 | Id.                                          | 72                                       | 329                                                            | 475                                   | 39,5                                                                                        | 106                                                                       | 460                                                                                   |
| De 26 id. { id. . . . .               | M.       | Id.                                                                      | 260                         | 32                                       | 27700                                 | Id.                                          | 87                                       | 275                                                            | 530                                   | 48,2                                                                                        | 142                                                                       | 571                                                                                   |
| De 15 id. { id. . . . .               | M.       | Id.                                                                      | 260                         | 19                                       | 21800                                 | Id.                                          | 45                                       | 205                                                            | 475                                   | 29,1                                                                                        | 180                                                                       | 390                                                                                   |
| De 12 id. { id. . . . .               | M.       | Id.                                                                      | 149                         | 32                                       | 4770                                  | Id.                                          | 18,5                                     | 51                                                             | 530                                   | 15,6                                                                                        | 153                                                                       | 323                                                                                   |
| De 8,7 id. id. . . . .                | M.       | Id.                                                                      | 149                         | 23                                       | 4000                                  | Pe.                                          | 8,5                                      | 39                                                             | 475                                   | 9,7                                                                                         | 110                                                                       | 220                                                                                   |
| De 8,7 id. id. . . . .                | M.       | Id.                                                                      | 120                         | 27                                       | 2170                                  | Id.                                          | 8,25                                     | 26                                                             | 505                                   | 9                                                                                           | 156                                                                       | 235                                                                                   |
| De 8,7 id. id. . . . .                | M.       | Id.                                                                      | 87                          | 24                                       | 500                                   | »                                            | »                                        | »                                                              | »                                     | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                                     |
| <b>Cañones de avancarga.</b>          |          |                                                                          |                             |                                          |                                       |                                              |                                          |                                                                |                                       |                                                                                             |                                                                           |                                                                                       |
| De 11 pulgadas (Armstrong) . . . . .  | M.       | A. y H.                                                                  | 254                         | 17                                       | 20340                                 | Pe.                                          | 31,5                                     | 181                                                            | 444                                   | 22,8                                                                                        | 89                                                                        | 340                                                                                   |
| De 9 id. id. . . . .                  | M.       | Id.                                                                      | 228                         | 14                                       | 12720                                 | Id.                                          | 19,5                                     | 113                                                            | 417                                   | 14,1                                                                                        | 79                                                                        | 250                                                                                   |
| De 8 id. id. . . . .                  | M.       | Id.                                                                      | 203                         | 13                                       | 8790                                  | Id.                                          | 13,5                                     | 75                                                             | 420                                   | 10,6                                                                                        | 76                                                                        | 184                                                                                   |
| De 6 id. (Fispong) . . . . .          | M.       | »                                                                        | 153                         | 19                                       | 2500                                  | »                                            | »                                        | »                                                              | »                                     | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                                     |
| De 5,5 id. id. . . . .                | M.       | »                                                                        | 139                         | 20                                       | 2250                                  | »                                            | »                                        | »                                                              | »                                     | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                                     |
| De 5 id. id. . . . .                  | M.       | B.                                                                       | 127                         | 23                                       | 1450                                  | »                                            | »                                        | »                                                              | »                                     | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                                     |
| De 3 id. id. . . . .                  | M.       | F.                                                                       | 83                          | 20                                       | 450                                   | »                                            | »                                        | »                                                              | »                                     | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                                     |



---

## HOLANDA.

---

### Consideraciones generales y descripción del litoral.



ESTA pequeña nación, constituida en su parte meridional por la extensa llanura que forma el delta del Rhin, y durante tantos años regada por sangre española, apenas se había preocupado de su sistema defensivo en estos últimos tiempos, hasta que la guerra franco-alemana le hizo despertar del letargo en que yacía, viendo por todas partes peligros y asechanzas.

Concretándonos á lo que va de siglo y fijando la atención en las vicisitudes por que ha pasado, se ve primero erigida en reino independiente, incorporada luego al imperio francés y dividida en provincias, unida después á Bélgica con el nombre de Reino de los Países-Bajos y destinada á servir de vanguardia á la Europa coaligada contra las ambiciones de Francia, y por último, separada en dos esta reunión heterogénea de católicos y protestantes, primero de un modo revolucionario y más tarde sancionada por los representantes de las grandes potencias europeas.

Consecuencia inevitable de tales sucesos ha sido la diversidad de sistemas defensivos que sucesivamente se han ido adoptando, pues bien se comprende que si cuando las naciones extranjeras tenían el formal compromiso de acudir con un contingente de 60.000 hombres al auxilio de los Países-Bajos, podían éstos descuidar hasta cierto punto la defensa, desde el momento en que tal apoyo faltaba no tenían que contar más que con sus propias fuerzas. A esta consideración obedeció la construcción de importantes obras de fortificación ejecutadas en el reinado de Guillermo II y la creación posterior (1850) de un «Consejo de defensa» encargado de adoptar el plan más conveniente, dada la naturaleza del país, que, aun cuando á primera vista parece que no ha de ofrecer sérios obstáculos defensivos, los presenta de gran valor

y comprobados, desgraciadamente para las armas españolas, durante la desastrosa guerra de los Países-Bajos.

Como se lleva dicho, y después de los primeros años siguientes á la formación del Consejo, renació la calma y la tranquilidad en la opinión pública del país, que, sobresaltada más tarde á consecuencia de los preparativos militares hechos en 1870, durante los cuales se pusieron de manifiesto varios defectos de que adolecía la administración, obligó á las Cámaras á votar en 11 de marzo de 1874 una «Ley de defensa,» destinando para el cumplimiento de lo consignado en ella más de 65 millones y basándose en el principio de abandonar gran parte del territorio para concentrar el reducido ejército holandés.

Las costas de Holanda, que comprenden una extensión de 606 kilómetros, son arenosas y bajas en su totalidad, si bien en cuanto al perfil que forman deben considerarse divididas en tres partes. Comprende la primera la provincia de *Zelandia* y parte S. de *Holanda*, en donde desaguan el *Escalda*, el *Mosa* y el *Rhin*, en cuyas anchas desembocaduras se produce en dirección perpendicular al litoral un movimiento alternativo de flujo y reflujo, tanto más pronunciado aquí que en otra parte cualquiera cuanto que la marea, comprimida en una especie de golfo al N. del paso de *Calais*, se eleva en estos parajes, dando lugar con las tierras que arrastran los primeros á la formación de diversas islas, de forma alargada, en el sentido de Oriente á Occidente.

La segunda parte abraza la larga playa de *Holanda*, donde las dunas llegan á tener 60 metros de altura, apareciendo como verdaderas colinas; y finalmente, la tercera, que se extiende desde el *Helder*, por las islas de *Texel*, *Vlieland*, *Terschelling* y *Ameland*, formando un litoral exterior paralelo al continental, bordeado de dunas, que sólo se interrumpen á veces para formar algún puerto.

#### **Principales puertos fortificados.**

Prescindiendo de una obra insignificante en la frontera con Bélgica, las principales fortificaciones en el litoral S. son las destinadas á defender las cinco entradas del *Escalda* y del *Mosa*.

El primer río puede tener para Holanda mucha importancia si por cualquiera de las mil contingencias de una guerra llegase á ser necesario impedir el paso de una escuadra hácia Amberes, reducto central de Bélgica y verdadera defensa de este país, áun cuando no parece probable que tal cosa suceda.

De las dos bocas del Escalda, la occidental (*De Hond*), es la única que conduce á Amberes, pues la oriental está obstruida por peligrosos bancos de arena en medio de los cuales hay dos canales, de los que el más importante es el *Roompot*.

Tiene aquella, una batería de costa y el fuerte *Federico-Enrique* (orilla izquierda): la antigua plaza de *Flesinga*, célebre en la guerra de los Países-Bajos, no cuenta en la actualidad con obras de defensa, á pesar de que va de día en día aumentando en importancia comercial y trata de arrebatarle á Amberes el monopolio que ésta ejerce en la industria y comercio del Escalda; ciertamente que su situación, su hermosa rada libre siempre de hielos, cosa que no sucede en aquélla, y la perseverancia de sus habitantes, la hacen acreedora á desempeñar un papel importante en el teatro de la guerra del mar del Norte; pero las condiciones higiénicas de la localidad, donde reinan casi siempre perniciosas fiebres, disminuyen grandemente las excelentes condiciones enumeradas.

Agua-arriba de las fortificaciones citadas, el fuerte de *Ellevoutsdijk* en la isla *Zuid Beveland*, y la plaza de *Neuzen* ó *Terneusen*, enfrente y en el continente, baten, aunque no del todo, el camino que han de seguir los buques que naveguen en el Escalda. *Neuzen* es el único puerto comercial en esta parte del río y sostiene activo y considerable tráfico con Gante, capital de la Flandes belga, con quien está unida por canal y vía férrea.

El Escalda oriental, de peligrosa entrada y dividida en dos canales, *Westgat* y *Roompot*, está defendido en la confluencia con el brazo occidental por el fuerte de *Bath*, que protege el viaducto del camino de hierro de *Berg-op-Zoom* á *Flesinga*: á pesar de su excelente posición é importante cometido es una obra casi abandonada.

Siguen á estas entradas, el estrecho de *Brouwershaven*, que toma agua-arriba el nombre de *Krammer*, y que se reune con el *Haringvliet* para formar el *Hollandsch-Diep*. Estos pasos son defendidos en su confluencia por *Wi-*

*Ilemstadt*, punto que debe servir de apoyo á las tropas de la isla de *Worne* al N., y á la marina; comprenden las obras de esta posición, los fuertes de *Hel* y de *Ruiter*, en la isla de *Overflakke*, en donde está también el de *Oetgensplaat* (extremo S. de la misma): el fuerte de *Numansdorp* (orilla derecha del *Hollandsch-Diep*), y finalmente, la plaza misma con tres fuertes destacados: al E. de todas ellas y en la orilla derecha existe el fuerte acorazado de *Willemsdorp*.

La entrada del *Haringvliet* está guardada por las fortificaciones de *Hellevoetsluis*, en la isla de *Voorne*, y por dos baterías al O. de esta plaza.

Finalmente, el *Mosa*, cuyo paso es peligroso y difícil, tiene suficientemente protegida su desembocadura en el mar del Norte por diferentes fortificaciones, muchas de ellas en vías de transformación para que estén en disposición de resistir á los destructores efectos de las modernas piezas de artillería, poniendo al mismo tiempo á cubierto de un desembarco á la isla de *Voorne*. Son las referidas obras las siguientes:

1.º La plaza de *Briel* y tres baterías al N.O. en la isla de *Voorne*: la primera fué organizada en tiempo de las guerras del Consulado y del Imperio, atribuyéndole Napoleón excepcional importancia estratégica.

2.º Dique defensivo, que, partiendo de agua-arriba de *Briel*, termina en *Hellevoetsluis*: está defendido por once baterías.

3.º Un fuerte armado de cúpulas en el *Nuevo-Mosa* en la orilla derecha de *Nieuwe Waterweg*.

Ningún otro punto fortificado hay en el litoral hasta el desagüe del canal de *Amsterdam* en el mar, donde existe una batería acorazada con dos obras destacadas en *Ijmuiden*: según vemos en publicaciones extranjeras, el artillado de estas obras consiste en piezas de acero de 0<sup>m</sup>,24, no habiendo admitido los holandeses la idea de cerrar los dos grandes muelles de entrada del canal por medio de torpedos, como primeramente se proyectó, por considerar no dan una seguridad absoluta y que en cambio podían constituir un peligro para las numerosas embarcaciones que navegan por el canal.

La posición del *Helder*, en el extremo N. de Holanda, y enfrente de la isla de *Texel*, tiene para este país grandísimo valor estratégico por batir el único paso al *Zuiderzee*, accesible á buques de cierto calado, y por guardar el

canal de navegación, que hasta no hace muchos años era el mejor camino para llegar al puerto de *Amsterdam*. El excelente puerto de *Nieuwediep*, formado artificialmente por grandes muelles y fuertes diques, en unión de su magnífico arsenal, es otra poderosísima razón para que el conjunto de la posición del *Helder* sea objeto de preferente atención por parte del gobierno holandés, que ve en ella un último reducto de la defensa, si los azares de la guerra hicieran inevitable la pérdida de la posición central de *Amsterdam*.

Entre el *Helder* y la *Frisia*, cerrando el *Zuiderzee* se encuentran las islas de *Texel*, *Vlieland*, *Terschelling* y *Ameland*, que dejan entre sí estrechos solamente accesibles á embarcaciones menores, salvo el *Marsdiep*, al O., que por tres canales pone en comunicación el citado golfo con el mar del Norte: de ellos, el *Schulpegat*, á lo largo de la costa holandesa, tiene una anchura que varía entre 400 y 500 metros por  $7\frac{1}{2}$  de profundidad: el *Westgat*, en el centro, tiene una profundidad mínima de 7 á  $7\frac{1}{2}$  metros, y el *Noordeergat*, al S. de la isla de *Texel*, apenas llega á  $2\frac{1}{2}$  metros en la bajamar.

Las obras defensivas del *Helder* pueden dividirse en dos grupos:

Lámina X.

- a) Fortificaciones de costa.
- b) Fortificaciones del lado de tierra.

Comprenden las primeras:

El fuerte *Kijkduin*, de fosos secos y contraescarpa de mampostería; está rodeado de un camino cubierto con glásis, menos en la parte que bate al mar; tiene abrigos acasamatados capaces para 400 hombres. Su elevación (24 metros sobre el nivel de *Amsterdam*) le permite dominar las dunas próximas, tanto del S. como del O.

La batería *Kaaphoofd*, á 1300 metros al N. del fuerte anterior y unida á las obras exteriores del fuerte *Erfprins*, es obra sin revestimientos, tiene forma de herradura, con almacenes á prueba, y su gola está defendida por este fuerte.

El frente N. del fuerte *Erfprins*, artillado con doce piezas de  $0^m,24$ .

La batería Oriental (*Ost-Bat*), en la muralla de mar, á 2200 metros de la batería *Kaaphoofd*; es una obra de tierra que tiene dos caras y un flanco destinado á batir el talud de la muralla; su artillería consta de ocho piezas.

La batería *Luisa*, ó *Princesa Luisa*.

La batería *Wierhoofd*, á 400 metros al E. de la anterior, con ocho cañones.

El fuerte *Harssens*, á la entrada del puerto de *Nieuwediep*, con dos poderosas cúpulas y de muy sólida construcción.

b) Fortificaciones del lado de tierra:

El fuerte *Erfprins*, gran pentágono irregular abaluartado con fosos de agua y camino cubierto; el rebellín occidental está abandonado; posee polvorín, hospital á prueba de bomba y ocupa en el ala derecha de la posición defensiva tal emplazamiento, que la línea de fuego de la cortina del frente N. se encuentra á 200 metros de la muralla del mar; bate el terreno que se extiende hácia el S. y constituye el reducto de toda la posición.

El fuerte *Amiral-Dirks*, á 1500 metros al S. E. del anterior, es una corona de tierra con foso de agua, camino cubierto precedido de foso y reducto interior; su misión principal es batir los terrenos del S. y la vía férrea que conduce á *Amsterdam*, que pasa muy cerca y hácia el E.

Los fuertes *Westoever* y *Oostoever* no forman en rigor más que una sola obra dividida por el canal de *Amsterdam* ó del Norte de Holanda. Son irregulares, de tierra, con fosos de agua y camino cubierto. El primero está abandonado en parte y ambos baten el canal y el *Zuiderzee*.

La muralla de comunicación entre los fuertes *Erfprins* y *Westoever*, con foso de agua, se reúne en la gola del fuerte *Amiral-Dirks* y viene á ser, por decirlo así, la cortina de dos frentes, cuyos baluartes serían los tres fuertes de referencia; hácia la mitad de las distancias que entre sí los separan hay una batería en cada una. El desarrollo de toda esta línea es de unos tres kilómetros próximamente.

En la isla de *Texel* aún se ven algunas viejas baterías, mal artilladas y en parte destruidas, insuficientes de todo punto para oponer resistencia.

Las diferentes obras que se cuentan en el *Zuiderzee* no pueden considerarse como destinadas á la defensa de las costas, porque siendo este mar de poca profundidad y difícil su navegación para buques de mediano porte y estando el litoral precedido de una extensa faja, en que todavía es menor la profundidad de las aguas, no es de temer un ataque marítimo, que de realizarse tendría que ir precedido de medios especiales para efectuarlo y sería opera-

ción tanto más dudosa y atrevida, cuanto que no constituiría su posesión verdadera victoria, ni con ella se cumpliría objeto de gran entidad estratégica, por mil circunstancias que no son del caso referir prolijamente y entre las cuales únicamente citaremos la falta de buenas comunicaciones marítimas, supuesto que con tanta facilidad podría impedirse el paso á los buques que acudieran con nuevos refuerzos, víveres y municiones al auxilio de las tropas que hubieran desembarcado.

Aparte de las consideraciones que preceden y que por sí solas justifican plenamente nuestro aserto, hay otra poderosa que lo corrobora, y es el decidido y firme propósito que tienen los holandeses de ir robando terreno al mar, empresa difícil ciertamente para cualquier otro país, pero que no ofrece obstáculos tan insuperables para el carácter de los habitantes del que se trata, cuya perseverancia y tenacidad ha dado por resultado agotar el antiguo mar de *Haarlem*, cuya extensión aumentaba de día en día, amenazando sumergir á la misma *Amsterdam* y tantas veces reunido al *Zuiderzee*. En la actualidad tratan nada ménos que de los trabajos de desecamiento de gran parte de este último mar, á cuyo fin se construiría un dique que apoyándose en *Enkhuizen* (orilla occidental) y en la desembocadura del *Ijssel* en la oriental, teniendo como punto intermedio el islote de *Urk*, permitiera conquistar una vasta extensión de terreno bañado hoy por las aguas del mar en una profundidad de 4 metros próximamente y cuyo fondo, formado de arcilla y arena, se prestaría perfectamente para el cultivo.

#### Vías férreas y canales.

Constituido el suelo de Holanda en gran parte por los aluviones de tres grandes ríos, y teniendo una cota inferior en muchos puntos al nivel del mar, lógicamente se deduce que los trabajos de canalización han de ser de mucha consideración, ofreciendo no solamente salida á los productos de sus laboriosos habitantes, sinó también dando lugar á que tengan un gran valor militar.

Desde tiempos antiguos se han efectuado diferentes obras de las citadas, que si bien no están hoy en día á la altura de los medios que ofrece la indus-

tria mecánica para llevar á cabo tales empresas, revelan para la época en que se hicieron un estado de adelanto grandísimo en sus constructores.

A principios del siglo actual, y después de las guerras del Imperio, vióse amenazada la ciudad de Amsterdam de quedar incomunicada con el mar. Se construyó el canal que conduce al Helder, obra notabilísima por todos conceptos y con la cual el comercio de la populosa ciudad tuvo nueva vida y adquirió mayor desarrollo; pero no satisfechos con esto por la excesiva longitud relativa de línea navegable (1) y también por helarse frecuentemente sus aguas, muy poco ó nada salobres, renació la idea por primera vez, emitida á mediados del siglo xvii, de buscar un nuevo camino marítimo, buscando al efecto el más corto desde el golfo del *Ij* al mar del Norte, tanto más necesario cuanto que á medida que disminuía la anchura del antiguo canal iba en aumento el calado de los buques.

Concedida la autorización competente, se comenzaron los trabajos, en los cuales no se han invertido menos de 100 millones de pesetas: aparte de multitud de esclusas, máquinas de agotamiento, etc., que ha habido necesidad de instalar, llaman poderosamente la atención los dos soberbios espigones curvilíneos de kilómetro y medio de longitud que avanzan en el mar, abarcando un espacio de más de 120 hectáreas, de las cuales pueden utilizarse la mitad para fondear los buques. (2)

Por todo lo expuesto se deduce que en el caso de una guerra tiene esta gigantesca obra considerable interés, mayor aún que el que ofrece el canal del Norte.

*Rotterdam*, el puerto más comercial de Holanda, cuenta también con otro

---

|                                                       |                      |             |
|-------------------------------------------------------|----------------------|-------------|
| (1) Longitud del canal. . . . .                       | 84                   | kilómetros. |
| Anchura en la superficie. . . . .                     | 37 <sup>m</sup> ,67. |             |
| Id. en el fondo. . . . .                              | 9 <sup>m</sup> ,42.  |             |
| Profundidad. . . . .                                  | 5 <sup>m</sup> ,66.  |             |
| (2) Las dimensiones de este canal son las siguientes: |                      |             |
| Longitud. . . . .                                     | 23.700               | metros.     |
| Id. de los canales secundarios . . . . .              | 21.600               | id.         |
| Anchura en la superficie. . . . .                     | 23                   | id.         |
| Id. en el fondo . . . . .                             | 27                   | id.         |
| Profundidad. . . . .                                  | 7,70                 | id.         |

canal marítimo. Obstruidas por las arenas las entradas que á él conducen, se encontraba amenazado de perder su activo comercio. La embocadura del *Nuevo Mosa*, cercana á *Briel*, presenta una barra infranqueable en bajamar aun para embarcaciones menores: el brazo del río llamado *Scheur*, tampoco es practicable y los buques de mediano porte eligen el *Haringvliet*, entrando en el Mosa de *Rotterdam* por el canal de *Worne*, en la isla de este nombre, al Este de *Briel*; pero este no tiene profundidad conveniente y en su curso existen peligrosos bancos de arena.

Por tales razones se abrió en el extremo llamado *Cuña de Holanda* un foso de 200 metros, que las aguas del *Scheur* debían profundizar, como efectivamente sucedió hasta 1876, desde cuya fecha se obstruyó nuevamente el paso hasta el extremo de tener menos profundidad que el canal de *Worne*: todas estas causas han hecho pensar en emprender una nueva y más importante vía de comunicación fluvial, evitando el largo rodeo que tienen que dar los buques de gran desplazamiento, para los cuales no hay más entrada verdaderamente que la de *Brouwershaven* y el *Hollandsch-Diep*, por aguas de *Dordrecht*, evitando los otros dos caminos de referencia.

Además de los canales referidos, existen otros muchos, si bien de menor anchura, longitud é importancia, en las provincias de *Groninga*, *Frisia*, *Drenthe* y *Overijssel*, por los cuales navegan buques de mediano calado que penetran hasta el interior del país: basta para formarse una idea, siquiera sea aproximada, del desarrollo extraordinario de esta red de comunicaciones, con decir que tienen en conjunto una longitud de 2450 kilómetros.

En cuanto á ferrocarriles, no ha sido Holanda de los países en los que primero cruzó la locomotora, por mas de que su red de vías férreas haya llegado en la actualidad á estar casi terminada. Las razones que hubo para lo primero, se comprenden sin gran esfuerzo: contentos con sus comunicaciones fluviales y apegados á sus tradiciones y costumbres, quizá más que ningún otro país de Europa, rechazaron la innovación hasta el punto de que en 1838 fué negada la construcción del ferrocarril de *Amsterdam* á *Arnheim*: por otra parte, el subsuelo de Holanda, sobre todo en ciertas provincias, es esponjoso, y es causa de que el movimiento de trenes no pueda tener lugar en iguales condiciones de velocidad que en otros países.

El principal nudo de comunicaciones es *Utrecht*, centro también de la defensa del reino. Los caminos longitudinales de *Utrecht*, *Amsterdam*, *Helder*, el de este punto á *Rotterdam*, á lo largo de la costa, y el de *Rotterdam* á *Fle-singa*, cruzando el *Hollandsch-Diep*, son los más importantes de todos en la parte occidental: á ellos se unen los transversales de *Amsterdam* á *Haarlem*, de *Utrecht* á *El Haya* y de *Utrecht* á *Rotterdam*.

Hacia el oriente, existe la vía férrea de *Utrecht* á *Zwolle* y *Leuwarden*, y de aquí á *Groninga* y la frontera de *Hannover*.

De todos ellos, y por las consideraciones ya expuestas sobre la poca importancia que tiene el litoral del *Zuiderzee* y de las provincias de *Groninga* y *Frisia*, los que ofrecen mayor interés son los del lado occidental, los cuales permiten concentrar tropas, ya en la excelente posición del *Helder*, último reducto de la defensa de Holanda, ya también en los puntos fortificados que existen á la entrada de los tres grandes ríos que desaguan al S.

#### Marina.

La marina holandesa, tan poderosa en otros tiempos y rival de la vecina Inglaterra, está en gran decadencia y no corresponde ciertamente al lugar que ocupa este país entre las demás potencias coloniales de Europa. Debe atribuirse esta situación no solamente al mayor coste de los modernos buques de combate, propiedad casi exclusiva de las grandes potencias, sino también á que los créditos que los «Estados generales» conceden para la defensa del país se han aplicado en gran parte durante estos últimos años á los trabajos de fortificación, que imperiosamente reclamaba la oponión pública y que tan necesarios eran después de las transformaciones políticas y sucesos acaecidos en Alemania y Francia.

Su flota (1) no puede considerarse de ningún modo como destinada á tomar la ofensiva: casi todos sus acorazados son de poco calado, monitores en su mayoría y mas bien guarda-costas que buques de alta mar, á pesar de la gran extensión que tiene de imperio colonial. Nótase, además, la falta de buques de transporte, de todo punto indispensables, dadas las condiciones del

---

(1) Véase la página 62.

país y los intereses que tiene que guardar, y esta falta se ha hecho patente en la expedición de *Atchin*, que si no fracasó fué por esa tenacidad y perseverancia de los holandeses.

El personal de su marina, es de: 3 vice-almirantes, 3 contra-almirantes, 25 capitanes de mar, 35 capitanes-tenientes, 120 tenientes de primera clase, 179 de segunda y 94 cadetes.

El efectivo de marineros y soldados de infantería de marina, alcanza la cifra de 6000 de los primeros y 2200 de los segundos.

El presupuesto de marina para 1889, llega á 14.290.556 florines, presentando un aumento de más de millón y medio destinado á material y arsenales. De éstos, cuentan con el de *Amsterdam* y el *New-Diep*, que es el más importante y donde cuentan con recursos de todo género.

Además de los buques acorazados, cuyos datos principales van referidos, existen: 8 cruceros de primera clase, 1 de tercera, 4 de cuarta; 16 cañoneros de primera, 15 de segunda; 6 torpederos de primera, 20 de segunda; 1 transporte-torpedero, y 21 buques de diferentes clases.

La flota de la India consta de 16 buques de hélice: 7 de ruedas y 5 para el servicio hidrográfico y pontones.

#### Artillería.—Torpedos.

El material de artillería de costa y marina de Holanda es heterogéneo; contándose piezas del sistema Krupp, otras de la casa Armstrong y algunas transformadas de bronce y de fabricación del país. El fusil reglamentario es el *Beaumont*, modelo de 1871, en el cual parece cosa segura que se adoptará el sistema *Vitali* para transformarlo en arma de repetición.

No ha permanecido indiferente el gobierno á los incesantes progresos realizados en estos tiempos por los torpedos y minas submarinas: repetidas pruebas hechas en *Briel*, *Amsterdam* y en las aguas del *Ij*, han dado por resultado la adopción de los torpedos fabricados por la casa *Vlissingen y compañía*, así como los conductores y cables suministrados por los talleres particulares de *Felte y Guillaume*: los cebos provienen de la pirotécnia que en *Delft* tiene el Estado.

| CLASIFICACIÓN DE LAS PIEZAS.            | DESTINO.<br><br>M. = Marina.<br>C. = Costa. | DATOS DE LA PIEZA.                                      |                               |                                       | DATOS DE LA CARGA.                  |                                                                    |                                       | DATOS DEL TIRO.                                                |                                    |                                                                                             |                                                                           |                                                                               |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                                         |                                             | Metal.<br><br>H. y A. = Hierro y acero.<br>B. = Bronce. | Calibre<br><br>en milímetros. | Longitud<br>del ánima<br>en calibres. | Peso<br>del cañón<br>en kilogramos. | Pólvora.<br><br>Ch. = Chocolate.<br>O. = Ordinaria.<br>P. = Peble. | Peso<br>de la carga<br>en kilogramos. | Peso<br>del<br>proyectil<br>de<br>ruptura<br>en<br>kilogramos. | Velocidad<br>inicial<br>en metros. | Mitad<br>de la fuerza<br>viva por<br>centímetro<br>de circun-<br>ferencia del<br>proyectil. | Mitad<br>de la fuerza<br>viva por<br>tonelada<br>de peso<br>del<br>cañón. | Espesor<br>en<br>milímetros<br>de la coraza<br>de hierro<br>que<br>atravesas. |
|                                         |                                             |                                                         |                               |                                       |                                     |                                                                    |                                       |                                                                |                                    |                                                                                             |                                                                           |                                                                               |
| <b>Cañones de retrocarga.</b>           |                                             |                                                         |                               |                                       |                                     |                                                                    |                                       |                                                                |                                    |                                                                                             |                                                                           |                                                                               |
| De 28 centímetros (Krupp) . . . . .     | M.                                          | A.                                                      | 280                           | 30,0                                  | 27750                               | Ch.                                                                | 84,00                                 | 345,00                                                         | 496                                | 49,2                                                                                        | 155,9                                                                     | 558                                                                           |
| De 17 id. id. . . . .                   | M.                                          | Id.                                                     | 280                           | 21,8                                  | 27650                               | Id.                                                                | 58,50                                 | 253,00                                                         | 480                                | 33,8                                                                                        | 107,4                                                                     | 421                                                                           |
| De 15 id. id. . . . .                   | M.                                          | Id.                                                     | 172                           | 24,6                                  | 5600                                | P.                                                                 | 15,50                                 | 59,65                                                          | 487                                | 13,3                                                                                        | 128,7                                                                     | 282                                                                           |
| De 12 id. id. . . . .                   | M.                                          | Id.                                                     | 149                           | 25,8                                  | 4000                                | Id.                                                                | 9,50                                  | 38,75                                                          | 409                                | 9,3                                                                                         | 108,6                                                                     | 219                                                                           |
| De 12 id. id. . . . .                   | M.                                          | Id.                                                     | 120                           | 15,7                                  | 800                                 | O.                                                                 | 1,10                                  | 18,60                                                          | 260                                | 1,7                                                                                         | 80                                                                        | 600                                                                           |
| De 12 id. (Holandés) . . . . .          | M.                                          | B.                                                      | 120                           | 15,7                                  | 940                                 | Id.                                                                | 1,10                                  | 13,35                                                          | 293                                | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                             |
| De 7,5 id. id. . . . .                  | M.                                          | Id.                                                     | 75                            | 18,6                                  | 210                                 | Id.                                                                | 0,37                                  | 4,30                                                           | 295                                | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                             |
| <b>Cañones de avancarga.</b>            |                                             |                                                         |                               |                                       |                                     |                                                                    |                                       |                                                                |                                    |                                                                                             |                                                                           |                                                                               |
| De 28 centímetros (Armstrong) . . . . . | M.                                          | H. y A.                                                 | 279                           | 15,7                                  | 24850                               | P.                                                                 | 38,60                                 | 243,50                                                         | 405                                | 23,2                                                                                        | 81,9                                                                      | 318                                                                           |
| De 23 id. id. . . . .                   | M.                                          | Id.                                                     | 229                           | 17,3                                  | 12700                               | Id.                                                                | 22,00                                 | 113,50                                                         | 425                                | 14,6                                                                                        | 82,5                                                                      | 238                                                                           |
| De 12 id. id. . . . .                   | M.                                          | Id.                                                     | 178                           | 18,9                                  | 7290                                | Id.                                                                | 12,30                                 | 51,30                                                          | 438                                | 9,0                                                                                         | 68,8                                                                      | 196                                                                           |

---

## BÉLGICA.

---



A Bélgica es uno de los pequeños estados del N. de Europa, dominado en otros tiempos sucesivamente por españoles, austriacos y franceses: formó en unión de Holanda, y por consecuencia de los tratados de 1815, el reino de los Países-Bajos, hasta que en 1830 se declaró independiente, siendo reconocida la neutralidad de su territorio y garantida por las grandes potencias de Europa. Las fortificaciones que entónces existían, fueron abandonadas, y bien pronto la acción del tiempo hizo sentir en ellas sus destructores efectos; había para proceder de tal suerte, dos razones poderosas: era la una, que careciendo del contingente necesario para guarnecer las fortalezas, se hacía imposible atenderlas con el cuidado debido, y por otra parte, no se preocupaba Bélgica en que los franceses, sus enemigos más poderosos, pudieran tomar la ofensiva, y si abrigaban temor de algún conflicto internacional que pusiera en peligro su preciada independencia, era más bien Holanda la causa de su zozobra, por razón de la actitud en que ésta se colocó con motivo de la cuestión del Luxemburgo, que en manera alguna permitiría que Bélgica poseyera.

Después de la revolución francesa de 1848 y al comienzo de las guerras del segundo Imperio, se alarmó la opinión pública del país, se nombró una numerosa comisión de defensa en 1858 y después de largas deliberaciones y prolijos estudios acordóse cambiar por completo el sistema defensivo del país, adoptando el principio de concentración de fuerzas, creando una gran posición destinada á servir de base de maniobras.

Conocidas sobradamente son las ideas que á propósito de este asunto emitió y sostuvo el entónces coronel de ingenieros Brialmont, así como también

la diversidad de criterios que hubo en lo concerniente á la elección de este reducto central de la defensa, opinando la mayor parte porque fuese *Amberes* y creyendo los ménos que era la capital del reino, *Bruselas*, el punto estratégico por excelencia. Acordado lo primero, construído el famoso campo atrincherado de su nombre y mejoradas otras plazas, ha creído el gobierno que no estaba suficientemente garantida la integridad de la pátria, y en febrero de 1887 se ha presentado á las Cámaras un presupuesto de gastos extraordinarios por valor de ocho millones de francos, destinado exclusivamente á las fortificaciones de la cuenca del Mosa. Después de largos debates, durante los cuales fueron calificados estos trabajos, por Mr. Frére-Orban, jefe de la oposición en la Cámara de representantes, de inútiles, ineficaces y peligrosos, fueron aprobados en la sesión del 14 de junio y por el Senado en 24 de dicho mes y año.

General es la idea de que la neutralidad de este país le ha creado una situación especial que le permite no cuidar tanto de la defensa nacional, como puedan hacerlo otras naciones, que por circunstancias innecesarias de referir viven en medio de las ambiciones de sus vecinos, y que basta á la primera con el campo atrincherado de Amberes, desde cuyo punto y por aguas del Escalda y del mar del Norte puede dar la mano á Inglaterra, principal potencia interesada en sostener la independencia belga. Nada ménos cierto ni más léjos de la realidad: las condiciones en que se pactaron los tratados de 1815 y 1830, han variado muchísimo: las cuestiones políticas é internacionales cambian con frecuencia, y si no se confía nada mas que en documentos diplomáticos, pueden ser repetidos en su territorio los hechos acaecidos en la guerra de Dinamarca, cuya integridad, garantizada por cuatro grandes potencias, fué destruida en un momento.

En cuanto al litoral de este país, sólo comprende un desarrollo de 67 kilómetros, y su costa, casi rectilínea, es baja y arenosa, habiendo sido preciso construir diques en muchos parajes para defenderla contra el empuje del mar: en sus rompientes, es difícil la navegación por el bajo fondo que presenta, y son escasos los puntos en que echan el ancla las embarcaciones de mediano porte.

Ninguna obra defensiva se levanta en su frontera marítima para detener



ros 8 y 9 que los separa una longitud de 6000 metros: el último de estos dos no se pensó construir, creyendo suficiente para la defensa la inundación; mas posteriormente no sólo se ha levantado esa fortaleza sino que existe el proyecto de establecer otra más intermedia y cerca del pueblo de *Schooten*. Estos fuertes, proyectados por Brialmont y que han servido de tipo para otros de diferentes países, cuentan con todos los adelantos modernos aplicados á la fortificación: sus fosos son inundables, tienen abrigos á prueba y su armamento debe ser de 100 piezas. Todos ellos están reunidos por una vía férrea que permitirá reforzar oportunamente los puntos amenazados.

La orilla izquierda no tiene tantas probabilidades de sufrir el ataque de un ejército como la orilla derecha, ya que no es presumible que un ejército desembarcado en territorio de Flandes intentase el de Amberes por esta parte, á causa de lo excéntricas que serían las operaciones. Tiene, sin embargo, bastante importancia esta posición fortificada, que establece la continuidad entre el campo atrincherado y las obras del curso inferior del río, porque permitiría al ejército encerrado en Amberes operar sobre las dos orillas, proporcionándole un punto de apoyo, bien en *Termonde*, bien en la región de *Waes*: en último extremo y suponiendo perdida la plaza y los fuertes de la orilla derecha, quizá pudiera prolongar la defensa llevándola hasta el último extremo, á pesar de que creemos que, llegado ese caso, poco ó nada resistirían los fuertes de la orilla izquierda.

Las tres obras destacadas en ésta, forman cabeza de puente en la curva que describe al llegar á Amberes el Escalda y se completan con un dique que une esta posición al recodo de *Calóo*: la organización de dos de estos fuertes es más perfecta que la de sus semejantes de la derecha, porque están más abandonados á sus propias fuerzas: la tercera es el antiguo fuerte de la *cabeza de Flandes*: los de *Isabel* y de *Burgh*, situados á los lados de éste, no tienen gran importancia.

c) La defensa del río comprenden otros tres fuertes y una línea de torpedos.

El fuerte de *Santa María*, en la orilla izquierda, es antiguo, aunque considerablemente reforzado: en la cara derecha del baluarte que mira al río, hay una batería acorazada para seis cañones Krupp de 24 centímetros, y al pié, otra submarina para lanzar torpedos automóviles.

Enfrente del anterior está el de *San Felipe*, con tres torres acorazadas, de las que la occidental está armada con dos piezas Krupp de 0<sup>m</sup>,28 y las otras dos con otras tantas cada una de 0<sup>m</sup>,24 cortas.

El fuerte de la *Perla* tiene también sus cúpulas correspondientes y cruza sus fuegos con el anterior, impidiendo á las chalupas cañoneras forzar el recodo de Calóo y llegar hasta Amberes. En tiempo de guerra se construirá una batería baja entre *Santa María* y la *Perla*, así como una estacada en el río á la altura del fuerte núm. 14, con lo cual quedará cerrado el paso.

Existen algunas otras obras, como los tres reductos destinados á defender el dique de *Wilmarsdonck*, y hay otras varias proyectadas para completar el campo atrincherado é impedir el bombardeo de la plaza.

En el mar del Norte las plazas de *Nieuport*, en la embocadura del *Iser*, y de *Ostende*, que en otros tiempos tuvieron cierto valor, no lo tienen en la actualidad y están arrasadas: solamente esta última tiene á su entrada una batería.

La demolición de ésta y de otras plazas, inspiró algunos temores, porque se creía conveniente conservarla, temiendo que en ellas pudiera un ejército inglés efectuar un desembarco acudiendo al socorro de Bélgica; pero la historia por una parte y los más rudimentarios principios de estrategia están de acuerdo en que si Inglaterra ha de intervenir en los asuntos de esta nación, no puede hacerlo sinó acudiendo con sus tropas por el Escalda y llegando hasta Amberes ó bien desembarcando en los puertos de Holanda.

No cuenta Bélgica con verdaderos buques de guerra, ni tampoco los necesita, pues no se les puede dar tal nombre á las embarcaciones de vela y algunas de vapor que tienen para el servicio del Escalda.

La artillería es del sistema Krupp y los calibres son de 0,28, 0,24 y 0,15 centímetros en los fuertes de Amberes.

---



---

## ALEMANIA.

---

### Consideraciones generales y descripción del litoral.



El imperio alemán, cuya historia antigua no hay para qué referir, quedó en virtud de los tratados de Viena en 1815 constituyendo la «Confederación Germánica,» reunión de 37 pequeños Estados, sin cohesión ni fuerza, y en cuyo seno latían opuestas aspiraciones acaudilladas por los dos principales, Austria y Prusia.

Esta nación, por medio de una política previsora atendiendo á los intereses comerciales del país, estableciendo desde 1829 alianzas aduaneras con algunos de los otros pequeños Estados, á la que sucesivamente se fueron agregando los demás, llegó en 1848, durante las revueltas de aquel azaroso período, á mostrar claramente sus propósitos de crear la unidad de Alemania: razones políticas que no son del caso, insuficiencia de fuerzas, desunión entre los revolucionarios de aquella fecha y la gran influencia que aún ejercía Austria en los destinos de los países centrales de Europa, dieron por resultado el fracaso de los planes que abrigaban.

En 1862, Bismarck, recién nombrado presidente del Consejo de ministros de Prusia, decía en plena Cámara de diputados que: «las grandes cuestiones de nuestra época no se resuelven con discursos y votaciones, sinó á sangre y fuego.» Poco tiempo transcurrió entre el clamoreo con que fueron acogidas estas palabras por las naciones de Europa y la guerra de *Scheleswig-Holstein*, emprendida por Guillermo I despues de haber logrado la reorganización del ejército á pesar de la oposición de los cuerpos colegisladores. La conquista é incorporación de los Ducados del Elba, por Prusia, señaló el principio del fin de la desunión alemana en varios Estados pequeños. Se aproxi-

maba la lucha entre las dos grandes potencias de Alemania y al estallar la tormenta, Austria, cuya confianza había sido igual á su imprevisión, fué derrotada en *Sadowa* por Prusia, preparada de antemano en una cuestión que con razón la juzgaba de vida ó muerte.

Recientes están los hechos de la campaña de 1870, cuyas consecuencias fueron no solamente la anexión de la Alsacia y Lorena, sinó la constitución del Imperio alemán, que por lentas y progresivas transformaciones, y atendiendo á su engrandecimiento y bienestar, ha llegado á ocupar un puesto tan preferente entre las naciones de Europa, por su fuerza, sus recursos y su organización militar.

Fáltale algo, sin embargo, para completar sus miras ambiciosas: los productos de su suelo y los mucho más importantes aún de su industria, no encuentran tan fácil salida como fuere deseable, y están expuestos en caso de guerra á encontrarla cerrada en buena parte de su litoral. De aquí el afán de acrecentar su marina para sostener una lucha honrosa y no ver repetidas las escenas de 1848, en que la flota dinamarquesa bloqueó sus puertos, apresó buques mercantes y paralizó el movimiento comercial de la Pomerania y Prusia. No le basta tampoco el vasto territorio con que cuenta, y se afana en ensanchar los límites de su esfera de acción para entrar de lleno en el concierto de las potencias coloniales de Europa, á cuyo fin procura cautelosamente sostener cordiales relaciones con los países africanos, en cuyo continente va extendiendo poco á poco su influencia.

Pero dejando aparte estas pretensiones, más ó menos fundadas y mejor ó peor cumplidas, no dejan de preocuparle otros puntos negros que se divisan en el horizonte político del Imperio: la tendencia unitaria de la raza alemana no se ve satisfecha con sus recientes triunfos; ántes bien, excitada por ellos reclama los ocho millones de alemanes que Austria posee; pretende iguales anexiones en Suiza, Holanda y Bélgica; mira con recelo el islote de *Helgoland* y le sirve de afrenta ese vigía inglés cuyo pabellón tienen que saludar sus buques apenas abandonan los puertos de *Brema* y *Hamburgo*, y por último, anhela poseer las llaves del Sund, cuya importancia, aunque atenuada por la construcción del canal del Báltico, no deja de ser grande, más que por la que en sí tienen los estrechos, por la que puede tener la península da-

nesa como base de operaciones de un ejército aliado que operase contra las provincias anexionadas á Prusia en 1864.

Tienen las costas alemanas un desarrollo de cerca de 320 kilómetros en el mar del Norte, y 955 en el Báltico (1), y están formadas por terrenos bajos y pantanosos que hacen peligrosa la navegación.

En el mar del Norte bordean al litoral bastantes islas que, prolongándose paralelamente á tierra firme, dejan entre unas y otras espacios arenosos, que generalmente quedan descubiertos en la baja mar, conocidos en el país bajo el nombre de *Waten*.

Numerosos diques defensivos, obras en que compiten los alemanes con los flemáticos holandeses, impiden en parte que las olas del mar invadan la costa, innaccesible en casi toda su extensión á los buques de regular calado. En los parajes ménos resistentes se han abierto profundos golfos, como el de *Dollart*, que con el estuario del *Ems*, forma un pronunciado entrante de más de 38 kilómetros; á pesar de que las repetidas invasiones del mar desde el siglo XIII han arrebatado gran número de poblaciones, no por eso dejan de ir ganando terreno, sobre todo en la orilla oriental, por medio de diques y demás trabajos dirigidos al efecto.

Más al E., el golfo de *Jade*, cuya superficie no baja de 190 kilómetros cuadrados, es el resultado también de otra irrupción del mar á principios del siglo XVI; á éste le siguen los del *Weser* y *Elba*, conocidos bajo el nombre de *golfo de Hamburgo*.

Desde la frontera, con Holanda, se suceden á lo largo de la costa las islas de *Borkum*, *Juist*, *Norderney*, *Baltrum*, *Langeroge*, *Spickeroge*, *Wangeroge* ó *Vangeröog* y *Neuwerk*, esta última entre las entradas de los ríos *Weser* y *Elba*.

Al llegar á *Marne* cambia el litoral de dirección, para seguir la de S. á N., siempre precedida de islas, pedazos del continente en otro tiempo y separados por los embates de las aguas del mar: al N. de la isla de *Romö* empieza el territorio danés.

Variable es la profundidad del mar del Norte en su proximidad á las tie-

---

(1) Sin contar las islas del litoral.

rras, llegando á 28 metros en unas partes y apenas alcanzando los 22 en otras: aumenta á medida que se avanza hácia el N., alternando siempre con numerosos bajos fondos. La marea, que en territorio de la *Frisia* sube á 1,50 ó 2 metros, alcanza los 2,50 á la altura de *Wilhemshafen* y llega á los 3 en la desembocadura del Elba. En las grandes mareas del equinoccio, pasa de los 6 metros de su nivel ordinario, y deja sentir sus efectos en los ríos á distancia de más de 30 kilómetros. Dos corrientes se notan de un modo sensible en este mar: una próxima á tierra firme, que va hácia el N., y la otra por el O. y descendiendo al S.

Al S. del pequeño Belt, empieza el mar Báltico, á cuyo largo corre la costa alemana, interrumpida por numerosas bahías, conocidas lo mismo que las de Dinamarca y Noruega con el nombre de *fiords*. Encuéntrase aquí el golfo de *Eckernförde*, estación de la flota alemana, con excelentes anclajes y punto estratégico muy importante por vigilar la isla de *Alsen*, y los estrechos á la izquierda, y el golfo de Kiel á la derecha. Este último, que se extiende de N.E. á S.O. en una longitud de 24 kilómetros, es uno de los mejores puertos del Báltico, entre otras causas porque su profundidad es más que suficiente para los acorazados de mayor calado.

Se dirige después la costa al E. hasta el estrecho de *Fehmern*, de poco fondo y con extensos bancos de arena; forma los golfos de *Lubeck*, *Wismar* y *Warnemünde*, para remontar del N.E. hasta la punta de *Dars*, extremo de una península cuyo istmo, sumamente estrecho, deja entre el Báltico y la *Pomerania* un reducido mar interior. La isla de *Ruggen*, que se destaca al O. de las bocas del *Oder*, es escarpada y se termina al N.E. por acantilados que abrigan profundas bahías; en el golfo de *Jasmund* hay alturas de 180 metros sobre el nivel del mar, y sin duda hubiese sido muy conveniente la realización del proyecto de crear en esta isla un gran puerto de guerra, si á consecuencia de la campaña de 1864 no hubiesen adquirido los alemanes la rada de *Kiel*. Sin embargo, la isla referida, antigua base de operaciones de Carlos XII de Suecia, tiene considerable valor por vigilarse desde ella los estrechos daneses.

El golfo de *Pomerania* ó de *Swinemunde*, al E., formado por las bocas del *Oder* y resguardado por las islas de *Usedom* y *Wollin*, deja tres entradas,

de las cuales, la central (canal de *Swine*), es el único navegable: su anchura es de 450 metros, y su profundidad de 7 á 8: los otros dos van cerrándose de día en día y hasta se proyecta el desecamiento de 660 kilómetros cuadrados.

*Swinemunde*, por su mayor proximidad á Berlín que los demás puertos del Báltico, ha sido el punto designado por algunos militares para intentar un desembarco: sin embargo, la dificultad de franquear los pasos ya citados, y el tratarse de un país pobre y poco poblado, alejan toda sospecha de que tal operación se intentase.

Extiéndese después una larga, triste y monótona costa, tras de la cual una porción de lagos de agua dulce (*Haff*) apenas están separados del mar por estrechas lenguas de tierra (*Nehrung*), y en comunicación con él por la embocadura de algún río: en esas lagunas, cada vez más cegadas por las arenas, es casi imposible la navegación: los buques de alta mar, por falta de fondo, y los de cabotaje, por no reunir condiciones maríneas para resistir las violentas tempestades que en aquellas se desencadenan.

En esta parte el litoral presenta diversos caracteres: desde *Cammin* á *Colberg* es poco elevado y bordeado de dunas; al E. más escarpado y dejando ver en segundo término las alturas del interior del país, y desde *Rugenwalde* baja hasta el punto de distinguirse apenas la línea divisoria entre la tierra y el mar.

Entre los cabos de *Rixhofs* y *Brüster-Ort* se forma el golfo de *Danzig*, en cuyo fondo desagua el *Vistula*: al Occidente la península de *Hela* (*Putziger Nehrung*), separa del Báltico un *Haff* abierto, el *Putziger-Wick*, y en el fondo el *Frische Haff*, entre *Danzig* y *Königsberg*, vasta laguna que recuerda las de Venecia, se extiende de S.O. á N.E. en una longitud de más de 80 kilómetros, y sólo comunica con el mar por un estrecho paso abierto hácia el N.

Pasadas las costas del *Samland*, nuevo y más extenso *Haff*, sube hácia el N. con el nombre de *Kurische*, y en él desagua el río Niemen: la lengua de tierra que lo separa del mar tiene 98 kilómetros de larga y en ella alcanzan las dunas una altura que llega á los 60 metros.

Tal es, en conjunto, el litoral alemán del mar Báltico: la profundidad de éste varía de 16 á 250 metros. En la costa del *Scheleswig Holstein* apenas si

la sonda marca los 30 metros; en *Swinemunde* solamente es de 9; de 11 hacia *Rugenwalde*, de 13 en *Colberg*, de 20 en *Stolpemunde* y aumenta en la *Pomerania* y *Prusia* donde llega á los 60 metros.

La navegación es peligrosa en el Báltico, no sólo por la violencia de los vientos, sí que también porque vertiendo sus aguas en este mar gran número de ríos, y comunicándose con el Océano por estrechos pasos, son aquéllas muy poco salobres y se hielan con facilidad: la marea apenas es sensible y al llegar el deshielo se forma una corriente bastante pronunciada hacia el N.

La organización defensiva de las costas alemanas, es lógica consecuencia de la naturaleza de las mismas; pero si bien para el objeto de la defensa es igual la de los dos mares, y punto ménos que imposible un desembarco, existe una notable diferencia que conviene señalar entre el litoral del Báltico y el del mar del Norte: en aquél, la tierra tiende á invadir el mar, y en el segundo, por el contrario, ésta es la que invadiría la costa si no lo impidieran fuertes diques: por efecto de esta circunstancia y mientras que los puertos del Báltico quedan suficientemente protegidos con baterías de costa y líneas de torpedos, no es posible seguir el mismo método en el litoral al O. del *Scheleswig* en las bocas del *Eider*, *Elba*, *Weser*, *Jade* y *Ems*, porque cubiertas de bancos de arena que avanzan al mar, en los que el contrario puede fondear y arreglar sus preparativos de desembarco, deben estar defendidas por buques de poco calado, pero de suficiente fuerza para sostener el ataque de las embarcaciones enemigas.

No solamente obedece el plan defensivo á la idea de poner al abrigo de un desembarco los pocos puertos cuya entrada es relativamente fácil: había que proteger importantísimos centros comerciales, como *Travemunde*, *Stettin* y otros, así como los arsenales, entre los cuales, *Kiel* puede servir de base para las operaciones en el ángulo del *Holstein* y *Danzig*; en el caso de una guerra con Rusia, será el centro de la defensa.

#### **Puertos principales del mar del Norte.**

El *Ems* es el más occidental de los ríos alemanes que desaguan en el mar del Norte y tiene menor importancia militar que el *Weser* y *Elba*. Los dos únicos pasos que conducen á él y al golfo de *Dollart*, están separados por la

isla *Borkum* y por el banco de *Randzel*. El punto verdaderamente abordable para buques de algun calado es *Delfzyl*, en la costa occidental del golfo mencionado, y este puerto pertenece á Holanda. Frente á él está el puerto aleman de *Emden*, dos kilómetros tierra adentro, que comunica con el mar por un canal, y cuya entrada se encuentra defendida por una batería.

Al N.E. del Ems las islas de la Frisia forman un antemural que llega hasta el golfo de Jade: ciertamente que en ellas podría intentarse un desembarco, llegando á tierra en chalanas y buques planos que atravesáran los bancos de arena que las separan de tierra firme, pero esto sería una operación larga y difícil, para que aún suponiendo logrado el objeto, se encontráran obligadas las tropas á moverse solamente á lo largo de los diques.

Cuando el departamento de las *Bocas del Weser* formaba parte del primer imperio francés, tuvo ya Napoleón I la idea de crear un gran puerto militar en la bahía de Jade.

Pero los trabajos para establecer el actual arsenal no empezaron hasta 1854, teniendo que luchar con muchas dificultades, motivadas principalmente por la naturaleza del suelo é insalubridad del clima. El terreno sobre que se levanta el arsenal es de arcilla y cascajo, y esto, unido á las inundaciones que con frecuencia interrumpian la construcción de los diques, hicieron que las obras fuesen largas y costosas en hombres y en dinero.

Al fin, en 1869 visitaba el entonces rey de Prusia el nuevo puerto, aún naciente, y le daba el nombre de *Wilhemshafen* (puerto Guillermo), confirmandose de nuevo allí el carácter tenaz de la nación alemana, merced al cual ha triunfado de la naturaleza del suelo y del embate de las olas, y creado, mediante los auxilios de la ciencia, ayuda poderosa de la voluntad del hombre, uno de los mejores puertos de Europa.

Los gastos que ha ocasionado la construcción de este arsenal, independientemente de la adquisición de las 310 hectáreas de terreno al Gran Ducado de Oldemburgo (1.875.000 pesetas), ascendian en 1880 á 75.000.000 de pesetas.

Los talleres y edificios construidos hasta ahora, así como la dársena, diques y gradas, son de excelentes condiciones. Los talleres están provistos de maquinaria y herramientas de las más modernas y perfeccionadas: los edifi-

cios están contruidos de piedra, ladrillo, hierro y cristal y perfectamente alumbrados con la luz eléctrica.

La dársena tiene 335 metros de largo, 215 de ancho y 9 de profundidad. Para llegar al arsenal se pasa primero por un puerto exterior, formado por dos escolleras de granito; despues se entra por una exclusiva en el puerto interior, y una segunda exclusiva permite el paso de los buques á un canal que conduce á la dársena. Entre los diques secos existen tres de piedra, contruidos despues de la guerra franco-alemana; dos de las gradas son tambien del mismo tiempo.

Cuenta además el arsenal con una fábrica de artillería y depósito de torpedos, cuyos talleres de reparación, almacenes de conservación y zona para experiencias, existen ya en terrenos dependientes del depósito.

Las fortificaciones de esta importante plaza marítima son dignas de las obras que brevemente acabamos de reseñar.

En tres partes podemos dividir las obras de defensa, á saber:

Lám. XIV.

1.<sup>a</sup> Las que están destinadas á defender el puerto directamente contra un ataque de una escuadra enemiga;

2.<sup>a</sup> Obras cuyo objeto es impedir los ataques por tierra;

3.<sup>a</sup> Defensa del Jade, como desfiladero que conduce á Wilhemshafen.

1.<sup>o</sup> Las obras correspondientes al primer grupo son:

El fuerte *Heppens*, que bate directamente la entrada: es de planta pentagonal, con el frente de cabeza quebrado al exterior, foso de agua, buenos abrigos para los defensores, y armado con 19 cañones de buen calibre.

Las baterías laterales de *Flugelbatt*, al N. y *Dauensfel*, al S.: la primera tiene 7 piezas y 13 la segunda.

La batería de *Eckwarden* en la orilla oriental.

Estas fortificaciones son de gran interés para la defensa, porque el ataque por una escuadra es más probable que por fuerzas desembarcadas en la costa y destinadas á atacar por tierra á Wilhemshafen: así se comprende que los alemanes construyeran estas fortificaciones las primeras de todas, y que se hayan terminado con gran anterioridad á las demás, de las cuales algunas aún no lo están completamente.

En algunas publicaciones recientes que hemos consultado, se cita además

el proyecto de una batería en el centro de la bahía de Jade, en el punto que aparece en el plano con la letra *B*; pero ignoramos si se habrá construido ó no semejante obra.

2.º Las fortificaciones continentales consisten: en tres fuertes de los mejores que hoy se construyen, establecidos en *Mariensiel*, *Schaar* y *Rüstersiel*.

De las obras anteriores, el fuerte de *Rüstersiel* es de un trazado especial, y por su proximidad á la costa, su acción es doble y se ejerce tanto por mar como por tierra. Además de tener muchos abrigos para las piezas y disposiciones convenientes para fuegos de fusilería, se han levantado numerosos cuarteles á prueba para infantería. Tiene foso de agua, y en caso de necesidad puede inundarse completamente el interior de la obra, á cuyo fin se han adoptado las medidas y disposiciones necesarias. Su armamento se compone de 18 piezas de gran calibre y otras ligeras para el flanqueo.

El fuerte de *Schaar* es pentagonal tambien, con foso de agua, y armado de 20 piezas.

El de *Mariensiel* es análogo al anterior, y con igual número de cañones.

Empezadas en 1876 las obras de estos tres fuertes, que distan 4 kilómetros de la población, están ya terminadas en la fecha actual.

Completan la defensa por parte de tierra las inundaciones, poderoso elemento defensivo en toda la región bañada por las aguas del mar del Norte.

Una vía férrea militar une á dichos tres fuertes entre sí, y otras dos radiales conducen desde *Schaar* á *Heppens* y desde *Mariensiel* á *Wilhemshafen*.

3.º La ejecución de las medidas relativas á la defensa del Jade debian comprender, según el primitivo proyecto, el establecimiento de dos fuertes acorazados muy sólidos, delante de la parte central del Jade.

Posteriormente se ha cambiado de opinión, y se ha decidido la construcción de un solo fuerte en la isla de *Wangeroog*, situada á la salida de la bahía, y cierto número de baterías flotantes, destinadas á proteger el curso del Jade, como desfiladero que conduce al puerto, y quizá se construya un fuerte en la punta *Schillig*, frente á los bajos fondos de *Wangeroog*.

El puerto de *Wilhemshafen* está unido por cable subterráneo con *Berlin*, *Hamburgo*, *Kiel* y *Emden*,

*Embocadura del Weser.*—El *Weser* es uno de los ríos alemanes cuya desembocadura es de gran importancia militar: navegable en gran trecho de su curso, se asientan sobre sus riberas importantes poblaciones, de gran riqueza fabril y manufacturera, por donde el comercio alemán exporta los productos de su floreciente industria, ya que no á los de su ingrato suelo.

La costa, que no es propósito para efectuar un desembarco, por no ser abordable más que en una longitud de 10 kilómetros desde *Bremerhafen* hasta *Imsum*, presenta numerosos bancos de arena, que se prolongan algo hácia la mar, y que, por lo tanto, dificultan bastante la navegación, al propio tiempo que marcan el camino ó rumbo que los buques tienen forzosamente que seguir. En tales condiciones, y siendo obligado por las circunstancias locales el punto ó puntos de ataque, claro es que las obras defensivas debían responder á las necesidades de la localidad y estar en armonía con ellas.

El banco de arena de *Langlütgen*, situado frente á *Geestemünde* y *Bremerhafen*, ofrece un buen emplazamiento para la construcción de fuertes ó baterías. Su posición es tal, que únicamente la parte anterior de las fortificaciones que en él se asienten estará expuesta á la artillería de los buques, y no es posible el ataque, ni de flanco ni de revés. Reconocida hace mucho tiempo la necesidad de defender esta posición, esperaron los prusianos el resultado de las experiencias hechas por los ingleses, y terminadas éstas, proyectaron hácia el año 1868 diferentes fortificaciones, de las cuales, una de ellas, con pocas variaciones, se ha llevado á la práctica. El valor que los alemanes conceden á la defensa del *Weser* está dicho con tener presente que desde 1872 hasta el año 1884 han gastado en ella 20 millones de pesetas.

El *Weser* se vá á profundizar en una longitud de 80 kilómetros, para hacerlo navegable á los buques de algun calado, desde *Bremerhafen* hasta *Brema*. Este trabajo, presupuestado en 30 millones de pesetas, durará seis años.

Hoy están ya terminadas todas las obras de defensa, que consisten en Lámina XV. cuatro fuertes, dos en cada orilla, constituyendo una defensa formidable, con una potente artillería.

Son estos, sobre la orilla derecha:

1.º El fuerte de *Imsum*, construido en 1879, que tiene cuatro cúpulas de

tundición endurecida Gruson, cuyo espesor es de 0<sup>m</sup>,80 y 1 metro en las placas de cañonera: montan tres de ellas dos piezas de 0<sup>m</sup>,28 y la otra que bate hácia tierra, con dos cañones de 0<sup>m</sup>,21.

2.º El fuerte *Brinkamashof*, agua-abajo del anterior, con 10 piezas de 0<sup>m</sup>,21.

En la orilla izquierda:

1.º El fuerte de *Langlütgensand* núm. 2, con seis cúpulas, de las que cuatro están armadas de dos piezas de 0<sup>m</sup>,28 y dos de otras tantas de 0<sup>m</sup>,15.

3.º El fuerte de *Langlütgensand* núm. 1, batería acorazada para nueve piezas de 0<sup>m</sup>,21.

Los montajes de las piezas son de cañonera mínima y una comisión especial fué encargada de recibir las cúpulas, después de haber hecho experiencias completas sobre su modo de funcionar, y de haber dado las pruebas excelentes resultados.

El movimiento de rotación de estas cúpulas se obtiene á brazo ó por máquina. Cada diez minutos se puede hacer un disparo.

Las cuatro obras mencionadas permiten batir simultáneamente á los buques que quisieran forzar la entrada, y están construidas sobre diques formados de grandes sillares de granito. En el momento de la pleamar no se vén más que sus taludes de hormigón, formando saliente sobre el dique de piedras, y dando al conjunto el aspecto de una obra flotante.

Inútil creemos decir que el recinto de estas obras está al abrigo de la escallada, y que se hallan provistas de numerosos cuarteles acasamatados, comunicaciones subterráneas, etc.

*Embocadura del Elba.* Consideraciones análogas á las que obligan á defender la embocadura del Weser, imponen la necesidad de no dejar desamparada la del Elba, sobre cuyas riberas se cuentan poblaciones importantes, figurando en primer término la ciudad de Hamburgo, tan notable por el activo comercio que sostiene con las naciones del antiguo y nuevo continente. Pero si son semejantes en sus principios las causas que obligan ó motivan la defensa, no es posible, ó por lo ménos no es conveniente, hacerla de igual manera.

Así como allí tenían que asentarse los fuertes en ambas orillas, aquí el litoral ofrece un aspecto algo distinto: numerosos bancos de arena siguen la

orilla derecha, mientras que en la izquierda el río es donde presenta mayor profundidad, y por consiguiente donde es más navegable, cuya circunstancia es favorable en extremo para la defensa.

Las fortificaciones de la entrada del Elba datan en rigor de 1868, pues aunque en tiempo de Napoleón I y cuando el bloqueo continental se construyeron por orden de aquél algunas obras de tierra cerca de *Ritzbüttel*, éstas habían desaparecido, y únicamente existe una batería de ocho piezas en *Brunshausen*, cerca de *Stade*, para hacer efectivo y apoyar en caso necesario á las autoridades ó á sus delegados, encargados de cobrar el derecho de peaje percibido por el Hannover. Redimido este tributo en 1865 por 11 millones de marcos, no tenía objeto dicha obra, y así es que los 16 millones de pesetas que han dedicado los alemanes desde el año 1872 hasta la fecha en la defensa del Elba, se han invertido en fortificaciones, establecidas más al Norte que la última obra citada de Brunshausen.

Lám. XV. Hoy en día las fortificaciones consisten:

1.º En el fuerte de *Kugelbaak*, situado en el ángulo N. de la entrada, en la orilla izquierda. Su armamento consiste en 14 piezas de grueso calibre, además de las que tiene para el flanqueo. Próxima á él, y más al O., se encuentra una batería anexa á la obra mencionada.

2.º La batería de *Grimmerhorn*, en el antiguo emplazamiento de una fortificación de tierra. Este fuerte tiene ocho cañones de 0<sup>m</sup>,21 y 0<sup>m</sup>,28, y según vemos en publicaciones recientes, es una reducción de la obra anterior.

3.º Nuevo fuerte de *Cuxhafen*, á la entrada del puerto.

4.º La batería de *Oesterhorn* (seis piezas), situada detrás de la antigua obra de tiempo de Napoleón I.

5.º El fuerte de *Groden*, con ocho piezas. Esta obra y la anterior tienen por objeto proteger los torpedos que defienden el paso, los cuales no es posible fondearlos más á la entrada, porque la fuerza de la corriente es tal que los arrastraría. Estas obras se establecieron durante la guerra franco-alemana, y posteriormente se han reforzado considerablemente, aunque hay la idea de construir en su lugar una obra acasamatada de gran importancia.

En segunda línea, y cerca del *Stade*, están las obras de *Barnkrug* (cinco piezas), y de *Grauerort* (10 cañones), que enfilan y baten el canal.

La fortificación de la isla de *Neuwerk*, al N.O. de Cuxhafen, no tiene valor y no ha sufrido mejoras de ningún género.

Todas las fortificaciones anteriormente enumeradas están situadas en la orilla izquierda del Elba. En la orilla derecha hay la idea de construir algunas obras que defiendan la entrada del nuevo canal del Báltico. Dada la importancia de esta comunicación interior, bien se comprende la necesidad de que se defienda su entrada de una manera conveniente.

También hubo propósito de construir un fuerte en *Gelbsand*, pero no sabemos que se haya hecho. Actualmente se trata de reforzar las defensas del bajo Elba con numerosas baterías, cuya gruesa artillería no importará menos de 3.000.000 de marcos, habiéndose destinado 275.000 marcos para la edificación de un nuevo cuartel en *Cuxhafen*, donde desde el año próximo deben trasladarse dos compañías de artillería de marina. De los diez cañoneros acorados presupuestados en el ejercicio económico de 1887-88, seis se destinaron á la defensa de *Cuxhafen*, cuya importancia marítima se aumentará considerablemente con la creación de un arsenal.

Recientemente anuncian los periódicos alemanes que el general de Waldersee visitará muy pronto la población referida para determinar el emplazamiento de dos fuertes entre el de *Kügelbaak* y *Duhnen*.

Las fortificaciones de Hamburgo se han abandonado, y deben estar arrasadas en la fecha actual.

#### Puertos principales del mar Báltico.

*Düppel-Sonderbourg*. Si fuese necesario probar la importancia que los alemanes conceden á las plazas fuertes y la influencia que éstas ejercen en la guerra moderna, al mismo tiempo que la conveniencia de no multiplicarlas en demasía, tendríamos un ejemplo reciente en las obras defensivas de *Düppel-Sonderbourg*.

No hace mucho tiempo, en 1880, aún era objeto de viva discusión entre los ingenieros alemanes la importancia de esta posición ó la conveniencia de abandonarla: se iban á reforzar muchas de sus principales obras y en tal estado, y como consecuencia de las polémicas sostenidas, prevaleció la opinión de arrasar las fortificaciones, conforme con el autorizado parecer del mariscal Moltke.

Un decreto del ministerio de la Guerra ordenó el abandono de la posición de Düppel y el establecimiento en cambio de nuevos fuertes alrededor de Kiel.

*Sonderbourg* está situado en la parte S. de la isla de *Alsen*, *Düppel* enfrente en tierra firme y ambos son los puntos fortificados más próximos á la frontera danesa.

Los defensores del valor estratégico de esta posición, aducían, además de la circunstancia anterior, la de poder servir de estación marítima, sea en el canal de *Alsen*, sea en el *Hörup-Haff*, cerca de *Sonderbourg*, y consideraban que convenientemente fortificada, desde ella se podían guardar los pasos del grande y pequeño Belt.

Anteriormente á la anulación del tratado de Praga y á la modificación de las situaciones respectivas de Alemania y Dinamarca, tenían realmente tales puntos gran valor para la primera de estas naciones, por su situación en el flanco de cualquier invasión danesa. Durante la guerra de 1864, bien sabido es el principal é importante papel que desempeñó; y de su ataque ha sacado la fortificación notables enseñanzas. En 1870 contribuyó á que Dinamarca no aceptase la alianza con el imperio francés y jugó por lo tanto un papel pasivo, pero de gran importante estratégica, pues quizá sin esta plaza y aliada Francia á Dinamarca hubiera cambiado el aspecto de la lucha, ó por lo ménos hubiese obligado á distraer bastantes fuerzas del teatro de la guerra del Rhin.

Tales son las razones y ejemplos que alegan los defensores de la posición de Düppel-Sonderbourg. Los que niegan su importancia, y entre los cuales se cuenta el mariscal Moltke, que sostuvo hace tiempo la conveniencia de abandonarla, estiman que no tiene valor militarmente considerada, que no puede impedir al enemigo penetrar en el Scheleswig-Holstein, y que en cuanto á la isla de *Alsen* su defensa debe encomendarse á la escuadra.

Tambien había partidarios del abandono de Düppel, pero no de *Sonderbourg*, para evitar un desembarco en la isla, y proponían el aumento de las fortificaciones, construyendo, entre otras obras, un gran fuerte donde estaba emplazado el fuerte *Herwarth*, al N. de la ciudad.

Todas las noticias que tenemos están conformes en el abandono completo de los dos puntos mencionados, y el traslado de la artillería á *Thorn*, no obs-

tante haber empleado los alemanes aún no hace muchos años 8.000.000 de marcos en mejorar el estado de las fortificaciones, que más bien formaban un campo atrincherado que una plaza fuerte.

En la isla de *Alsen* únicamente creemos que se conservará la batería de *Engelshöhe* armada con 22 piezas, al N. de Sonderbourg, para batir las bahías que se encuentran en la parte O. de la isla.

*Kiel*. Se encuentra el importante puerto militar de *Kiel* en el ángulo del Scheleswig-Holstein, en el fondo de una hermosa bahía de 16 kilómetros de longitud, que abierta al N. vá estrechándose poco á poco hácia el S., y está rodeada de elevadas colinas, en cuyas laderas crecen frondosos bosques que amortiguan la acción del viento. Así como el arsenal de Wilhemshafen es obra de la voluntad y perseverancia del hombre, *Kiel*, la *reina del Báltico*, lo es de la naturaleza. Lám. XI.

Después de la guerra de Dinamarca (1864), y con la anexión del Scheleswig-Holstein, pasó tan importante puerto á poder de Prusia, que á los dos años dedicaba ya 1.300.000 marcos para el establecimiento del arsenal marítimo, concentraba con él la defensa naval del Báltico, y lo guarnecía con las tropas de marina creadas poco tiempo antes. Al estallar la guerra de 1870, y á pesar de que la escuadra francesa del almirante Bouet-Willaumez no creyó factible el ataque de *Kiel*, temeroso de la triple fila de cadenas, lanchas cargadas de piedra y torpedos establecidos entre *Friedrichsort* y *Körügen*, donde el paso sólo tiene de ancho 700 metros, los alemanes sostienen que hubiera sido posible y que se hallaba la entrada en condiciones favorables para el agresor, que hoy en día no se presentarán ni con mucho.

*Kiel* cuenta hoy con numerosas fortificaciones, y con un arsenal en el vecino pueblo de *Ellerbeck*. Aunque entre el mar y las colinas ántes mencionadas existía espacio más que suficiente para el emplazamiento de un arsenal marítimo, y para los establecimientos de la industria privada, han preferido los alemanes concentrarlos, para mayor seguridad, en el fondo de la bahía, y al efecto han abierto dos dársenas próximas al pueblo ántes citado. Ocupa el arsenal una extensión de terreno de 25 hectáreas, teniendo en conjunto forma cuadrada, con cuatro diques, uno de ellos flotante.

En *Friedrichsort* está el depósito de torpedos, y existen numerosos cuar-

teles y almacenes: pronto se establecerán aparatos de luz eléctrica, que en unión de los situados en los fuertes *Falkenstein*, *Stock* y *Körügen* servirán para proyectar en el mar, á considerable distancia, una luz viva que impedirá cualquiera sorpresa.

Conocedores los dinamarqueses del valor de Kiel y de su rada, habían levantado dos fuertes en la orilla occidental y tres baterías de costa en la ribera oriental. Después que pasó á poder de Alemania se han aumentado y mejorado considerablemente las fortificaciones, pudiendo dividirse en dos clases:

- a) Obras destinadas á impedir el paso á la bahía.
- b) Fortificaciones continentales, cuyo objeto es proteger los importantes establecimientos marítimos con que cuenta.

Entre las primeras ocupa preferente lugar *Friedrichsort*, imponente fortaleza que, aunque del sistema abaluartado, se ha mejorado de un modo considerable y cumple perfectamente con su objeto. Tiene forma pentagonal, con el frente que mira á la entrada del puerto, convenientemente modificado.

El fuerte *Körügen*, situado en la orilla opuesta y enfrente del anterior, es de construcción moderna, lo mismo que el fuerte *Stock*, situado en el antiguo emplazamiento de una batería: este último tiene sus parapetos acorazados. Próximo á él se encuentra la batería *Jagersberg*, con buena artillería.

El fuerte *Falkenstein*, emplazado en la colina de *Brauneberg*, no es más que la reconstrucción de otro del mismo nombre, del tiempo de la dominación danesa, y forma el cuarto vértice del cuadrilátero que defiende la entrada del puerto, cuyos fuegos cruzados con los de las obras anteriores, constituyen una respetable defensa con más de 200 cañones de grueso calibre. La escuadra que hubiere logrado apagar los fuegos de *Falkenstein* y *Stock* se encontraría con *Friedrichsort* y *Körügen* en segunda línea, y la de torpedos existente entre estas dos fortalezas. Por último, enfilando la entrada, están la batería *Moltenort* y el fuerte *Heideberg*, cercano al mar.

Estas dos obras han sido artilladas con cañones Krupp de gran potencia.

Respecto á la defensa contra un ataque por tierra, según las últimas noticias, no hay nada hecho. El proyecto estaba terminado en 1874, y en esa fecha debieron dar principio las obras; pero en discusión aún el punto de

salida del nuevo canal en el mar Báltico, no se llegaron á emprender los trabajos.

También parece que se iba á defender el arsenal de Ellerbeck y los establecimientos que le rodean, con seis fuertes ó reductos; ignoramos lo que se ha hecho despues, así como si la fortaleza de *Rendsburgo*, situada á no gran distancia de Kiel, entrará en el plan de defensa continental, como parece que antes se pensaba. Por último, la obra de Heikendorf, próxima á las baterías *Moltenort* y *Jagersberg*, y destinada á impedir los ataques por tierra, se ha conservado en el estado en que se hallaba, indicando, por lo tanto, que no se le concede importancia para el objeto á que se destinaba antiguamente.

Tales son las noticias recientes que hemos hallado en publicaciones extranjeras, y de las que hemos extractado las que nos merecen más crédito, aunque no creemos ocioso añadir que hay quien fija en once el número de fuertes que se proyectan elevar alrededor de los astilleros, armados con poderosa artillería, á fin de reducir el número de ellos, y que desde cada uno se batan los dos próximos. La *Gaceta de Darmstadt* afirma que serán diecisiete, y, por consiguiente, ninguna plaza alemana tendrá tantos fuertes destacados como la de que tratamos.

Los planos para las fortificaciones de nueva creación y para las reformadas han sido hechos por una comisión que presidía el mariscal Moltke, y constantemente se ocupa el gobierno en la defensa de tan seguro puerto. Recientemente se han ensayado en él las baterías de torpedos submarinos del conde Schalk, con buen éxito, y se han adoptado para la defensa de la entrada.

Kiel, como otros puntos importantes del imperio, está unido á Berlin por vía telegráfica subterránea, y cuenta tambien con un palomar militar.

Desde el punto de vista estratégico, no es el puerto de que tratamos del valor que algunos han supuesto, ni tiene la decisiva influencia que ciertos autores alemanes le han concedido, porque situado en el ala izquierda del teatro de operaciones del Báltico, más fácilmente podría el enemigo bloquearlo que dominar desde él los pasos del Sund y de los Belts. La rada de Kiel, excelente para la defensiva, deja mucho que desear para las operaciones ofensivas

por la falta de puerto de salida, y en tal concepto, los alemanes han pensado en las islas de Alsen, al O., y Rugen, al E. de la bahía, que dominan la región occidental del Báltico. Las islas danesas próximas á Kiel son sin duda un peligro temible, puesto que dominando todos los pasos, podían dar lugar á que una numerosa flota extranjera establecida en ellas bloqueara los puertos del Scheleswig-Holstein, y en particular el de Kiel, principal arsenal marítimo de Alemania en el Báltico.

*Travemunde.* En el fondo de la bahía de *Neustadt* y en la desembocadura del *Trave*, defiende la entrada de *Lubeck*, importante puerto comercial. Esta antigua ciudad anseática, está suficientemente defendida contra un ataque por mar á causa de la dificultad de la entrada. Su antepuerto, *Travemunde*, no está fortificado en realidad, puesto que la única obra que existía cercana al muelle y que consistía en una batería construida en tiempo de la guerra con Francia, ha sido abandonada. Esto no obstante hay la idea de instalar cúpulas ó baterías acorazadas, pero no sabemos que hasta la fecha se haya hecho nada en el asunto.

*Wismar.* Situada en el fondo de una hermosa bahía y cubierta por la isla de *Poel*, es un puerto de gran importancia para Alemania.

La profundidad y extensión de su rada hacen que sea muy á propósito para abrigar una numerosa escuadra enemiga, á la vez que para resguardar la propia, y es quizá de toda la costa alemana del Báltico el punto más favorable para un desembarco. La bahía de *Wohleberg*, al O. de Wismar, se presta muy bien para ello.

Según el tratado de Malmö (1803), no pueden los alemanes fortificar la isla de *Poel*, pero ni Suecia ni Dinamarca, principales potencias interesadas en el asunto, han hecho reclamación alguna y parece que no tardará en hallarse bien defendida.

En 1870 se construyeron varias obras y posteriormente se han aumentado en vista de la preponderancia, cada día creciente, de dicho puerto, que ha venido á ser una estación de la flota alemana y á estar considerada por algunos escritores militares como base de operaciones ofensivas contra las escuadras enemigas en la parte occidental del Báltico.

En 1882 se había consignado en presupuesto la cantidad suficiente para

la adquisición y establecimiento de cúpulas Grüsson, destinadas á reforzar las obras de tierra que ya hemos dicho se hicieron durante la guerra franco-alemana. Actualmente existen dos baterías de 5 y 16, piezas construidas sobre la punta de *Wischendorf*.

*Varnemünde*. En la desembocadura del *Warnow* está organizado para defender el paso á *Rostock* sobre el mismo rio, á poca distancia de la costa y en cuyo punto existen numerosos establecimientos privados y astilleros particulares. Se ha pensado instalar una cúpula Grüsson, pero ignoramos lo que haya podido hacerse hasta la fecha en el asunto.

*Stralsund*. Este puerto y la isla de *Rugen*, situada enfrente y de quien Lám. XVII. no la separa más que un estrecho de 2 kilómetros de anchura (*Sund de Strela*), tiene bastante importancia militar, puesto que reúne á una profundidad de agua suficiente un abrigo seguro, sobre todo en el golfo de *Jasmund* (isla de *Rugen*).

Ya en épocas anteriores sirvió esta isla á *Cárlos XII* de base de operaciones y ántes de la guerra de 1864 y de que estuviese *Kiel* en poder de Alemania, se había pensado en la isla de *Rugen* para establecer en ella un gran puerto de guerra.

El antiguo recinto de *Stralsund* está demolido en gran parte. La isla *Dänholm*, enfrente de la ciudad, está fortificada y reservada á los servicios militares. En el continente existen las obras siguientes:

1.º Dos lunetas, una de cada lado de la vía férrea y al S. de la ciudad.

2.º Una obra cercana al mar y á las dos anteriores enfrente de *Dänholm*.

3.º La batería de *Pomerania* (5 piezas) al N. de la ciudad. Defiende el paso del *Sund de Strela*.

En la isla de *Rugen* se encuentran:

1.º El fuerte *Grahlhof*, para 14 piezas.

2.º La batería *Drigg*, para 4 piezas.

Otros autores citan también una obra en *Altefäh*, pueblo situado casi enfrente de la batería de *Pomerania*.

*Swinemunde*. De los tres pasos ó embocaduras del *Oder*, el principal y el

sólo navegable es el del *Swine*, entre las islas *Usedon* y *Wollin*, el cual tiene una anchura de 450 metros y una profundidad de 7 á 8. Dos diques de 800 y 1000 metros encauzan la entrada, en la cual se encuentra *Swinemunde* defendiendo el paso á *Sttetin*, rico puerto comercial, cuyas obras de fortificación se arrasaron en 1873, y no lejos del cual está Bredow, astillero de la compañía *Vulcano*.

Las obras defensivas de *Swinemunde* consisten en:

- 1.º Una antigua fortaleza que no tiene valor hoy día.
- 2.º La batería oriental, obra en tierra firme, de gran relieve y poderosamente armada.
- 3.º La batería occidental, enfrente, que es semejante á la anterior.
- 4.º Un antiguo fuerte, restaurado recientemente, y donde se aloja la guarnición: está un kilómetro más tierra adentro que las obras anteriores.

Todas las obras precedentes tienen por objeto formar de esta plaza un puerto de refugio á los buques de mediano porte, de cuyo modo la utilizaron los alemanes en 1864, y oponerse á un desembarco, mas en manera alguna se considera como plaza fuerte de primer orden.

*Colberg*. Las antiguas obras de fortificación de esta célebre plaza, que por tanto tiempo resistió á los ataques de los rusos en la guerra de los siete años, han sido arrasadas en 1877; según las noticias más recientes, se hallaban en construcción algunas nuevas, y se había adquirido el material de torpedos necesario para la defensa de la entrada del puerto. *Colbergermünde*, su ante-puerto en la desembocadura del río *Persante*, se halla defendido por tres obras:

- 1.º El fuerte de *Eckschanze*, en la orilla derecha.
- 2.º El fuerte de *Heydenschanze* (orilla izquierda).
- 3.º El fuerte de *Kleistschanze* (orilla izquierda).

*Rugenwalde y Stolpemünde*. Están defendidas por algunas baterías y líneas de torpedos.

Lám. XVI. *Danzig*. Este puerto militar, situado en la desembocadura del *Vistula*, en el ángulo N.E. del imperio, que vuelve á recobrar la importancia que había perdido en los primeros tiempos, siguientes á la adquisición de Kiel y á la construcción de *Wilhemshafen*.

Hasta el año 1840 estaba situado este puerto en la única embocadura del *Vistula*, que desde esta fecha tiene otra nueva, más al E. de la primera.

En el año 1865, y á consecuencia de la anexión del Scheleswig-Holstein, pasaron las tropas de marina que guarnecían á Danzig al puerto de Kiel, y casi todos los buques que se construyeron por aquella época en Alemania salieron de otros astilleros.

El arsenal está situado en el rio, á bastante distancia de la costa, y para las obras del mismo se concedió en 1872 un crédito de 13.000.000 de marcos; aunque no terminado por completo, es un astillero que puede competir dignamente con otros importantes del extranjero, y en cuanto á seguridad contra los ataques del enemigo, la misma naturaleza del lugar los hace casi imposibles.

Considerado Danzig únicamente desde el punto de vista militar, es un puerto de guerra de primer orden, en unión de las vecinas obras de *Neufahrwasser-Weichselmunde*.

El terreno al N., S. y E., es inabordable por completo á causa de las inundaciones, pero no sucede lo propio hácia el O. donde existen varias alturas que se terminan en rápidas pendientes al pié mismo de la ciudad.

Consisten las fortificaciones:

- 1.º En un recinto abaluartado, con fosos y maniobras de agua.
- 2.º En la isla de Holm, al N. de la ciudad, una cabeza de puente.
- 3.º Al E., una obra avanzada que defiende las esclusas de *Plehndorf* y el fuerte la *Coste*, frente al pueblo de *Heubude*.
- 4.º Hácia el O., las alturas de *Hagelsberg*, *Bischofsberg* y *Jesuitenberg*, están protegidas por obras avanzadas.

El puerto de guerra está formado por la doble cabeza de puente *Neufahrwasser-Weichselmunde*.

El primero de estos puntos está situado en la orilla izquierda, en la cual existen además las fortificaciones de *Brosen* y del lago *Sasper*. El fuerte *Brosen*, de forma de luneta, está armado con dieciseis piezas, y no lejos de él, y defendiendo el canal de entrada, existe una batería con siete cañones.

En la orilla derecha se encuentran varios reductos, la cabeza de puente de Weichselmunde, actual campo atrincherado de *Mowen*.

La desembocadura del Vístula de 1840, en *Neufahr*, está defendida por dos fuertes, unidos entre sí por un puente exclusiva.

Desde 1873 hasta la fecha, se han ejecutado gran parte de las obras anteriores, y aún se trató de reforzarlas por medio de cúpulas. No obstante, creemos que no se ha ejecutado tal proyecto, por más que, como ya hemos dicho, se vuelve á fijar la opinión pública en esta plaza. En periódicos alemanes del año 1881, encontramos que se había ordenado la inspección detallada de las fortificaciones de Danzig, y que se puede considerar como segura la construcción de otras varias obras, con objeto, no solamente de crear un gran puerto militar, sino de completar la defensa de la frontera con Rusia, organizando una cuarta plaza fuerte de primer orden.

Su papel principal en este caso consistiría en poder servir de punto de apoyo para un ejército, si una serie de operaciones desgraciadas permitieran al enemigo atravesar la frontera y penetrar en territorio alemán. El ejército, protegido por las obras de Danzig, encontraría una excelente posición y amenazaría el flanco y retirada del invasor.

Los trabajos que hay por ejecutar en el puerto son también considerables. El Vístula no presenta actualmente en su embocadura más que 5 á 5<sup>m</sup>,5 de profundidad de agua, y hoy gran parte de los acorazados alemanes calan de 6 á 7<sup>m</sup>,7.

Las fortificaciones marítimas y continentales de esta plaza no costarán ménos de 15.000.000 de marcos, y según los datos más recientes no se continuarán los trabajos hasta que se terminen las obras de Thorn por una parte y de Kiel por otra.

Según las últimas noticias, parte del recinto se iba á demoler para acceder á las continuas reclamaciones de los habitantes, si bien se llevaría la defensa más al exterior, construyendo algunos fuertes, en número de ocho, para servir de punto de apoyo al ejército en caso de una derrota en la frontera rusa.

Lám. XII. *Pillau*. Está situado á la entrada del *Frische-Haff*, cuyo paso defiende,

frente á una estrecha lengua de tierra (*Frische-Nehrung*), y cubre á *Koenigsberg* de un ataque de revés.

Por su proximidad á *Koenigsberg* es de gran entidad su posesión, y, por lo tanto, no es de extrañar que ya antiguamente se hubiese fortificado.

Hoy en día cuenta:

- 1.º Con la antigua fortificación construida á principios del siglo XVII, formada por un recinto irregular, situado al N. de la población, el cual se ha mejorado en estos últimos tiempos.
- 2.º Una ciudadela pentagonal, abaluartada.
- 3.º Otras dos obras al N. de la precedente.
- 4.º Un fuerte más al E. que bate con sus fuegos el litoral del Báltico.
- 5.º Otro fuerte y tres baterías en el *Frische-Nehrung*.
- 6.º Una luneta situada en un islote del *Haff*.

*Koenigsberg*. Esta plaza tiene mucha influencia en las operaciones ofensivas que se lleven á cabo en la Prusia oriental, y también tiene importancia desde el punto de vista de la defensa de las costas, por su situación en el *Frische-Haff*, que hace indispensable para su ataque la presencia de una flota que preliminarmente hubiera forzado la entrada, apoderándose de *Pillau*. *Koenigsberg* puede considerarse como núcleo defensivo ó último atrincheramiento del *Samland*, territorio lleno de bosques, de muy buena defensa y en excelente situación.

Consisten sus obras:

1.º En un recinto, construido en 1843 á 73, del sistema de fortificación alemana, análogo al de *Posen*, dividido en cuatro frentes por el *Pregelstrom*, el *Oberteich*, *Alto Pregel* y *Nuevo Pregel*, las cuales reciben los nombres respectivos de *Krauseneck*, *Crollmann*, *Wiesenfront* y *Habersberg*.

2.º Trece fuertes destacados: *Lauth*, *Neudamm*, *Quednan*, *Beidritten*, *Charlottenburg* y *Marienberg*, en la orilla derecha del *Pregel*; *Kalgen*, *Karschau*, *Schönfliess*, *Seligenfeld* y *Neuendorf*, en la orilla izquierda.

De estas obras, las de *Quednan*, *Lauth* y *Neudamm*, *Charlottenburg*, *Marienberg*, *Schönfliess*, *Karschau* y *Seligenfeld* están terminadas y guarnecidas; *Neuendorf* y *Kalgen* están por acabar.

El conjunto de obras que acabamos de citar pondrá á *Koenigsberg* en esta-

do de sostener cualquier ataque, y en condiciones análogas, si no mejores, á las de las plazas fuertes de la frontera occidental de Alemania.

Lám. XII. *Memel.* Está situado este puerto á corta distancia de la frontera rusa del Báltico, á la entrada del *Kurische-Haff*, y frente á la lengua de tierra llamada *Kurische-Nehrung*. Su situación es, por lo tanto, de gran valor, y sirve como fuerte barrera para impedir el paso á Kœnigsberg, á quien cubre de frente contra un ataque de un ejército ruso. La comunicación entre el mar y el Frische-Haff tiene unos 500 á 600 metros de anchura y una profundidad de 7 metros á la entrada, que bien pronto se reducen á 2 solamente.

Además de los créditos concedidos para terminar la parte oriental del canal, y del material de torpedos adquirido para impedir la entrada al *Kurische-Haff*, se han construido dos fuertes, uno en cada orilla. El fuerte del Oeste, situado en la lengua de tierra ya mencionada, se empezó en 1866, y en 1873 ya estaba terminado. El fuerte del E. se empezó en esta última fecha, y ya debe estar concluido.

Más adentro del canal de entrada existe una antigua ciudadela abaluartada, la cual no tiene hoy importancia, ó por lo menos no sabemos que se haya destinado cantidad alguna para mejorarla. Próximos á esta obra se encuentran varios talleres de la marina.

#### Vías férreas y canales.

Hasta pasada la mitad de este siglo, permaneció Alemania retrasada en lo relativo á vías férreas, en comparación con Francia, Inglaterra y Bélgica, que marchaban á la cabeza de las demás naciones en asunto de tan capital importancia y vital interés para la industria y el comercio. No había unidad en el conjunto, y el trazado de las pocas que existían no obedecía á ningún plan concentrado de antemano, y en el que se hubieran atendido las conveniencias militares para utilizar este elemento de guerra.

Terminada la campaña de 1866, comprendió Prusia el partido que puede obtenerse con una red de comunicaciones trazadas según los principios de la estrategia, y adquirida por dicho reino notable preponderancia sobre los demás Estados, se dedicó con la perseverancia y tenacidad características en los alemanes, á mejorar las vías férreas existentes en aquella fecha, y á construir

otras nuevas, sobre todo aquéllas que más fácilmente permitieran la concentración de sus tropas en las fronteras de Francia y Rusia. Rápido ha sido el desarrollo que siguió á este impulso, debido en primer lugar á la facilidad de construcción que por regla general ha existido, salvo en los pasos de los grandes rios, sobre todo del *Rhin*, *Elba* y *Vistula*: otra causa poderosa ha sido la intervención directa del Estado, á cuyo cargo han corrido las vías férreas internacionales, sin cuyo valioso concurso no hubiera tenido la industria privada fuerzas suficientes para operar tan pronta transformación.

Apesar de las consideraciones que preceden, no puede decirse que la red ferroviaria alemana sea ni con mucho la que esté mejor estudiada y servida más á satisfacción para los intereses militares: ciertamente que si se compara con la francesa, tiene, á cambio de otros inconvenientes, la ventaja de contar con numerosos caminos transversales; pero el gran número de compañías particulares que atienden en la explotación de una manera preferente á los beneficios que le reportan los centros fabriles y manufactureros del interior del país, la multiplicidad de los centros directores del movimiento, y hasta en algunas ocasiones la desigualdad de material, son otras tantas razones poderosas que confirman nuestra aserción.

Después de la guerra franco-alemana se han dictado tres leyes sucesivas, disponiendo que los ferrocarriles en tiempo de guerra queden completamente á disposición del Estado, y que muchos de los principales pasasen desde luego á él, con lo cual se ha ido obteniendo un beneficio creciente de año en año, hasta el punto que de 14.000.000 de marcos que había sido la ganancia en 1879-80, se ha elevado á 86.000.000 en 1887-88.

Para la defensa del litoral y reunión de las tropas encargadas de sostenerla, existen las líneas longitudinales de *Emdem* á *Memel*, pasando por *Brema*, *Hamburgo*, *Lubeck*, *Sttétin*, *Danzig* y *Koenigsberg*, y la de *Hamburgo* á *Flensburgo* y frontera danesa cruzando el *Scheleswig-Holstein* y las transversales de *Osnabruck* á *Wilhemshafen*; *Osnabruck* á *Brema*, *Berlin*, *Hamburgo-Cuxhafen*; *Berlin* á *Kiel*; *Berlin* á *Stralsund*; *Berlin* á *Sttétin*, y *Thorn* á *Danzig*, en unión de otras varias ménos importantes.

Los trabajos de canalización no están tan desarrollados como pudiera creerse, dadas las facilidades que para ello presenta el suelo: prescindiendo

de otros ménos interesantes, merecen citarse el canal del *Ems* al golfo de *Jade*, cuyos trabajos y estudios preliminares están terminadas. Esta obra, que costará 8.000.000 de marcos, ofrecerá una comunicación segura contra todo bloqueo entre *Wilhemshafen* y la Frisia oriental. Estará unido á aquel puerto por un canal secundario que partirá desde la frontera de Prusia con el *Oldemburgo* y terminará en *Lingehafen*, con una longitud de 2 kilómetros próximamente.

El canal de *Hadeler*, une el estuario del *Elba* al del *Weser*.

El de el *Eider* pone en comunicación el mar del Norte con el golfo de *Kiel*: parte este canal de *Holtenua* al E., y sigue hasta el lago *Flemlud*, y de aquí, por el río canalizado, hasta *Tonning* al O: sólo es navegable para pequeñas embarcaciones: cuenta 34 kilómetros de longitud, 30 metros en la superficie, 17 en el fondo y una profundidad de 3<sup>m</sup>,60: su construcción data del último tercio del siglo pasado.

Todos estos trabajos no llegan ni con mucho á tener la gran importancia estratégica del canal que ha de unir el mar del Norte al Báltico cruzando el territorio del *Holstein*, cuya idea se remonta á época remota, puesto que los primeros proyectos son del año 1391, en cuya fecha la villa de *Lubeck*, comenzó la construcción del canal de *Steckenitz*, que uniendo el *Elba* al *Trave* ponía á los dos mares en comunicación. Posteriormente, *Hamburgo* adquirió, mediante un tratado con el condado de *Holstein*, el derecho de navegación por los ríos *Alster* y *Beeste* al *Trave*: abandonado este camino interior á causa de contínuas discusiones, y abierto el canal del *Eider* por los daneses, parecía que quedaba resuelto el problema por tanto tiempo deseado. Esto, no obstante, las sinuosidades del paso, y la poca profundidad de sus aguas, han sido los motivos que han obligado á pensar en otra comunicación acuática que permita el tránsito de los modernos buques mercantes y de guerra, cuyo calado y tonelaje aumentan incesantemente.

No hay para qué citar el número considerable de proyectos que desde la mitad del siglo actual han sido presentados por distinguidos ingenieros, y basta decir que primeramente por el gasto crecido que representaba su realización y últimamente por la oposición que á todos ellos hizo el mariscal *Moltke*, ninguno fué aceptado por el gobierno.

Las razones que militaban en favor de la idea sostenida por tan ilustre militar, eran en primer lugar la enorme suma de dinero necesaria para llevar á cabo la obra; la incertidumbre de que diera al comercio los provechosos resultados que se prometían, tanto porque los hielos han de cerrar el paso probablemente durante tres meses al año, como porque los derechos que necesitarían pagar los buques serían bastantes crecidos, era otra razón que en su favor alegaban los adversarios de la empresa. Considerada desde el punto de vista militar, no ha sido el ejército muy partidario de la construcción del canal, por creer que realizada la obra, su custodia y defensa exigirían, no solamente un cuerpo de ejército que de éste modo quedaría inmovilizado, sino también numerosas fortificaciones que pusieran á cubierto de cualquier atrevido ataque las entradas del mismo en ambos mares. Científicamente, la cuestión no es ménos debatida y son armas poderosas en contra suya: las dificultades que consigo lleva la diferencia de nivel entre las aguas del Báltico y las del mar del Norte, así como la forma y manera de que salvarán el obstáculo que á su paso encontrarían las cuatro vías férreas que atraviesan el canal proyectado para llegar á la frontera dinamarquesa.

Por el contrario, consideraciones de otra naturaleza aconsejaban la rápida aprobación y ejecución del proyecto presentado por Mr. *Dahlström*; son estas: evitar la navegación por los parajes del Jutland, sobre todo hácia el cabo *Ska-gen*, el *cementerio de los buques*, como le llaman los marineros, y en donde todos los años encuentran la muerte centenares de intrépidos navegantes, no sólo por los bajos fondos de la costa, sino por las densas brumas y témpanos de hielo que dificultan grandemente el paso. Comercialmente, se abrevia de un modo notable la travesía entre ambos mares, y sabido es que *el tiempo es dinero*; esto aparte de que teniendo Alemania ricas minas de hierro y carbón de piedra, son más baratos uno y otro procedentes de Inglaterra, puestos en Danzig, por ejemplo, que los procedentes del Rhin y Westfalia. También ofrece ventajas estudiado militarmente el proyecto, supuesto que permite concentrar las escuadras en uno ú otro mar, según convenga, por una comunicación interior y de propiedad exclusiva del imperio, y no hay que olvidar lo dicho al tratar de la flota rusa del mar Báltico, que de día en día va aumentando en número y clase de sus embarcaciones, y también que el paso

del *Sund* y de los *Belts*, difíciles de suyo, lo son aún más en estos tiempos en que los torpedos desempeñan papel tan importante en las guerras marítimas, aunque no sea el que algunos creen llevado el asunto al terreno de la práctica.

Aprobado definitivamente el proyecto en febrero de 1886, deban principio los trabajos el 3 de junio del año siguiente, en que el emperador inauguraba las obras, dedicándolas «á la gloria de Alemania, á sus crecientes progresos, á su fuerza y á su poder.»

La cantidad presupuestada para terminar el canal llega á 156.000.000 de marcos, de los cuales 50 pagará desde luego Prusia: la entrada en el mar del N. se ha fijado á 3 kilómetros de *Brunsbüttel*, y terminará en *Holtenau*, en la bahía de Kiel, á 2 kilómetros de *Friedrichsort*; su longitud será de 39 kilómetros; de 60 metros su anchura en la superficie y 26 en el fondo, y la profundidad de 8<sup>m</sup>,50: se estima la duración de los trabajos en siete años, construyéndose solamente dos esclusas, una en cada mar, y 4 puentes giratorios permitirán el paso de las vías férreas *Hemburg-Tonnig*, *Neumunster-Heide*, *Neumunster-Schelesvyig* y *Kiel-Eckernforde*. En *Brunsbüttel* se han de construir varios fuertes que defiendan la entrada, y en cuanto á la desembocadura en el Báltico, las fortalezas de la rada de Kiel son más que suficientes para el caso.

### Marina.

El incremento que ha tenido la marina de guerra alemana puede decirse que en rigor data de la terminación de la guerra de 1870, pues si bien durante el período revolucionario de 1848 y la guerra de Dinamarca se dió el primer impulso á la creación de una fuerza marítima, es lo cierto que, no constituido aún el imperio, no había homogeneidad de criterios é identidad de miras en los esfuerzos que aisladamente se ejercían.

A pesar de tódo, la separación del ministerio de la Guerra de la administración y cuidado de la escuadrilla costera, en septiembre de 1848; la creación en Danzig de un astillero para el Estado; la adquisición de un terreno en el golfo de Jade para establecer un puerto de guerra, y el programa de la flota para 1863, son hechos dignos de mencionarse, y que prueban el decidido propósito de los gobiernos, de crear una marina poderosa.

Durante la guerra de 1864, Prusia vió sus puertos bloqueados por el enemigo, superior en fuerzas, si bien en los combates de *Jasmund* y de *Helgoland* dejaron bien puesto el pabellón los marinos alemanes. No fueron obstáculo para que modificasen el plan trazado por Federico Guillermo IV, ni la introducción del blindaje en los buques de combate, ni el cambio que ya se inició en esa época en la táctica naval, procediendo en esto como era debido á una nación que demasiados sacrificios se imponía en fomentar su ejército de tierra, para crearse otros nuevos de resultados dudosos por lo ménos.

La organización aprobada en 1867 tampoco se terminó, viéndose suspendida por la guerra con Francia, hasta que acabada ésta, y al cabo de dos años, cuando pudo Alemania dedicar su atención á la marina, libre ya de las consecuencias que consigo lleva una campaña, aunque la suerte sea propicia, formó el plan orgánico de 1873, que con pocas variaciones se ha llevado á la práctica, y que ha permitido:

- 1.º Aumentar el número de buques á dos tercios más de lo que fijaba el proyecto de 1867.
- 2.º Adelantar rápidamente los trabajos defensivos de Kiel y Wilhelms-hafen.
- 3.º Crear establecimientos marítimos de importancia.
- 4.º Adquirir artillería y torpedos.

Diversos criterios existían sobre el modo de llevar á la práctica el plan aprobado, puesto que estando íntimamente ligado el fomento de la marina con la defensa de las costas, existían apreciaciones muy diferentes respecto á la preferencia que debían darse á unas obras sobre otras. La cuestión de los canales era la que más poderosamente llamó la atención, hasta que al fin acordóse, conforme al parecer de Moltke, fomentar la marina y dedicarse después á la construcción del nuevo canal. «Si la nación está dispuesta á gastar 50 ó 60.000.000 de thalers para defender el litoral, es preferible hacer marina, que construir canales para una marina que aún no existe » En tales términos se expresaba aquel anciano mariscal en el Parlamento alemán, sesión de 23 de junio de 1873.

La composición de la flota alemana obedece á las necesidades del imperio,

El personal, ni tan instruido como el de otras naciones por falta de práctica, ni tampoco tan desconocedor de sus obligaciones, como erróneamente se ha supuesto, exige que se dediquen bastantes buques al servicio de escuela, en sus distintas aplicaciones á guardias marinas, marinería, artilleros y torpedistas: las aspiraciones coloniales de Alemania reclaman otras embarcaciones destinadas á estaciones lejanas, donde hay intereses comerciales que proteger: hacen falta buques de combate si ha de sostener la preponderancia que hoy tiene en los asuntos internacionales, y por último, la naturaleza de sus costas obliga á que se destinen á su defensa un material flotante, de condiciones especiales.

Responden á lo primero, aunque imperfectamente, los que hoy existen, que ya son de vapor, ya de vela, según el aprendizaje á que se destinan, y que cuentan con artillería de diferentes sistemas ó con tubos lanza-torpedos, en consonancia con el servicio á que se destinan. En este grupo y por más de que tengan distinto objeto, deben incluirse los tres buques agregados á la sección hidrográfica del almirantazgo, cuyos trabajos son muy atendidos, y á los que dedican especial cuidado.

Las corbetas, cañoneros no acorazados y avisos, están destinados al servicio diplomático y político-colonial, y según opiniones respetables, ni el andar de estos buques ni su artillería están en condiciones de poder cumplir á satisfacción su cometido, para lo cual sería conveniente destinar algunos blindados.

No puede Alemania permitirse el lujo de experiencias inseguras y proceden por esta causa con cierta cautela, no habiendo admitido los grandes desplazamientos de los acorazados italianos, ni su potente artillería, y reservándose también algo en la construcción de torpederos hasta tanto que haya datos positivos á qué atenerse. En la duda de cuál será el arma principal en los combates navales del porvenir, han dotado á sus buques de las cuatro más importantes: cañones, torpedos, espolón y fuego de armas portátiles y cañones-revólvers.

Los buques guarda-costas alemanes están caracterizados por su escaso tonelaje y número de piezas de artillería, si bien éstas sean de las más potentes; poco calado, coraza de 0<sup>m</sup>,20 en el casco, puente blindado con espesor de 0<sup>m</sup>,05 y velocidad de 9 nùdos por lo general.

En cuanto al personal, dependiente todo del almirantazgo, comprende: 2 vice-almirantes; 5 contra-almirantes; 31 capitanes de navío; 53 capitanes de corbeta; 109 capitanes-tenientes; 180 tenientes de navío; 126 alféreces de navío; 53 guardias marinas, y 47 alumnos. Los ingenieros mecánicos son en número de 46; 69 los ingenieros navales; 5 los ingenieros torpedistas. El cuerpo de artillería de la armada tiene 29 oficiales y 12 oficiales torpedistas. El batallón de infantería de marina está dividido en dos, con residencia en Kiel y Wilhelmshafen. Los marineros y soldados de infantería de marina son, respectivamente, 9600 y 1000.

El presupuesto para 1888-89 es de 48.675.000 marcos, de los cuales 12.775.000 son de gasto extraordinario para el aumento de buques, entre los cuales parece que se cuenta la construcción de 6 acorazados para la protección del nuevo canal marítimo, fomento de los astilleros, armamento de los torpederos y fabricación de los torpedos, etc.; también ha sufrido aumento el presupuesto destinado al personal, en que fijan grandemente su atención.

En Alemania, la marina es la encargada de la defensa de las costas, y las pocas fortalezas costeras que estaban mandadas por jefes del ejército, van pasando sucesivamente á las órdenes de los marinos, como ha sucedido recientemente con las del Elba. Este sistema obedece principalmente al grande y vehemente deseo del gobierno, de tener marina, supuesto que una nación sin ella es como un pájaro sin alas, según la gráfica expresión alemana, y que el imperio quiere ensanchar su poder colonial. Por esta razón tiene la gente de mar en este país, crecientes consideraciones y recompensas, por medio de las cuales trata de conseguir el resultado que se propone, venciendo la antipatía que suelen tener á la navegación la mayor parte de sus habitantes.



| CORAZA.      |                   |             |                                    |             | ARTILLERÍA.                                                      |                                                 | Tubos lanza-torpe-<br>dos..... | Dotación..... |
|--------------|-------------------|-------------|------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|---------------|
| General..... | Batería ó reducto | Torres..... | Compartimientos<br>transversales.. | Puente..... | Sistema Krupp.<br>H. = Hotchkiss.                                | A. = Ametralladora.<br>p. c. = pequeño calibre. |                                |               |
| Milms.       | Milms.            | Milms.      | Mts.                               | Milts.      | Número y calibre de las piezas.                                  |                                                 |                                |               |
| 254          | 224               | »           | 203                                | 51          | 8 de 26 centímetros; 1 de 21 id.; 6 de 15 id.; 4 de 8 id.; 6 A.  | 6                                               | 638                            |               |
| 127          | 114               | »           | 114                                | 9           | 16 de 21 centímetros; 2 de 8 id.; 6 A. . . . .                   | 5                                               | 531                            |               |
| 235          | 208               | 262         | 131                                | 16          | 4 de 26 centímetros; 2 de 17 id.; 2 de 8 id.; 6 A. . . . .       | 6                                               | 537                            |               |
| 254          | 224               | »           | 203                                | 51          | 8 de 26 centímetros; 1 de 21 id.; 6 de 15 id.; 4 de 8 id.; 6 A.  | 6                                               | 638                            |               |
| 305          | 152               | »           | »                                  | 51          | 18 de 24 centímetros; 5 de 21 id.; 6 de 15 id.; 4 de 8 id.; 6 A. | 6                                               | 730                            |               |
| 127          | 114               | »           | 114                                | 9           | 16 de 21 centímetros; 2 de 8 id.; 6 A. . . . .                   | 5                                               | 537                            |               |
| 235          | 208               | 262         | 131                                | 16          | 4 de 26 centímetros; 2 de 17 id.; 2 de 8 id.; 6 A. . . . .       | 6                                               | 537                            |               |
| 254          | »                 | 406         | 254                                | 76          | 6 de 26 centímetros; 4 de 8,7 id.; 6 A. . . . .                  | 8                                               | 356                            |               |
| 254          | »                 | 406         | 254                                | 76          | Idem id. . . . .                                                 | 8                                               | 356                            |               |
| 158          | 127               | »           | »                                  | »           | 8 de 21 centímetros; 4 de 8,7 id.; 6 A. . . . .                  | 4                                               | 308                            |               |
| 330          | 330               | 203         | »                                  | 38          | 6 de 24 centímetros; 2 de 15 id.; 2 de 8 id.; 6 A. . . . .       | 4                                               | 356                            |               |
| 254          | »                 | 406         | 254                                | 76          | 6 de 26 centímetros; 4 de 8 id.; 6 A. . . . .                    | 8                                               | 356                            |               |
| 254          | »                 | 406         | 254                                | 76          | Idem id. . . . .                                                 | 8                                               | 356                            |               |
| 114          | »                 | 190         | »                                  | »           | 4 de 21 centímetros. . . . .                                     | 3                                               | 131                            |               |
| 203          | 203               | »           | »                                  | 50          | 1 de 30,5 centímetros; 2 A. . . . .                              | »                                               | 76                             |               |
| 203          | 203               | »           | »                                  | 50          | Idem id. . . . .                                                 | »                                               | 76                             |               |
| »            | »                 | »           | »                                  | 63          | 1 de 21 centímetros. . . . .                                     | 2                                               | 73                             |               |
| »            | »                 | »           | »                                  | 63          | Idem id. . . . .                                                 | 2                                               | 73                             |               |
| 203          | 203               | »           | »                                  | 50          | 1 de 30,5 centímetros; 2 A. . . . .                              | 2                                               | 76                             |               |
| 203          | 203               | »           | »                                  | 50          | Idem id. . . . .                                                 | 2                                               | 76                             |               |
| 203          | 203               | »           | »                                  | 50          | Idem id. . . . .                                                 | »                                               | 76                             |               |
| 203          | 203               | »           | »                                  | 50          | Idem id. . . . .                                                 | »                                               | 76                             |               |
| 203          | 203               | »           | »                                  | 50          | Idem id. . . . .                                                 | »                                               | 76                             |               |
| 203          | 203               | »           | »                                  | 50          | Idem id. . . . .                                                 | »                                               | 76                             |               |
| 203          | 203               | »           | »                                  | 50          | Idem id. . . . .                                                 | »                                               | 76                             |               |
| 203          | 203               | »           | »                                  | 50          | Idem id. . . . .                                                 | »                                               | 76                             |               |
| »            | »                 | »           | »                                  | »           | » » . . . . .                                                    | »                                               | »                              |               |

ACORAZADOS.

Además de los buques citados en la tabla que precede, existen: 8 fragatas de crucero; 10 corbetas; 6 cruceros; 5 cañoneros no acorazados; 7 avisos; 5 torpederos de división; 61 torpederos de primera clase; 25 de segunda; 2 transportes, y 38 buques para el servicio de las colonias, hidrografía, escuelas, etcétera, etc.

#### Industria militar.—Artillería.—Torpedos.

La industria militar alemana, pobre y escasa á principios del siglo, se ha desarrollado hasta el punto de ocupar uno de los primeros lugares entre las grandes potencias de Europa, esfuerzo que es tanto más meritorio, cuanto que han tenido que luchar con graves obstáculos y serias dificultades, á la vez que sostener una competencia con la producción francesa, que, hasta no hace muchos años, le aventajaba en casi todas las fabricaciones.

Desde luego ocupa lugar preferente entre todas las fábricas la de Krupp, en *Essen*, fundada por el abuelo del actual dueño de ella y fomentada considerablemente por su hijo Alfredo, fallecido hace dos años.

Actualmente comprende ocho secciones:

Primera, los talleres de *Essen*; segunda, las carboneras de *Essen* y *Bochum*; tercera, las minas de hierro en número de 550, en Alemania; cuarta, las de España en Bilbao; quinta, los Altos hornos; sexta, el polígono de Meppen para ensayos y experiencias, cuya extensión es de 17 kilómetros cuadrados; séptima, los terrenos destinados á diferentes servicios, en superficie de 7  $\frac{1}{2}$  kilómetros; y octava, cuatro vapores para transportes marítimos.

Como se vé, es un pequeño Estado, y no solamente produce cañones, sino que también y en número crecido salen de la fábrica, ruedas para vagones, carriles de vías férreas, plataformas, anclas, chapas encorvadas para máquinas de vapor, grúas, planchas de blindaje y otros géneros análogos.

Funcionan en el establecimiento más de 100 máquinas de vapor, que consumen sobre 1000 toneladas de carbón diariamente, 330 hornos de fusión, 65 martillos pilones, de los cuales dos pesan más de 1000 quintales, 500 máquinas en los talleres, ferrocarriles para el servicio de la fábrica y de las cercanas minas de carbón en comunicación con las de *Colonia*. Pasan de 20.000 los obreros empleados en los trabajos y de 10.000 los cañones que desde 1870

hasta la fecha han salido de la fábrica para diferentes naciones, y tanto para los ejércitos de tierra como para la marina.

Importantísima es también la fundición de Grusson, en Buckau (Magdeburgo), en donde por procedimientos especiales se obtienen planchas de blindaje de las mejores que se conocen y en tamaños que asombran. Actualmente, en que la fortificación acorazada es preferida por respetables autoridades militares, no tan sólo para los fuertes marítimos, que fué donde primeramente se aplicó el hierro, sino para las obras permanentes de un campo atrincherado, se comprende que unos talleres como los de este fabricante alemán, representen un gasto y una riqueza considerable: la industria francesa rivaliza en este punto con la alemana y hace pocos años lo ha demostrado en las interesantes experiencias de Bucuresci.

Además de estos dos grandes centros de producción, figuran otros varios ménos importantes, tales son: la fábrica de torpederos de *Schichau*, situada en *Elbing* entre los puertos de *Danzig* y *Königsberg*, con los cuales comunica de un lado por canales y el *Vistula*, y del otro por un río navegable y el *Haff*, es decir, por vías enteramente interiores. De ella han salido multitud de aquellos buques, sobre todo para el gobierno italiano.

Hay astilleros particulares en *Brema*, *Hamburgo*, *Kiel* y *Grabow*, donde se construyen magníficos buques que compiten dignamente con los ingleses, y de las factorías *Dillinger* salen planchas de blindaje que no desmerecen en nada de las mejores.

La casa *Schwarz Kopff*, de Berlin (hoy *Berliner Maschinenbau Aktien Gesellschaft*), produce excelente bronce fosforado que emplea en los torpedos automóviles de su nombre; la pólvora chocolate producida en la *Sociedad Rottveil y Hamburgo*, de Duneberg, así como la de la fábrica *Westphaliana*, de Colonia, su rival, ha dado excelentes resultados; y por último, los talleres de la compañía *Vulcano*, en *Bredow*, son palpable muestra de la inteligencia alemana.

Esto en cuanto á la industria privada: la oficial cuenta con los arsenales marítimos de *Wilhemshafen*, *Kiel* y *Danzig*, para la marina; fábricas de proyectiles en *Siegbourg* é *Ingolstadt*; laboratorios de pirotécnia de *Spandau* y *Munich*; fábricas de pólvora de *Spandau*, *Hanau*, *Gnaschwitz*, *Metz*

*Ebenhausen*; fundición de cañones de *Spandau* y *Augsbourg*. En cuanto á fábricas de cartuchos, las ocho que existían, y que podían producir 100.000 diariamente, se han concentrado en *Spandau*, siguiendo el ejemplo de varias naciones extranjeras que han hecho lo mismo, á fin de conseguir uniformidad completa en la fabricación, asunto muy principal en el tiro. En la nueva fábrica se han instalado las máquinas más perfectas que se conocen y que al propio tiempo dan la fuerza motriz necesaria con gran economía.

Los cañones empleados á bordo de los buques alemanes y en las costas, son todos del sistema Krupp, de acero fundido y sunchados, ménos los de 8 centímetros de embarcaciones menores y desembarcos, que son de bronce. Las nuevas piezas se componen de un tubo interior de acero, rodeado de un manguito del mismo metal, dándole el refuerzo correspondiente en unión de varios sunchos. El cierre es el de cuña cilindro-prismática, las rayas, que van de izquierda á derecha, son progresivas en las últimas piezas construidas y de paso constante en las antiguas; emplean proyectiles de fundición endu- recida, de fundición ordinaria, shrapnels y botes de metralla. Las pólvoras más usadas son: la prismática, para cañones de 0<sup>m</sup>,40 y 0<sup>m</sup>,355; la prismática de fabricación de 1868, 1875 y 1882, para los calibres de 0<sup>m</sup>,305 á 0<sup>m</sup>,12 y 0<sup>m</sup>,105; la pólvora de granos gruesos, para los cañones de 0<sup>m</sup>,12 y 0<sup>m</sup>,087, y la ordinaria, para los de 0<sup>m</sup>,08 y menores. La pólvora chocolate, también es usada con muy buen resultado.

La artillería de costa alemana, aunque de buenas condiciones y de suficiente calibre, no ha llegado á los cañones monstruos, cuyo monopolio ejerció Inglaterra hasta hace pocos años, y que hoy comparte con la casa Krupp. Recelosos los alemanes del efecto de tales piezas, y atravesando la artillería un período de rápidos progresos, no quieren correr el peligro de emplear considerables sumas en inventos prematuros, y prefieren que la práctica, ó por los ménos repetidas experiencias, sancionen la bondad de esas piezas enormes, de que tan orgullosas se muestran algunas otras naciones de Europa; sin negar que al proceder de este modo obran con acierto, no hay que ocultar que se exponen á quedar atrasados, supuesto que el material de artillería de costa no se improvisa en poco tiempo. Ciertamente que no hubieran seguido ese sistema si no tuvieran en su país la fábrica Krupp, que pue-

de en un momento dado, y si las circunstancias apremiasen, desarrollar su producción extraordinariamente y subvenir por completo á las necesidades de la nación, con la ventaja de obrar sobre seguro y con perfecto conocimiento de causa, á consecuencia de conocer los resultados que dan en otros países los cañones de su fábrica, en los cuales puede decirse que sufren un nuevo ensayo.

A pesar de todo, preven que será preciso mejorar el armamento de sus fortificaciones de costas, puesto que la fuerza ofensiva de los buques modernos supera á los efectos destructores de aquél, por diferentes motivos que no hay necesidad de citar. Hasta dónde llegará esta reforma y qué puntos abarcará, es cuestión no resuelta aún, y será fruto de numerosas experiencias, aún pendientes, y de un detenido estudio del asunto.

| CLASIFICACIÓN DE LAS PIEZAS.                                                    | DESTINO. | DATOS DE LA PIEZA.                      |                     |                                 |                               | DATOS DE LA CARGA.                                                         |                                 |                                              | DATOS DEL TIRO.              |                                                                         |                                                         |                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                                                                                 |          | Metal.<br>A. II Acero.<br>B. II Bronce. | Calibre en milimts. | Longitud del ánima en calibres. | Peso del cañón en kilogramos. | Pólvora.<br>P. II Prismática.<br>G. II Granos gruesos.<br>O. II Ordinaria. | Peso de la carga en kilogramos. | Peso del proyectil de ruptura en kilogramos. | Velocidad inicial en metros. | Mitad de la fuerza viva por centímetro de circunferencia del proyectil. | Mitad de la fuerza viva por tonelada de peso del cañón. | Mitad de la fuerza de la coraza de hierro forjado que atraviesa. |
| <b>Cañones de retrocarga.</b>                                                   |          |                                         |                     |                                 |                               |                                                                            |                                 |                                              |                              |                                                                         |                                                         |                                                                  |
| De 45 centímetros (en fabricación) . . . . .                                    | C.       | A.                                      | 449                 | 32                              | 155000                        | P.                                                                         | 508,0                           | 1430,0                                       | 600                          | »                                                                       | 162,0                                                   | »                                                                |
| De 40 centímetros . . . . .                                                     | C.       | Id.                                     | 400                 | 22                              | 72000                         | P.                                                                         | 205,0                           | 775,0                                        | 502                          | 79,0                                                                    | 138,0                                                   | 820                                                              |
| De 35,5 id. . . . .                                                             | C.       | Id.                                     | 355                 | 22                              | 52000                         | P.                                                                         | 115,0                           | 525,0                                        | 500                          | 60,0                                                                    | 129,0                                                   | 670                                                              |
| De 35,5 id. . . . .                                                             | M. y C.  | Id.                                     | 355                 | 28                              | 75000                         | P.                                                                         | 268,0                           | 565,0                                        | »                            | »                                                                       | »                                                       | »                                                                |
| De 30,5 id., manguito sunchado . . . . .                                        | M. y C.  | Id.                                     | 305                 | 19                              | 35900                         | P-1882                                                                     | 92,0                            | 329,0                                        | 522                          | 46,7                                                                    | 125,0                                                   | 570                                                              |
| De 25 id. { de manguito sunchado . . . . .                                      | C.       | Id.                                     | 283                 | 19                              | 27500                         | P-1875                                                                     | 50,0                            | 234,0                                        | 475                          | 30,6                                                                    | 97,6                                                    | 410                                                              |
| { sunchado . . . . .                                                            | C.       | Id.                                     | 283                 | 19                              | 27500                         | Id.                                                                        | 58,0                            | 234,0                                        | 473                          | 30,0                                                                    | 97,0                                                    | 400                                                              |
| De 26 id. { de manguito sunchado . . . . .                                      | M.       | Id.                                     | 262                 | 19                              | 19000                         | »                                                                          | 48,0                            | 187,0                                        | 484                          | 28,6                                                                    | 123,0                                                   | 390                                                              |
| { largo sunchado . . . . .                                                      | M.       | Id.                                     | 262                 | 19                              | 22000                         | P-1875                                                                     | 48,0                            | 187,0                                        | 484                          | 27,0                                                                    | 100,0                                                   | 370                                                              |
| { corto sunchado . . . . .                                                      | M.       | Id.                                     | 262                 | 17                              | 18000                         | P-1882                                                                     | 57,0                            | 187,0                                        | 481                          | 27,0                                                                    | 100,0                                                   | 370                                                              |
| { largo sunchado . . . . .                                                      | M. y C.  | Id.                                     | 240                 | 19                              | 19000                         | P-1875                                                                     | 69,0                            | 215,0                                        | 505                          | 20,0                                                                    | 95,0                                                    | 290                                                              |
| { corto sunchado (proyec-<br>tiles con anillos de co-<br>bre) . . . . .         | M. y C.  | Id.                                     | 238                 | 17                              | 14800                         | P-1882                                                                     | 30,5                            | 139,0                                        | 455                          | 19,0                                                                    | 99,0                                                    | 280                                                              |
| De 24 id. { corto sunchado (proyec-<br>les de envuelta de plo-<br>mo) . . . . . | M. y C.  | Id.                                     | 238                 | 17                              | 14800                         | »                                                                          | »                               | »                                            | »                            | »                                                                       | »                                                       | »                                                                |
| { largo sunchado transfor-<br>mado (en proyecto) . . . . .                      | M. y C.  | Id.                                     | 238                 | 32                              | 22000                         | »                                                                          | »                               | »                                            | »                            | »                                                                       | »                                                       | »                                                                |
| { id. id. . . . .                                                               | M. y C.  | Id.                                     | 238                 | 27                              | 20000                         | »                                                                          | »                               | »                                            | »                            | »                                                                       | »                                                       | »                                                                |
| { nuevo modelo . . . . .                                                        | M. y C.  | Id.                                     | 238                 | 27                              | 19000                         | »                                                                          | »                               | »                                            | »                            | »                                                                       | »                                                       | »                                                                |

|              |                                                             |         |     |     |    |       |        |      |       |     |      |       |     |
|--------------|-------------------------------------------------------------|---------|-----|-----|----|-------|--------|------|-------|-----|------|-------|-----|
|              | corto sunchado. . . . .                                     | M. y C. | Id. | 209 | 20 | 10000 | P-1868 | 19,0 | 98,5  | 446 | 15,0 | 101,0 | 240 |
|              | id. id. . . . .                                             | M.      | Id. | 209 | 16 | 9000  | Id.    | 16,0 | 98,5  | 401 | 12,0 | 89,0  | 200 |
| De 21 id.    | largo sunchado transformado. . . . .                        | M.      | Id. | 209 | 32 | 13250 | »      | 47,0 | 140,0 | 530 | »    | »     | »   |
|              | id. id., nuevo modelo. . .                                  | M.      | Id. | 209 | 27 | 12500 | P-1882 | 47,0 | 140,0 | 505 | 29,0 | 154,0 | 390 |
|              | (en proyecto). . . . .                                      | C.      | Id. | 209 | 17 | 18250 | Id.    | »    | »     | »   | »    | »     | »   |
| De 17 id.    | largo sunchado. . . . .                                     | M.      | Id. | 173 | 22 | 5600  | P-1868 | 14,0 | 53,5  | 430 | 12,3 | 117,0 | 210 |
|              | corto sunchado. . . . .                                     | M.      | Id. | 173 | 17 | 3475  | Id.    | 7,5  | 53,5  | 404 | 8,4  | 127,0 | 150 |
|              | corto sunchado (cuña prismática). . . . .                   | M.      | Id. | 173 | 17 | 5000  | »      | »    | »     | »   | »    | »     | »   |
|              | largo sunchado. . . . .                                     | M. y C. | Id. | 149 | 23 | 4100  | P-1868 | 15,0 | 51,0  | 495 | 9,0  | 101,0 | 180 |
|              | corto sunchado (proyectiles con envuelta de plomo). . . . . | M.      | Id. | 149 | 19 | 3500  | Id.    | 6,0  | 35,0  | 414 | »    | »     | »   |
| De 15 id.    | corto sunchado (proyectiles con anillos de cobre). . . . .  | M.      | Id. | 149 | »  | 3500  | Id.    | 7,7  | 34,5  | 446 | »    | »     | »   |
|              | corto da manguite sunchado. . . . .                         | M.      | Id. | 149 | »  | 3500  | P-1868 | 6,5  | 34,5  | 446 | »    | »     | »   |
|              | entubado (proyectiles de envuelta de plomo). . . .          | M.      | Id. | 149 | 16 | 3200  | P.     | 6,0  | 35,5  | 414 | »    | »     | »   |
|              | id. (proyectiles de anillos de cobre). . . . .              | M.      | Id. | 149 | 16 | 3200  | P.     | 7,7  | 34,5  | 446 | »    | »     | »   |
| De 12,5 id., | sunchado. . . . .                                           | M.      | Id. | 125 | 22 | 1400  | P-1868 | 4,0  | 18,2  | 471 | »    | »     | »   |
| De 12 id.,   | id. . . . .                                                 | M.      | Id. | 120 | 22 | 1370  | G. G.  | 2,1  | 15,0  | 390 | »    | »     | »   |
| De 10,5 id.  | . . . . .                                                   | M.      | Id. | 105 | 32 | 1175  | P-1868 | 4,0  | 18,0  | 465 | »    | »     | »   |
| De 8,7 id.   | . . . . .                                                   | M.      | Id. | 87  | 44 | 450   | G. G.  | 1,5  | 6,8   | 471 | »    | »     | »   |
| De 8 id.     | { pesado. . . . .                                           | M.      | Id. | 78  | 21 | 325   | O.     | 0,5  | 4,2   | 350 | »    | »     | »   |
|              | { ligero. . . . .                                           | M.      | Id. | 78  | 21 | 295   | O.     | 0,5  | 4,2   | 341 | »    | »     | »   |
|              | { » . . . . .                                               | E.      | B.  | 81  | 17 | 230   | O.     | 0,4  | 3,7   | 321 | »    | »     | »   |
| De 4 id.     | . . . . .                                                   | E.      | A.  | »   | 11 | »     | O.     | »    | »     | »   | »    | »     | »   |

Sabido es que las minas submarinas empleadas por los alemanes para la defensa de sus costas en la guerra de 1870, dieron muy malos resultados y ocasionaron multitud de desgracias. Un material de esta naturaleza no se improvisa fácilmente, aunque sea opinión muy general que pueda suceder lo contrario, puesto que pocas cuestiones habrá tan delicadas como ésta, teórica y prácticamente.

Concluida la guerra con Francia se nombró una comisión encargada de proponer un sistema de minas, en el cual desaparecieran por completo los defectos de las que se usaron durante la guerra, ideándose por aquella unas que tienen las ventajas siguientes:

1.º La explosión se produce por contacto ó choque de los buques que intentan forzar la entrada.

2.º La pólvora empleada es el algodón-pólvora húmedo, lo cual hace á estas minas fáciles y seguras de manejar y de entretenimiento muy sencillo.

3.º Presentan muy poco volúmen y peso, ventajas no despreciables en las operaciones de fondeo y leva.

4.º Durante estas dos citadas maniobras es imposible que tenga lugar la explosión, mientras el barco encargado de fondearlas ó llevarlas esté dentro de la esfera de acción peligrosa; de manera que son en estos dos casos cuerpos inertes.

Con estas condiciones, que la práctica ha confirmado plenamente, es innecesario decir la confianza con que se fondean, la facilidad que existe para su conducción y manejo, y finalmente, lo expedito de su conservación y entretenimiento.

Las secciones de marineros-artilleros encargadas de este servicio en Kiel y Wilhemshafen, se dedican durante dos meses en cada año á ejercicios de minas submarinas y han conseguido gran práctica en cuanto á ellas se refiere: en Cuxhafen se ha establecido hace poco tiempo un depósito de torpedos.

El que emplean los alemanes, es el torpedo pez ó *Whitehead*, cuyo secreto fué comprado después de la guerra de 1871, por 225.000 pesetas.

Confiando á la marina el encargo de perfeccionar esta arma, se han establecido en ella varias modificaciones, entre las cuales debe citarse la adop-

ción del bronce-fosforado en lugar del acero, material empleado para su fabricación y que tenía el grave inconveniente de oxidarse interiormente, con grave daño del mecanismo propulsor. Tal reforma se hizo por la casa Schwarz Kopff, de Berlín. El bronce fosforado presentado por esta casa, sobre no ser muy fácil de oxidar como lo era el acero, tiene la ventaja de resistir la alta presión á que trabajan las cámaras de aire.

En 1879 se creó un personal militar y facultativo encargado de la conservación, entretenimiento y manejo de los torpedos automóviles, formándose un cuerpo de ingenieros-torpedistas y en Kiel la escuela especial del cuerpo que allí existe.

Actualmente los torpedos alemanes se construyen por la casa Schwarz Kopff á razón de 12.500 francos cada uno.

También se ha usado por los alemanes el torpedo como arma defensiva, empleándolo desde baterías submarinas colocadas en las entradas de los puertos, embocaduras de ríos, etc.

Estas baterías, ideadas por el conde Schalk, consisten en dos pontones unidos entre sí por un armazón arqueado dispuesto para llevar cuatro ó seis torpedos y una explanada destinada á los sirvientes de la batería. Esta se remolca al sitio donde se quiere y una vez allí, se abren unas válvulas que llevan los pontones y se sumergen éstos á la profundidad debida, amarrando entonces fuertemente la batería. Los torpedos que se emplean son los *White-head*, que se disparan desde tierra por medio de la electricidad.

Las experiencias hechas en Kiel, parece que han dado buen resultado y que se van á establecer en los puertos del Báltico 51 torpedos en baterías submarinas. En el mar del Norte se presentan algunas dificultades para emplearlas, y se estudia la manera de hacerlas aplicables á las desembocaduras del Jade, Weser y Elba.

A pesar de todo, las opiniones están divididas en Alemania sobre este particular, puesto que mientras los marinos son favorables á las baterías subacuáticas, los oficiales de ingenieros no las consideran de resultados tan decisivos, ni de aplicación muy frecuente.

Dada la tendencia de encomendar á la marina la defensa de las fortificaciones del litoral acrecentando de este modo su influencia, no tiene nada de

extraño que se trate de reemplazar el personal hoy existente encargado del servicio de torpedos y que se compone de oficiales de mar y tierra, por otro exclusivamente marineró.

No sabemos hasta qué punto dará los resultados que con esta variación esperan los alemanes; pero desde luego puede afirmarse que harían con instruir perfectamente á las dotaciones de los buques para que no se repitieran los accidentes acaecidos en poco tiempo á varios de sus acorazados, dejando conforme estaban organizadas las compañías de torpedistas y no monopolizando los marinos la defensa del litoral, que por lo visto es á lo que se tiende.

---

---

## INGLATERRA.

---



AN ventajosa es la situación que ocupa en el mapa de Europa el Reino Unido, y tales son sus medios defensivos, que puede considerarse libre de una invasión, empresa arriesgada y difícil en otros tiempos y hoy casi imposible tratándose de efectuarla por medio de un desembarco en las Islas Británicas.

No tienen los ingleses que preocuparse mucho de la defensa de Escocia é Irlanda: son muy excéntricas una y otra para que nadie intente en ellas un desembarco, que en todo caso tendría efecto en el litoral inglés. La historia confirma esta opinión, toda vez que las expediciones de Jacobo II, á Irlanda, en el siglo xvii, y la de Carlos Eduardo, hácia la mitad del pasado, á Escocia, tuvieron desastroso fin. No sucedió lo mismo á la de Julio César, si bien en tan remota fecha no contaban los bretones con flota que oponer á la del invasor, ni á las de Guillermo el Conquistador y Guillermo de Orange, que se dirigieron á Lóndres, el corazón de Inglaterra. Los proyectos que abrigaba Napoleón I, al reunir sus fuerzas en Boulogne y que de haberse cumplido hubieran cambiado por completo la faz del continente, se vieron detenidos por las escuadras inglesas que guardaban el canal.

Terminadas las guerras del Imperio y durante el período de 1815 á 1840, no se preocuparon gran cosa los gobiernos del país de la defensa de las costas. En esta fecha los progresos crecientes de la marina francesa que, ya en Cádiz (1823), ya en Navarino y Sidí-Ferruch, y después en Lisboa y México, había dado muestras de su valer, dieron motivo á que recelaran los ingleses de ella y de los proyectos que la nación vecina podría abrigar para el porvenir.

Primero lord Palmerston, en 1840, que inauguraba la política de desconfianza aún no terminada completamente entre los dos países; luego sir Roberto Peel, en 1844, que declaraba en plena cámara de los Comunes, que las costas de Inglaterra estaban indefensas; y más tarde Wellington, el ilustre defensor de Torres-Vedras, sembraron la agitación en el ánimo de sus conciudadanos: en el ejército, en la marina, en el comercio y entre los mismos hombres de letras, encontró eco esta causa, por mas de que gran parte de la opinión pública se mostraba opuesta á emprender las obras necesarias para la defensa. Treinta años de paz octaviana habían borrado las huellas que dejaron las guerras del Consulado y del Imperio y era difícil convencer á la mayoría de que podían repetirse las escenas de aquellos tiempos de sobresalto y de zozobra. La misma cámara de los Comunes era contraria, al principio, y fueron necesarios los sucesos del período revolucionario por que atravesó Europa en 1848, y la transformación de la artillería operada después, para que al fin en 1860 se comenzaran los trabajos de fortificación proyectados el año ántes por la comisión de defensa nombrada por el Parlamento: al comenzar la guerra franco-alemana, todo lo que sir J. Bourgoyne pedía en 1847 estaba terminado, habiéndose invertido sumas de gran consideración.

No se muestran todavía algunos militares enteramente satisfechos: temen que aún conservando Inglaterra una perfecta neutralidad en las probables guerras europeas, siempre que éstas no se relacionen con sus intereses, pudiera el vencedor, engreído por su triunfo, intentar apoderarse de los tesoros de Inglaterra, que no bajan, según cálculos aproximados, de *ocho mil millones de libras esterlinas*: esta idea, que la consideramos quimérica, ha sido expuesta recientemente por respetable autoridad (1) que lleva quizá demasiado lejos su sospecha y previsión.

Por esta misma razón nos parece imposible que haya una oposición tan tenaz á que se construya el túnel que, atravesando el canal de la Mancha, debía unir á Francia con Inglaterra, y mucho más que personas entendidas en el arte militar sostengan que sería empresa muy fácil reunir un cierto núme-

---

(1) Conferencia dada en la *Royal United Service Institution*, por el coronel sir Charles Nugent.

ro de hombres atrevidos que, estando en territorio de la Gran Bretaña con objeto distinto en apariencia, dieran un golpe de mano y se apoderasen de la entrada del túnel, facilitando de este modo una invasión.

Tienen las costas del país 6069 kilómetros, y su aspecto y configuración no puede ser más variable: al E., en Inglaterra, son bajas, arenosas y pantanosas; al S. y al O., por el contrario, abruptas y acantiladas, formando grandes bahías muy á propósito para fundar en ellas seguros puertos. El litoral escocés está bordeado de promontorios, escollos é islotos que dan al conjunto un aspecto agradable y pintoresco. En Irlanda forman excelentes puertos naturales las profundas bahías que existen en la costa, pero hay una notable diferencia entre la parte oriental y la occidental: en ésta se cuentan gran número de islas, mientras que en aquélla sucede lo contrario.

El sistema defensivo de las costas está en armonía con las especiales circunstancias que concurren en el país y está representado por el elemento móvil y la defensa fija: aquél comprende, la escuadra guarda-costas, el ejército de tierra y la escuadra del Canal, importante reserva, constantemente disponible para acudir á los puntos amenazados: ésta tiene por base el sistema de fortificaciones y minas submarinas, cuyo objeto es impedir el paso de una escuadra á los arsenales, depósitos de carbón, etc., etc.

Para la defensa de tierra (cuerpo de voluntarios y plazas fuertes), está dividido el reino en nueve *distritos*, de los cuales, cinco pertenecen á Inglaterra, dos á Escocia y otros dos á Irlanda.

Los cinco primeros son: primero, distrito de *Hull*, desde la frontera escocesa hasta el E. de *Wells*, en el condado de *Norfolk*; segundo, el de *Harwich*, entre *Deal* y *Folkestone*; tercero, el de *Newhaven* hasta *Lymington*; cuarto, el de *Weymouth* hasta la costa occidental del condado de *Cornouailles*; quinto, desde éste á la costa de Escocia.

Los dos segundos son: primero, el distrito de *Leith*, costa oriental incluso las islas *Orcadas*; segundo, el del *Clyde* ú occidental.

Por último, los de Irlanda comprenden: primero, el de *Limerick* (costa occidental); y segundo, el oriental ó de *Kingstown*.

A su vez, los distritos forman 73 *divisiones* y éstas se dividen en 230 *estaciones*.

El cuerpo de voluntarios de artillería, á cuyo cargo está la defensa de las costas, fué creado en 1873; está dividido en tres brigadas que se subdividen en un número variable de baterías. En 1.º de enero de 1888 el efectivo de este cuerpo era de 124 oficiales y 1500 hombres, siendo aquéllos antiguos oficiales de marina, casi en su totalidad, y aprendiendo éstos el manejo de las piezas de costa y de las armas portátiles. Todos los años son declarados *efficients* los que demuestran su buena instrucción y deben asistir á dos ejercicios por mes hasta que adquieren el título referido, que es garantía de sus conocimientos.

A cada uno de los nueve distritos marítimos ya mencionados, está destinado un buque de la primera reserva (*district ship*) con el equipaje reducido á la mitad; el cual, completado por algún tiempo con el contingente total sacado de la reserva, está encargado de reunirse á los demás buques para efectuar ejercicios y evoluciones.

#### **Puertos principales del mar del Norte.**

*Inverness*, á la entrada del *Ness*, es un puerto de importancia militar; el castillo situado en la colina de *Craig Phadrig*, al O. de la población, bate la entrada.

El fuerte *Jorge* y el fuerte *Rosa*, uno en cada orilla del canal, lo defienden en unión del *Augusto*, más tierra adentro que los dos anteriores.

El golfo de *Forth* está defendido en la entrada por varias obras empezadas en 1880. Sobre la costa meridional se eleva *Edimburgo*, la capital de Escocia: tanto el antiguo castillo de *Holyrood*, como el *Edimburgh-Castle*, son fortalezas insuficientes y que sólo sirven para el acuartelamiento de las tropas.

*Berwick*, á la embocadura del *Tweed*, no tiene el valor que tuvo en otros tiempos; su antiguo pero bien conservado recinto y algunas baterías á la entrada, son los únicos trabajos de fortificación que existen.

*Sunderland*, en el estuario del *Wear*, es un seguro puerto formado por dos grandes espigones de 500 y 600 metros de longitud, para cuya protección hay algunas baterías.

*Hartlepool*, al N. del río *Tees*, cimentada sobre un escarpado islote y al

borde de una laguna, es puerto de fácil acceso, para cuya protección son inútiles los restos de viejas fortificaciones que hoy se ven casi en ruinas.

*Hull* ó *Kingston* es uno de los puertos más comerciales de Inglaterra y está protegido: primero, por la ciudadela; segundo, por un fuerte en la orilla izquierda en *Paull*, á 8 kilómetros al S.E. de la población; tercero, un fuerte en la orilla derecha en *Halton*, á 10 kilómetros al S.; cuarto, el fuerte de *Immingham*. Todas las obras anteriores se han mejorado recientemente.

El puerto de *Great-Yarmouth* está defendido por varias baterías: el recinto de la ciudad es antiguo y mal cuidado.

Desde la campaña franco-alemana han pensado algunos militares ingleses que tan expuestos están á un desembarco los puertos del mar de la Mancha, con respecto á Francia, como los de la costa oriental relativamente á las plazas del litoral alemán del mar del Norte, máxime cuanto que pasados los bancos de arena que se encuentran al N.E. de *Shoeburyness*, apenas se ven algún que otro acantilado, y en casi toda su extensión es la costa accesible y á propósito para desembarcar una expedición militar. En *Lowestoft* hay el proyecto de construir tres fuertes.

*Harwich*, situado enfrente de las bocas del Escalde y del Rhin, y al extre- Lám. XVII.  
tremo de una lengua de tierra en la desembocadura del *Stour*, está protegido:

- 1.º Por un reducto al S. de la población.
- 2.º Una batería al N. de la misma.
- 3.º Una batería y dos torres Martello en la orilla izquierda del *Stour*.
- 4.º El fuerte *Landguard*, al E. de *Harwich* y al S. de los pantanos de *Walton*; su armamento consiste en cinco cañones de 38 toneladas y cinco de 18 idem.
- 5.º Varias torres Martello escalonadas en la costa y próximamente á un kilómetro una de otra.

El río *Támesis*, sobre cuyas márgenes se eleva la capital del reino, forma, en unión del *Medway*, un magnífico puerto capaz de contener gran número de buques; para la protección de los arsenales y fábricas militares que en una y otra de las cuencas de los citados ríos existen, y más principalmente aún para defender á Lóndres, se han construido poderosas obras defensivas.

Comprenden las destinadas á la defensa del *Támesis*, las siguientes:

Lám. XVIII.

1.º La batería de *Shoeburyness*, en la orilla izquierda, es de planta cuadrangular, construida con sillares de granito y placas de hierro; no lejos de ella está un polígono de artillería, donde se ensayan las piezas de gran calibre, destinadas á los fuertes marítimos y á los buques de combate.

2.º El fuerte *Slough*, en la orilla derecha, á 10 kilómetros al S.O. del anterior, sobre una altura que forma un saliente avanzado en el río, único punto abordable en esta parte del Támesis, puesto que á uno y otro lado de él extensos pantanos dificultan el paso: es, como el anterior, de piedra granítica, de figura semicircular, tiene siete cañoneras acorazadas, y sus escarpas de 11 metros de altura están flanqueadas por diez piezas; bate también al *Medway* de revés.

3.º La batería *Hope*, en un recodo del río.

4.º El fuerte *Cliffe*, artillado con doce piezas, de las cuales seis de cañoneras acorazadas, enfilan el río agua-abajo; otras cuatro en iguales condiciones dan fuegos de frente, y dos no acorazadas baten de revés.

5.º El fuerte de *Coalhouse*, en la orilla izquierda, es también del primer tipo empleado por los ingleses, de escudo, y sus veinte piezas, de las que trece de 25 toneladas, tiran de frente, cuatro de 38 toneladas, de través, y tres de 25 toneladas, de revés, cruzan sus fuegos con los del anterior: las diecisiete primeras son acorazadas.

6.º El fuerte *Shornmeade*, en la orilla derecha: su artillería consta de catorce piezas, de las cuales siete de 25 toneladas, tiran de frente por cañoneras acorazadas; cuatro de igual calibre y en las mismas condiciones, dan fuegos de enfilada, y tres al descubierto, de revés.

7.º El fuerte *Tilbury*, antiguo pentágono abaluartado con fosos de agua, y apoyado por cuatro baterías independientes con un cañón de 25 toneladas, siete de 12 toneladas, y cinco de 9 libras.

8.º El fuerte de *New-Tavern*, cerca de *Gravesend*, cruza los fuegos de sus once piezas, ocho de ellas de cañonera acorazada, con los del anterior.

La defensa del *Medway* cuenta:

1.º El recinto abaluartado de *Sheerness*.

2.º La línea avanzada de *Queenborough*, á corta distancia del anterior y apoyada en los extremos por dos fuertes, es una obra de tierra cuyos para-

petos tienen 3 metros de altura, y el foso 22 de ancho y 2 de profundidad. El terreno que se extiende hacia el S. es fácilmente inundable.

3.º El fuerte de *Garrison-Point*, que pertenece á la clase llamada por los ingleses baterías de costa, es un modelo entre las obras de su clase: es de planta circular, tiene dos órdenes de fuegos que dan diecinueve cañones en el piso inferior y diecisiete en el superior. Por encima de éste se elevan dos cúpulas armadas cada una con dos piezas de 600 libras. La gola está flanqueada por dos caponeras que dan fuego de fusilería. Lo guarnecen 360 hombres. Las cañoneras están protegidas por escudos de hierro del tipo conocido con el nombre de *Gibraltar shields*.

4.º Las dos baterías de la isla de *Grain*: la alta tiene catorce piezas y seis la baja; entre las dos se encuentra una vieja torre Martello con tres cañones.

5.º El fuerte *Darnett*, en la orilla derecha, con ocho piezas de 12 toneladas y tres de 7; afecta la forma de estrella, en cuyos ángulos entrantes está la artillería defendida por planchas de 8 pulgadas de espesor.

6.º El fuerte *Hoo*: tiene once piezas de 12 toneladas y es acorazado como el anterior y muy parecido á él.

7.º En la orilla izquierda el fuerte *Old*.

8.º El recinto de *Chatham* con los fuertes *Clarence*, *Pitt*, *Amherst* y *Gillingham*.

#### **Puertos principales del canal de la Mancha y paso de Calais.**

*Douvres* está situado á 35 kilómetros del cabo *Gris Nez*, á 48 de *Calais* y Lám. XXI. á 50 de *Boulogne*, en la cuenca de un pequeño valle que forma una especie de brecha en la muralla de altos escarpados que bordean el litoral. Es el único punto donde las obras de fortificación obedecen, no á intereses marítimos que guardar, puesto que no hay arsenales ni fábricas, sino á razones políticas puramente de localidad, á consecuencia de su proximidad á las costas francesas y á las facilidades que su puerto, en gran parte artificial, ofrece para un desembarco, imposible de realizar desde *Beachy Head* al O. hasta la rada de las Dunas.

Por estas razones, los fuertes que desde hace tiempo existían han sido considerablemente reforzados en estos últimos años y se ha decidido también establecer un depósito de carbón y hacer del puerto la segunda estación de la escuadra del canal.

Las fortificaciones actuales son:

1.º El castillo de *Douvres*, que domina á la ciudad, es una agrupación de obras, algunas de las cuales datan de la época romana. Está á una altura de 99 metros sobre el nivel del mar y sus casamatas defensivas están talladas en la roca.

2.º La batería de costa de *Guildfort*, al extremo oriental de la población.

3.º A 700 metros al N. del primero, el fuerte *Castle-Hill*. Tiene la forma de una gran luneta irregular; su armamento consta de treinta y cinco piezas, en dos órdenes de casamatas. Está á 120 metros sobre el nivel del mar, es de construcción moderna (1861) y tiene por objeto batir las pendientes que se extienden al O. y S. de la meseta donde él se asienta.

4.º En el ala izquierda de esta posición, la batería *West-Wing*, para ocho piezas, unida al fuerte por una trinchera de comunicación.

5.º En las mismas condiciones que la anterior, pero armada con dos piezas mas, está la batería *East-Wing*. El objeto de ambas es dar fuegos sobre las pendientes que no se ven desde el fuerte.

6.º Al occidente de la ciudad, en una altura de 120 metros de elevación, se encuentra el campo atrincherado (1), conjunto de obras que tienen un desarrollo de 1400 metros y una anchura de 300. Son estas:

a) Un parapeto precedido de foso de 12 metros de anchura con escarpa y contraescarpa revestida, desde donde se domina la parte N. de la vía férrea que va á *Canterbury*.

b) La ciudadela en el extremo S.O.

c) El reducto de *Drop*, fortín pentagonal, reformado y flanqueado su foso por caponeras.

---

(1) Desde luego se comprende por el cróquis correspondiente, que no se trata de un campo atrincherado de los modernos.

d) El fuerte *Archeliffe*, cercano al mar, gran rectángulo abaluartado que por medio de radicales modificaciones recientemente ejecutadas, ha quedado en buenas condiciones y debe estar artillado con seis cañones de 28 toneladas.

7.º El muelle, construido modernamente, está defendido por varias baterías, y por la cúpula *Admiral Pier*, comenzada en 1878 y terminada tres años después. Esta gigantesca obra, cuyos cimientos están á 15 metros por debajo de las aguas en la bajamar, monta dos cañones de 80 toneladas, cuyas bocas quedan á 10 metros sobre el nivel de la marea alta, dando una altura total de más de 25. Prescindiendo de los detalles que no son pertinentes al caso, basta decir que salvo el pivote central, eje de giro, que es de acero Bessemer, el resto es de hierro forjado: la coraza está compuesta de tres órdenes de planchas de 18 centímetros cada una, entre las cuales hay interpuestas otras de 5 centímetros. El peso total de la cúpula con las piezas es de 895 toneladas: los cañones dan fuegos bajo ángulos comprendidos entre 7º de elevación y 2º de depresión.

*Hythe*, pequeño puerto á 7 kilómetros al S.O. de *Folkestone* y al pié de altos escarpados, cuenta con tres fuertes en mal estado, y que no podrían sostener un combate: son éstos los de *Twis*, *Sutherland* y *Montcrieff*.

*Portsmouth*, puerto militar y plaza fuerte de primer orden, situado en el centro de la Mancha y base de operaciones para la *escuadra del canal*, constituye el más sólido apoyo del poder marítimo de la Gran Bretaña. En unión de la isla de *Wight* constituye un saliente ofensivo enfrente de *Cherburgo*, formándose entre aquel puerto y ésta la magnífica rada de *Spithead*, el estrecho de *Solent* y los puertos de *Portsmouth*, *Langston*, *Chichester* y *Southampton*, seguros refugios para los buques mercantes y de guerra, y el último de los cuales es el término de la navegación ó punto de llegada de los vapores que van á las Indias inglesas y al Nuevo Mundo. Lám. XIX.

De los dos pasos que hay entre la costa inglesa y la isla *Wight*, el occidental, llamado de *Needles*, está lleno de escollos, y deja solamente dos estrechos canales de entrada; el oriental es el más frecuentado y donde, por lo tanto, se ha concentrado mayor número de obras defensivas.

En siete grupos pueden dividirse las obras de fortificación de *Portsmouth* y sus alrededores:

1.º *El recinto y las obras adyacentes.*—El primero comprende dos partes separadas por un brazo de mar: el recinto de *Portsea*, compuesto de cinco baluartes con obras exteriores, reformadas modernamente: el recinto de *Gosport* formado por seis baluartes de tierra y foso de agua. En el ala derecha está el fuerte *Priddy's-Hard*. Las antiguas murallas de *Portsmouth* están casi completamente demolidas.

Las obras adyacentes son: el fuerte *Blockhouse*, en una lengua de tierra al S.E. de Gosport, es una obra acasamatada cuya misión es impedir la entrada al puerto: enfrente de la anterior, el fuerte *Kings-Bastion* proporciona espaciosos alojamientos para la guarnición de la plaza.

2.º *Fortificaciones de la costa al O. de la entrada del puerto.*—El fuerte *Monckton* defiende la orilla occidental: es una batería de construcción antigua con cuarenta piezas, de las cuales la mitad están montadas en casamatas.

La batería *Gilkicker*, que forma juntamente con las obras de *Southsea* una nueva línea avanzada, es obra moderna y tiene veintisiete piezas de 4 á 12 toneladas.

Las dos baterías situadas al O. de esta última, son antiguas y ménos importantes que aquélla.

3.º *Fortificaciones de la costa al E. de la entrada del puerto.*—La batería *Southsea Castle*, obra cerrada por la gola con un muro aspillerado; en el interior de la obra un antiguo castillo le sirve de reducto. Dos baterías anexas y acorazadas pueden artillarse con treinta y dos piezas, que en unión de las doce del fuerte, forman un respetable armamento.

El fuerte de *Lumps*, obra cerrada, de fosos secos, con un reducto central acasamatado. Independientemente de las catorce piezas situadas en sus cuatro caras y que tiran en cañonera, hay en cada uno de los tres salientes que miran hácia el mar, un pequeño caballero con una pieza de giro central, disposición que permite tirar á barbata en todas direcciones y por lo tanto seguir á los buques enemigos en sus evoluciones.

El fuerte *Eastney*, que es también de fosos secos, está artillado con quince piezas.

El antiguo fuerte de *Cumberland*, pentágono abaluartado para ochenta cañones, defiende el estrecho paso que conduce al puerto de *Langston*.

4.º *Fuertes de la rada de Spithead.*—El de *Spit-Sand*, es de forma circular, con un diámetro de 50 metros: es acorazado, y de sus quince piezas nueve son de 38 toneladas.

El de *Horse-Sand*, más avanzado y también circular pero de mayor diámetro, tiene dos órdenes de baterías acorazadas para cincuenta piezas, de las cuales veinticinco son de 18 toneladas, veinticuatro de 38 y una de 43.

Al otro lado del canal de entrada que pasa al S. del fuerte anterior, está el de *No-Man-Sand*, con una torre acorazada y cincuenta piezas, mitad de 18 toneladas y mitad de 38.

El fuerte *Santa Elena*, cimentado en un banco de arena, es también acorazado y armado con quince piezas, dos de las cuales son de 18 toneladas y otras dos de 28.

La batería *Puckpool* en la costa N.E. de la isla de *Wigth*, es una obra de tierra: monta treinta morteros y cuatro cañones de grueso calibre.

Un fuerte al O. de la batería *Puckpool*, entre ésta y el pueblo de *Ryde*.

5.º *Fortificaciones del paso de Needles.*—El fuerte *Hurst Castle*, en el litoral inglés, en una punta que avanza hacia el mar: entre él y dos baterías laterales reúnen sesenta y un cañones.

El fuerte *Victoria*, en la isla de *Wigth*, es antiguo, y sus veinte piezas no son de gran calibre.

El fuerte de *Cliffs-End* y la batería alta del mismo nombre: el primero con cuarenta y siete piezas y con veinte la segunda.

La batería *Werden-Point*, á 35 metros de altura, para ocho piezas que tiran á barbata.

La batería de *Hatterwood*, á mayor altura que la anterior, con abrigos á prueba y siete cañones.

La batería de *Needles*, al descubierto y en disposición de armarse con seis cañones.

El fuerte de *Goldenhill*, á 800 metros de *Warden-Point*, está construido sobre una altura y puede considerarse como el reducto central de la posición.

6.º *Fortificaciones de la costa S. de la isla de Wight.*—El punto más débil, y donde podría tener lugar un desembarco con más facilidad, es la bahía de *Sandown*, donde existe una hermosa playa de kilómetro y medio de lon-

gitud, y la sonda marca una profundidad de 10 metros hasta una distancia de 600 de la orilla, por cuya razón podrían ser los buques de mayor calado los que protegieran eficazmente el transporte de las tropas de desembarco.

Además de esta bahía hay otros puntos que, si bien no están en la actualidad fortificados, debieran defenderse por medio de obras de campaña y son *Atherfield-Point*, *Brixton* y *Brook*.

En la costa S.O. no hay fuerte alguno, pues el antiguo de *Freshwater* no tiene importancia: el litoral está seguido por un camino militar que pone en comunicación las obras del paso de *Needles* con las de *Sandown*.

Al S.E. se encuentran:

El fuerte *Bembridge*, construido sobre una altura, entre la bahía de *Sandown* y la de *Brading*: está destinado á batir á las dos, sirviendo de apoyo á las numerosas baterías cercanas. Es de planta exagonal, sus fosos tienen escarpas y contraescarpas revestidas y cuenta con buenos abrigos acasamata-dos: su artillado es de diez cañones.

El fuerte *Sandown*, en el centro de la bahía, de buena construcción, con veinte cañones que tiran en casamata y ocho de 18 toneladas, para tirar á barbata. En este fuerte se han montado piezas de eclipse, sistema Moncrieff. La gola está cerrada por un muro aspillado.

La batería *Yaverland*, á 38 metros de altura sobre el mar, para ocho piezas.

La batería *Red-Cliff*, para cuatro piezas, 7 metros más elevada que la precedente, sobre un escarpado.

La batería de *Barracks*, para cinco cañones de grueso calibre, á 47 metros de altura: cerca de esta obra hay cuarteles de artillería y un pequeño arsenal.

7.º *Fortificaciones terrestres*.—La necesidad de fortificar á *Portsmouth* del lado de tierra, estaba reconocida desde hace mucho tiempo si se quería proteger completamente este importantísimo establecimiento marítimo militar; pero á fin de responder á los incesantes progresos de la artillería ha sido preciso llevar la defensa cada vez más lejos de la plaza, hasta ocupar las colinas de *Ports-Down* que, situadas á 6 kilómetros al N., se extienden de O. á E. en una longitud y anchura de 12.000 y 120 metros respectivamente.

Los fuertes construidos en ellas son espaciosos, de forma irregular, adap-

tada á la configuración del terreno y reunen muy buenas condiciones defensivas. Son aquéllos:

El fuerte *Wellington*, en el valle, y próximo al pueblo de *Fareham*, puede recibir diecisiete piezas de grueso calibre, veintiocho de campaña y seis morteros.

El fuerte *Nelson* tiene treinta, cuarenta y ocho, y nueve respectivamente como el anterior.

El fuerte *Southwick*, á 2300 metros al E. del precedente.

El fuerte *Widley*, con veintinueve cañones de gran calibre, cuarenta y una piezas ligeras y seis morteros.

El fuerte *Purbrook*, con veintinueve piezas que tiran de frente y á barbeta; cinco morteros y sesenta y dos cañones para el reducto interior y los flancos.

Al E. de esta obra existe otra anexa á ella, la de *Farlington*, para trece piezas: su misión es batir las pendientes. Hay el proyecto de construir otra cercana á estas dos.

La línea de *Hilsea*, á retaguardia de la posición anterior, sigue la misma dirección que el canal natural de unión (seco en la baja mar), entre los puertos de *Portsmouth* y *Langston*: está formada por largos frentes y baluartes acasamatados, construidos bajo la dirección del general *Burgoyne*. Recientemente se ha profundizado el canal reforzando la línea defensiva, cuyo valor ha disminuido desde que se han ocupado las alturas de *Ports-Down*.

Al O., las obras defensivas están igualmente en dos líneas: la primera á 5500 metros del recinto de *Gosport*, está en proyecto; la segunda, ya ejecutada, está á 3 kilómetros solamente.

Como enlace entre el frente O. y el N. de la posición está el fuerte de *Fareham*, con 40 piezas.

La primera línea debe comprender:

El fuerte *Room*, á 2 kilómetros al S. de *Fareham*.

El fuerte *Lee-Farm*, cercano al mar y distante del anterior 2  $\frac{1}{2}$  kilómetros.

Las obras de la segunda línea, comenzadas en 1858 y terminadas cuatro años después, son todas ellas de trazado casi igual; tienen forma de luneta,

poco relieve, caponera en capital del frente, flancos defendidos por medias caponeras, fosos revestidos, de maniobras de agua y de una anchura de 35 metros; cuentan con reducto interior, rodeado de foso de agua, y pueden alojar 300 hombres y recibir sesenta y cinco cañones: tales son los fuertes de *Elson, Brockhurst, Rowner, Grange y Gomer*.

Lám. XXI. La rada de *Portland* está protegida por la península del mismo nombre, de 6 kilómetros de longitud por 2 de anchura, y cuya altura alcanza los 140 metros: la lengua de tierra, que la une con el resto del país, es baja y arenosa, mientras que aquella es escarpada y abrupta. La bahía que se extiende entre la península y la ciudad de *Weymouth*, al N., está cerrada por dos rompeolas, uno interior y otro en dirección N.-S., de cerca de 2 kilómetros de largo. El puerto artificial así formado, es espacioso y abrigado, y tiene especial importancia por estar equidistante de *Portsmouth* y *Plymouth*, principales arsenales marítimos de la Gran Bretaña, no porque guarde ningún establecimiento militar, y no es más que una estación de la flota inglesa y puerto de refugio. *Weymouth*, en el fondo de la bahía, es una ciudad muy comercial.

Para la defensa de ésta está el fuerte *Nothe*, con diez piezas y un orden de casamatas.

En la península, donde se encuentra el núcleo de la defensa, existe la ciudadela, extensa obra de cuyos fosos se ha utilizado la piedra extraída para la construcción del muelle interior; las seis baterías de *East-Weir*, baten la rada y el antepuerto. La batería de *Inner* defiende la entrada, de 115 metros de ancha, que separa las dos escolleras. En el extremo N. de la mayor de estas, el fuerte *Portland*, acorazado y con catorce piezas de 38 toneladas, completa la defensa.

Lám. XX. *Plymouth, Stonehouse* y *Devonport*, no forman en realidad más que una sola ciudad, rodeada de extensos caseríos. Están en el fondo de una rada que tiene 5 kilómetros de anchura por otros tantos de longitud, cuyo litoral escarpado y rocoso tiene 120 metros de altura. Un rompeolas, de 1800 metros de longitud, la divide en dos partes, de las cuales la interior recibe el nombre de *Sound* y en ella se encuentra el islote de *San Nicolás*, unido á tierra firme por una línea de arrecifes hácia el O. Dos ríos desembocan en el *Sound*: el

*Plym*, que da nombre á la ciudad, al N.E., y el *Tamar*, que desde su confluencia con el *San Germán* forma el *Hamoaze* y sirve de puerto militar.

El arsenal para embarcaciones de vela está en *Devonport*: el de buques de vapor, construido en 1860, está más al N. En la confluencia del Tamar con el San Germán, y en la orilla izquierda del primero, existen grandes almacenes de pólvora de la marina.

Desde hace treinta años se han invertido más de 33 millones de pesetas en los trabajos de esta plaza marítima de primer orden, cuyas fortificaciones pueden dividirse en cuatro grupos:

1.º *Fortificaciones de Plymouth, Stonehouse y Devonport*.—Las dos primeras ciudades, separadas solamente por un lago, cuentan para su defensa con una vieja ciudadela de fines del siglo xvii, exágono irregular abaluartado á la entrada del antiguo puerto militar, y destinado hoy á la marina mercante. Dos obras, una en la altura de *Stonehouse-Hill*, y otra á 1 kilómetro al N. del lago, no tienen importancia.

*Devonport* está protegido por un antiguo recinto abaluartado, reformado hace pocos años en la parte de tierra. Diferentes proyectos que se han hecho con objeto de reforzar la posición, han encontrado graves obstáculos para su realización á causa del gasto considerable que exigian.

2.º *La rada y el Sound*.—El fuerte *Breakwater*, construido á 100 metros detrás del eje de la escollera, es de forma elíptica, enteramente acorazado, tiene numerosas casamatas, cuatro piezas de 18 toneladas, catorce de 38 y dos cúpulas. Ha servido de tipo característico para varias obras de su misma clase, y su acción, combinada con la de los fuertes próximos de ambas orillas, es impedir el paso al *Sound*.

El fuerte *Picklecombe* cruza sus fuegos con el precedente: es una poderosa obra de granito, armada con cuarenta y dos cañones (cuatro de 7 toneladas, diecinueve de 12, y otras tantas de 18), en dos órdenes de fuegos acasamatados, protegidos por escudos de hierro. El fuerte *Cawsand*, á 2 kilómetros al S.O. de *Picklecombe*, es circular, para diez piezas de grueso calibre, y estará apoyado por baterías de campaña, levantadas en las inmediaciones, cuando las necesidades lo exijan; defiende el mayor de los dos canales de entrada, que está entre este fuerte y *Breakwater*.

La batería *Garden*, ó de *Mount-Edgcumbe*, barre el paso de *Hamoaze*: es una obra pequeña en el promontorio de su nombre, con siete piezas acasamatadas, provistas de escudos de hierro.

La batería *Western-King*, enfrente de la que precede, y la de *Eastern-King*, montan siete y nueve piezas respectivamente.

Muchísima mayor importancia que estas dos tienen las dos obras del islote de San Nicolás, de las cuales una de ellas es un fuerte de gruesos sillares de granito para veintiuna piezas, y la otra (*Barbette-Battery*) 10 metros más elevada que la anterior, que á su vez lo está á 13 sobre el nivel del mar, tiene nueve bocas de fuego de 12 toneladas.

Los fuertes de la parte oriental tienen una doble misión, y ya batan la entrada, ya defienden á *Plymouth* del lado de tierra. Son aquéllos: el fuerte de *Stamford*, á una cota de 55 metros, con siete cañones que dan fuegos hácia el mar, trece y seis morteros para la defensa continental; un cuartel defensivo acasamatado, sirve á la vez de reducto interior y de cerramiento de gola.

El fuerte *Staddon*, en el punto más elevado de la posición, es una extensa obra de tierra, con fosos revestidos, buen flanqueo, abrigos acasamatados y treinta y cuatro piezas.

El fuerte *Brownhill*, también de tierra, pentagonal y para catorce cañones.

Estas dos fortalezas están unidas al fuerte *Bovisand* por una línea continua, que también las pone en comunicación entre sí.

El fuerte de *Bovisand* es de planta semielíptica, de granito, acasamatado y armado de veintitres piezas de 18 y 22 toneladas.

La batería de *Staddon* es antigua y de escasa influencia para la defensa.

3.º *Fortificaciones continentales de la parte occidental.*—La batería *Po-lhawn*, cuyo cometido es impedir que el enemigo utilice el fondeadero que se encuentra al S. en la bahía de *Whitesand*: su armamento es de siete piezas.

El fuerte *Tregantle*, 5 kilómetros al N.O. de la precedente y unida á ella por un camino militar, está emplazada á 110 metros de altura sobre el mar y debe recibir treinta y cinco cañones. El cerramiento de gola lo constituye un cuartel defensivo á prueba de bomba.

El fuerte *Screasdon*, reunión de dos obras situadas á 53 y 78 metros de

altura, bien flanqueado y artillado con veintisiete cañones. En unión del fuerte *Tregantle*, con quién debe unirse por una trinchera, impedirá el acceso hácia la parte de *Torpoint*, desde donde podrían bombardearse la ciudad, el arsenal y los puertos militar y de comercio.

Hay además el proyecto de construir un fuerte al N. de la batería de *Polhawn*.

Cinco antiguos reductos y vários cuarteles forman el núcleo de toda esta posición.

Entre el río *San German* y el *Tamar* se extiende un terreno ondulado por el cual pudiera quizá conducirse el ataque terrestre: hay proyectados tres fuertes para cubrir el paso.

4.º *Fortificaciones continentales de la parte oriental*.—El accidentado terreno de esta región ha obligado á levantar once fuertes, que emplazados á 6 kilómetros, término medio de la población, la ponen á cubierto de un bombardeo.

Son aquéllos:

El fuerte *Ernsettle*: obra abierta para 13 piezas.

El fuerte *Agaton*: acasamatado, para quince cañones.

El fuerte *Knowles*: obra abierta para trece cañones.

El fuerte *Woodland*: para dieciocho cañones.

Estos tres últimos están unidos entre sí por un foso tallado en la roca.

El fuerte *Crownhill*, llave de toda la posición, en una altura desde la cual se dominan todos los caminos próximos, independientemente de las piezas destinadas al flanqueo, está ejecutado para contener treinta y dos cañones y seis morteros: su guarnición debe ser de 300 hombres.

El fuerte *Bowden*, obra de tierra para doce cañones y tres morteros.

El fuerte *Forder*, para dieciseis piezas.

El fuerte *Austin*, para quince cañones y cinco morteros.

Están unidos estos tres últimos por un foso convenientemente flanqueado.

El fuerte *Egg-Buckland*, detrás de éstos, sirve á ellos de reducto: tiene casamatas á prueba.

El fuerte *Efford*, para veintiuna piezas.

El fuerte *Laira*, unido al que precede, con diez cañones: entre ambos y la cortina de comunicación baten muy bien los pliegues del terreno.

Tres baterías de poca importancia completan las fortificaciones de la parte oriental.

El puerto de *Falmouth*, está guardando el castillo de *Pendennis* y el fuerte *Mawes*, insuficientes uno y otro para llenar satisfactoriamente su cometido.

*Milford* y *Pembroke*, en una profunda y segura bahía, que penetra 18 kilómetros tierra adentro, tienen vastos almacenes y talleres, y constituyen un mercado importantísimo, aparte del considerable valor de su arsenal.

Sus fortificaciones son las siguientes:

Lám. XXII. 1.<sup>a</sup> *West Blockhouse*, al extremo S.E. de la península; *Dale Point*, al N. del precedente; *Thorn-Island*, enfrente de las dos anteriores. Estas tres obras defienden la entrada del puerto. Más al exterior, la nueva batería acasamatada de *Freshwater-East*, para doce piezas, tiene un extenso campo de tiro.

2.<sup>a</sup> Las dos baterías *South-Hoock*, unidas por un camino cubierto, tienen un reducto común á prueba; su armamento debe ser de veinte piezas; el fuerte de *Stack-Rock*, construído en un escarpado islote, tiene casamatas para veintitres cañones, protegidos por escudos de hierro; la batería *Chapel-Bay*, al S., obra de tierra de planta rectangular. Todas ellas baten la parte central de la rada, cuyo paso principal y más frecuentado está entre las dos últimas fortelezas.

3.<sup>a</sup> Las baterías *Popton* y *Hubberstone*, á 10 metros de altura sobre el mar, están situadas en el interior, si bien no protegen de una manera directa y eficaz los astilleros y talleres.

4.<sup>a</sup> Para este último cometido están destinadas tres obras antiguas poco importantes.

5.<sup>a</sup> Las fortificaciones continentales están en proyecto: deben emplazarse alrededor de la población á unos 3 kilómetros de ella, extendiéndose hácia la pequeña península formada por los dos brazos del puerto: de los diez fuertes proyectados, solamente se ha construído uno hasta la fecha.

### Puertos principales del mar de Irlanda.

*Liverpool*, á la embocadura del *Mersey*, se halla guardado por varias fortificaciones modernas, entre las cuales las de más importancia son la batería *Seaforth*, con cuatro piezas de 38 toneladas; el fuerte *North*, la batería *Liscard* y el fuerte *Perch-Rock*.

*Whitehaven*, está defendido por algunas baterías.

La embocadura del *Clyde* tiene para su defensa con una pequeña batería para cañones de 68 y 100 libras.

### Puertos principales de Irlanda.

*Kinsale*, puerto antiguamente fortificado, no cuenta en la actualidad con más obras defensivas que el fuerte de *San Carlos*, en la orila derecha, y el fuerte *Old*, en la opuesta: uno y otro carecen de importancia.

*Cork*, al N. y no lejos del precedente, es un seguro puerto de refugio en Lám. XXII. la embocadura del *Lee*: á él recalán los numerosos buques de comercio que, procedentes de lejanas tierras, van á *Liverpool*. En dos partes puede considerarse dividida el *abra* de *Cork*: la primera ó puerto superior, no tiene profundidad suficiente para que crucen por sus pasos los buques de cierto calado, que forzosamente tienen que detenerse en la segunda ó puerto inferior, descargando las mercancías en *Queenstown*, situado en la isla llamada *Great Island*; enfrente y en un islote existe un arsenal marítimo bastante importante. La marea se deja sentir hasta 2 kilómetros de *Cork*.

Las fortificaciones comprenden:

1.º El fuerte *Carlisle*, que aún cuando antiguo, ha sido reforzado con baterías de tierra y rodeado el conjunto por un foso de 9 metros de profundidad abierto en la roca: su armamento es de dos cañones de 18 toneladas, tres de 25, protegidos por escudos de hierro, y varias piezas de menor calibre.

2.º El fuerte *Camden*, enfrente, tiene igual organización que el anterior: las principales piezas de su artillería son cuatro de 25 toneladas.

3.º El fuerte *Westmoreland*, en la isla *Spike*, obra abaluartada para dieciséis cañones.

4.º El fuerte *William*, al N. y próximo á la ciudad: tiene por objeto impedir el paso á los buques de poco calado que hubiesen logrado forzar la entrada.

5.º En *Great Island*, cinco obras de poco valor.

6.º Una batería en cada orilla y á la misma altura próximamente de la isla *Spike*.

*Waterford* se encuentra defendido por el fuerte *Duncannon*, y *Wicklow*, al S. de *Dublin*, lo está por fuertes insignificantes.

*Londonderry*, al N., en la entrada del *Foyle*, es un seguro y abrigado puerto: la ciudad está protegida por un recinto abaluartado, por un fuerte y cuatro castillos, de mayor interés histórico y artístico que militar.

#### Posesiones inglesas de Europa.

La isla de *Helgoland*, en el mar del Norte, ocupa una buena situación estratégica por su proximidad á los puertos alemanes de *Wilhemshafen*, *Brema* y *Hamburgo*. Es una enorme roca, protegida al N.E. por gran número de escollos y dunas, obstáculo temible para la navegación; solamente existen dos buenos fondeaderos, uno al N.O. y otro al S.E. Sus fortificaciones son de poca entidad y se reducen á dos baterías, una en el extremo meridional, y otra al O., artillada con cuatro piezas.

Las islas *Anglo-Normandas* comprenden:

1.º La isla de *Jersey*, en donde existen el fuerte *Montorgueil*, una batería y la ciudadela llamada *Elisabeth-Castle*.

2.º La isla de *Guernesey*: para su defensa está la ciudadela *Cornet* y el castillo *Court*.

3.º La isla de *Alderney*: en ella la bahía de *Braie*, transformada en seguro puerto, está protegida por varios fuertes de alguna importancia.

Entre las posesiones inglesas de Europa ninguna es tan importante para España como la plaza de *Gibraltar*, tomada á principios del siglo pasado (1704), y confirmada su ocupación por el tratado de *Utrecht*, que hizo de Inglaterra la primera potencia marítima y colonial del viejo mundo.

Este gigantesco peñón, el célebre monte *Calpe* de los antiguos, forma una península de 4 kilómetros de larga por 1 de anchura media, alcanzando una

altura máxima de 424 metros; su distancia á la costa africana es de 25 kilómetros y su aspecto es el de una enorme roca que surge de enmedio de las aguas: tan rápida es la pendiente en el lado que se une á tierra y tan baja la cota del istmo.

En la ladera occideñtal, mucho más suave que la vertiente opuesta, y sobre un suelo de arena rojiza, se eleva la población, que afecta sensiblemente la forma de un rectángulo, cuyo lado mayor sigue la dirección de la cresta del monte; el número de sus habitantes, abigarrada mezcla de españoles, ingleses, moros y judíos, escasamente llega á 20.000, sin incluir en esta cifra el contingente de la guarnición, que consta de 6000 hombres.

Si bien el peñón, mírese desde tierra ó véase desde el mar, se presenta elevado y culminante, la divisoria está situada mucho más al Oriente que al Occidente, y es más pronunciado el declive del terreno hácia el N. que al S., en punta de Europa. Síguese de aquí, como inmediata consecuencia, que es casi imposible el acceso en el litoral E., donde sólo hay la pequeña bahía del Catalán, en un trozo donde el acantilado se interrumpe, y que lo propio sucede en el frente de tierra, menos en una estrecha faja por donde se comunica con el resto de la península Ibérica.

Está fuera completamente del plan que nos proponemos al hacer una reseña de la *Organización defensiva de las costas de Europa*, discutir la *buena fé* con que los ingleses han procedido, tanto en lo concerniente á la ocupación de la plaza, como en la demarcación de límites; pero creemos que es pertinente al asunto hacer algunas observaciones sobre la importancia estratégica de Gibraltar y sus defensas, que desde luego, y aún cuando parezca extraño, calificamos, de acuerdo con un ilustrado artillero, del «Enano de la Venta.»

No es la situación geográfica de la plaza inglesa tan inmejorable como se supone ó por lo menos no es la *única* que tiene en sus manos las llaves del Estrecho. Gibraltar vale, Gibraltar supone algo, no por ella en sí, sino por la nación que la posee; cámbiese de dueño, quítense los recursos que pueden aportarle las escuadras británicas, despójese de la influencia moral que ejerce la convicción profunda del poderío de Inglaterra, y se verá que hay sobradas posiciones en territorio español, no solamente para batirla, anulando la

acción de sus decantadas fortalezas, sinó para sustituirla ventajosamente; la bahía de Algeciras perdería toda la importancia que hoy tiene, desde el momento en que dejase de estar bajo el exclusivo dominio del cañón inglés.

*Punta Mala, Puente Mayorga y La Tunara* ofrecen inmejorables emplazamientos para baterías de costa, que ya por medio de proyectiles perforantes atravesarían las corazas de los buques de combate, ya sus cubiertas por la acción del fuego curvo de los obuses. *Sierra Carbonera* bate de flanco la parte occidental del peñón: en la misma bahía de Algeciras, están indicados los puntos que deben fortificarse, con sólo seguir las huellas trazadas por nuestros ingenieros en 1810; y por último, *Tarifa* y la *Isla de las Palomas* pudieran convertirse en excelente puerto de refugio para la marina, contrarrestando la influencia de la ciudad inglesa y abatiendo considerablemente su comercio.

Si de las consideraciones anteriores pasamos en otro orden de ideas á examinar las fortificaciones y artillado de la plaza, veremos que distan mucho de ser lo que se supone, y que las célebres *galerías*, que en otros tiempos cuando el cañón liso apenas tenía más alcance que 2000 á 3000 metros, y sus efectos y precisión en el tiro eran tan escasos é inciertos, podían tenerse por seguros abrigos, no están á cubierto de los proyectiles modernos de la artillería rayada.

En tres grupos pueden dividirse las obras defensivas de Gibraltar:

- 1.º Frente de tierra.
- 2.º Frente de mar hasta el muelle Real (población civil, propiamente dicha).
- 3.º Frente de mar desde este punto hasta la Punta de Europa (población militar).

1.º La extremidad N. se halla defendida por el frente abaluartado de Puerta de Tierra y tres órdenes de galerías que se prolongan dando la vuelta hasta llegar á los escarpados del E.: de estas baterías, unas son al descubierto y otras excavadas en la roca y se comunican entre sí por caminos cubiertos: delante de estas obras, en el istmo, hay establecidos hornillos de mina.

2.º El frente marítimo desde Puerta de Tierra al muelle Real, es una serie de baluartes unidos por largas cortinas, y está precedido de una escollera que protege á la muralla del ataque de los torpedos que contra ella se lanzaran: el espacio que media entre una y otra sirve de dársena y carenero.

3.º En esta parte, análoga á la anterior, avanza el muelle Nuevo, en cuyo extremo está el faro. Más al S. existe el pequeño puerto de *Rosia-Bay*. Espaciosos cuarteles se levantan en la falda del monte, donde también se asientan el hospital naval, la prisión militar, fábrica del gas, etc. Contorneando la isla siguen gruesas murallas interrumpidas de trecho en trecho: las baterías de esta parte montan piezas de gran calibre.

En la cumbre del monte han existido hasta la fecha obras de escasa importancia; tales son: la *muralla morisca*, *muralla de Carlos V* (trazada en llaves), la *torre de señales* y la *torre de San Jorge* ó de *O'Hara*, no léjos de la cual se halla el edificio del antiguo telégrafo. Actualmente se trabaja en la construcción de tres fuertes situados en *Boca Negra*, al N., en uno de los puntos más elevados; el *Hatcho*, hácia la mitad de la cumbre, y *Torre Vieja*, al S.: el primero está destinado á batir el territorio español, para lo cual tiene el defecto de su gran elevación, y los dos últimos defenderán la bahía y mar de Levante, y el paso del Estrecho respectivamente.

Respecto al estado de estas obras, piezas que montan, sus calibres, etcétera, acompañamos las noticias más recientes que hemos podido adquirir y que consideramos exactas en cuanto es posible.

*Piezas modernas colocadas en batería (1).*

| Numeración.      | ARMAMENTO.                                   | Altitud<br>sobre el nivel<br>del mar. | OBSERVACIONES.                                                   |
|------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 6                | 2 cañones Armstrong de 12 toneladas. . . . . | 220 <sup>m</sup>                      | En batería acasamatada subterránea que tira al E.                |
| 9                | 2 id. de 12 toneladas. . . . .               | 140                                   |                                                                  |
| Muelle Viejo     | 2 id. de 12 id. . . . .                      | 3                                     | Id. id. tirando á tierra.                                        |
| 23 y 24          | 3 id. de 12 id. . . . .                      | 5                                     | Id. rasante, tirando á tierra                                    |
| 24 y 25          | 3 id. de 12 id. . . . .                      | 12                                    | En batería acorazada, tirando sobre la bahía.                    |
| Baluarto del Rey | 3 id. de 12 id. . . . .                      | 13                                    | En id. id. id.                                                   |
| 30               | 3 id. de 18 id. . . . .                      | 180                                   | Montados á barbata: dan fuegos sobre la bahía.                   |
| 42               | 3 id. de 12 id. . . . .                      | 25                                    | En batería acorazada, con acción sobre la bahía.                 |
| Muelle Rosia.    | 3 id. de 12 id. . . . .                      | 5                                     | En id. id. id.                                                   |
| 46               | 4 id. de 30 id. . . . .                      | 90                                    | En dos baterías á barbata: dan fuegos sobre la bahía             |
| 53 y 54          | 6 id. de 12 id. . . . .                      | 25                                    | Baten el Estrecho: uno de los de 100 toneladas está inutilizado. |
|                  | 2 id. de 100 id. . . . .                     |                                       |                                                                  |

(1) Véase el croquis, lámina 23.

Los cañones Armstrong de 12 toneladas, son de avancarga.

En el frente del mar, desde 24 á 40, hay gran número de casamatas: desde 34 á 36 hay montadas piezas rayadas de 20 centímetros, intercaladas con las antiguas, y en la ladera piezas de 12 toneladas.

*Piezas antiguas colocadas en batería.*

| Numeración.                | ARMAMENTO.                                                            | Altitud sobre el nivel del mar. | OBSERVACIONES.                                                                                        |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BATERÍAS DEL MONTE.</b> |                                                                       |                                 |                                                                                                       |
| 1 á 18                     | 10 morteros de 35 centímetros: 52 cañones de 16 id., 20 id. de 20 id. | 30 á 400m                       | Montados á barbata: su acción es sobre tierra.<br>En casamatas subterráneas, con acción sobre tierra. |
| 1 á 18                     | 46 cañones antiguos, rayados, de 16 centímetros. . . . .              | 30 á 400                        |                                                                                                       |
| <b>RECINTO.</b>            |                                                                       |                                 |                                                                                                       |
| 22 á 30                    | 81 cañones antiguos, lisos y rayados, de 16 centímetros. . . . .      | 8 á 16                          | A barbata: baten la bahía.                                                                            |
|                            | 34 id. id., rayados, de 16 id. . . . .                                | 8 á 16                          | En casamatas: id. id.                                                                                 |
|                            | 44 id. id., lisos, de 20 id. . . . .                                  | 8 á 16                          | A barbata: id. id.                                                                                    |
| <b>ALAMEDA.</b>            |                                                                       |                                 |                                                                                                       |
| 32 á 37                    | 40 cañones antiguos, lisos y rayados, de 16 centímetros. . . . .      | 11 á 140                        | A barbata: tiran á la bahía.                                                                          |
|                            | 30 id. id., lisos, de 20 id. . . . .                                  | 11 á 140                        | Id. id. id. id.                                                                                       |
| <b>PUNTA DE EUROPA.</b>    |                                                                       |                                 |                                                                                                       |
| 38 á 54                    | 46 cañones lisos y rayados, de 16 centímetros. . . . .                | 10 á 120                        | A barbata: con acción sobre la bahía y sobre el Estrecho.                                             |
|                            | 20 id. id., de 20 id. . . . .                                         |                                 |                                                                                                       |
| <b>MEDITERRÁNEO</b>        |                                                                       |                                 |                                                                                                       |
| 55 á 59                    | 13 cañones lisos, de 16 centímetros                                   | 25 á 50                         | Tiran hácia el N.E.                                                                                   |

*Piezas modernas que se piensan emplazar.*

| Numeración. | ARMAMENTO.                                     | Altitud sobre el nivel del mar. | OBSERVACIONES.                                      |
|-------------|------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 7           | 2 cañones Armstrong, de 110 toneladas. . . . . | 125m                            | A barbata: batirán el istmo y la bahía.             |
| 48          | 1 id. id. . . . .                              | 150                             | A barbata: dará fuegos sobre la bahía y el Estrecho |
| 53          | 1 id. id. . . . .                              | 25                              | A barbata: con acción sobre el Estrecho.            |

Para mejorar las defensas de esta plaza y de Malta han votado recientemente las Cámaras inglesas, tres millones de libras esterlinas.

La isla de *Malta*, en unión de la de *Gozzo* y de dos pequeños islotes situados entre ambas, es una de tantas posesiones inglesas, que viene á ser para Italia, á quien geográficamente corresponde, lo que es *Gibraltar* para nosotros, aún cuando no sea tan odiosa su adquisición como la de esta plaza.

Su posición en el Mediterráneo es inmejorable: forma no solamente un punto de escala para los buques que siguen el camino de la India y un depósito de carbón para la escuadra inglesa, sinó que vigila las operaciones que pudieran conducirse á Italia por la isla de Sicilia, de quien sólo la separan 100 kilómetros, y las que se emprendieran en el litoral africano.

Por estas razones, los ingleses la han fortificado cuidadosamente, destinando á ella, en época reciente, algunos cañones de grueso calibre.

Las fortificaciones marítimas de estas islas son:

1.<sup>a</sup> El recinto de la *Valetta*, capital de Malta; sus formidables obras, abiertas casi todas ellas en la roca, defienden la península que forman los puertos oriental y occidental.

2.<sup>a</sup> El fuerte *San Telmo*, abaluartado, en el extremo N., está especialmente destinado á batir la entrada del puerto oriental.

3.<sup>a</sup> El fuerte *Tigné* y el fuerte *Manuel*, en la costa N., defienden el puerto occidental, llamado de la *Cuarentena*.

4.<sup>a</sup> El fuerte *Ricasoli*, abaluartado, enfrente de el de *San Telmo*.

5.<sup>a</sup> El fuerte *Citta-Vittoriosa*.

6.<sup>a</sup> La batería *Slima*, al N.O.

7.<sup>a</sup> La batería *Kaura*, 8 kilómetros al N.O. de la *Valetta*.

8.<sup>a</sup> La batería *Ghoslien*, al occidente de la anterior.

9.<sup>a</sup> El fuerte *Santo Tomás*, en la costa E.

10. La batería *Monsciar*, al S. de la precedente.

11. El fuerte *Delamara*.

12. Una batería en la punta S.E. de la isla *Comin*.

13. Las baterías *Mujez-el-Bahar* y *Ras-el-Cala*, y los fuertes *Chambray* y *Castel-Rabato* (este último, algo tierra adentro) en la isla de *Gozzo*. En la misma existen otras varias torres y reductos poco importantes.

La isla de *Chipre* es otro jalón en el camino de las Indias, y forma un puerto avanzado en el teatro de la guerra de Oriente. Sus antiguas fortifica-

ciones del tiempo de los genoveses y venecianos se han reformado, y hay proyectos de aumentarlas considerablemente. Los puertos principales son: *Famagusta, Larnaca, Bapho, Kerinia y Limasso*.

#### Vías férreas y canales.

Después de Bélgica, es Inglaterra la nación que tiene mayor longitud de vías férreas á igualdad de superficie, y en ella se inauguró la primera de aquéllas el año 1825.

Pertenecen las distintas líneas de ferrocarriles á noventa y dos compañías ó sociedades, y ménos en Irlanda, están por completo en poder de la industria privada que las explota. No ha sido difícil su trazado en cuanto se refiere á no haber tenido que cruzar elevadas montañas, pero en cambio el paso de ríos ha obligado á construir largos puentes y viaductos, donde la industria nacional ha dado gallarda muestra de su actividad é inteligencia: tal es, por ejemplo, el famoso puente *Britannia*, que salva el estrecho de *Menai* entre el territorio de *Gales* y la isla de *Anglesey*.

Consideradas desde el punto de vista militar, no obedecen las vías férreas inglesas á un plan defensivo, y la concentración de las tropas, si bien no sería difícil por la considerable extensión de su red de comunicaciones, no tiene el mismo carácter que en Alemania y otras potencias del continente, donde todo está estudiado con detalle y en que el trazado de muchas obedece á consideraciones puramente técnicas y militares. El comercio y la industria absorben por completo la atención de los ingleses y cuando se preocupan de las contingencias de una invasión, encuentran más fácil evitarla confiando la defensa á la escuadra, que rechazándola en tierra. Las diferencias que se notan en el material de unas y otras compañías habían de ser fatales para la movilización del ejército.

Los trabajos de canalización no se comenzaron en Inglaterra hasta fines del siglo pasado, continuándose durante los primeros años del actual, precisamente cuando eran más encarnizadas las guerras con el Imperio: posteriormente, el considerable desarrollo de las vías férreas paralizó la construcción de canales. Los principales son el canal *Caledo*; une el mar del Norte con el

Océano Atlántico y pueden cruzarlo los buques que calen menos de 6 metros: proyectado por el célebre ingeniero Watt, no se terminó hasta 1822; su longitud es de 90 kilómetros. El canal de *Crinan*, atraviesa la estrecha península de *Cantyre*, en Escocia; tiene 14 kilómetros de longitud y pueden navegar en él embarcaciones de 3 metros de calado: debe considerarse como la prolongación del que precede y evitan ambos para llegar al golfo de *Clyde*, bordear la costa N. de *Escocia* y las *Hébridas*.

Entre el golfo de *Forth* y el de *Clyde*, existe otro canal y hay el proyecto, formulado recientemente, de construir otro de grandes dimensiones.

También están unidos por un canal el *Támesis* y el *Severn*, en Inglaterra; en Irlanda, el *Shannon*, que desagua en el Atlántico, con el *Liffey* que desemboca en *Dublin*: otro canal pone en comunicación estos dos ríos con el *Barrow*. Aparte de éstos hay en la isla otros canales como el *Ulster* y el canal *Real*.

Ninguna de estas comunicaciones tiene gran importancia estratégica; en cambio el proyectado túnel internacional a través del canal de la Mancha, sería de un valor considerable. No es del caso discutir las razones que contra tal empresa fueron aducidas por los ingleses: baste decir, que estos argumentos deben haber desaparecido en parte cuando la misma idea, si bien bajo otra forma, ha sido aceptada por el representante inglés encargado, en unión de una comisión francesa, de estudiar los planos del proyecto de un puente sobre el referido mar. Si se realizara esta obra gigantesca, que tiene muchos adversarios entre los marinos por considerar que constituiría un peligro para la navegación, sería el mayor puente del mundo: alcanzaría 3 kilómetros de longitud, 600 metros de anchura, el tablero estaría elevado 50 metros sobre el nivel del mar y en cada una de sus enormes pilas se colocaría un potente faro eléctrico.

### Marina.

La marina inglesa, principal elemento defensivo del reino, goza en él de tal popularidad, que nada significa ante ella los trabajos de fortificación ni el ejército de tierra.

Creada, puede decirse, por la reina Isabel, favorecida por la fortuna y

constantemente fomentada y atendida, ocupa el primer lugar entre todas, tanto del antiguo como del nuevo continente.

Los adelantos de la artillería, la aparición de las corazas y la adopción del torpedo, han obligado á transformar por completo el material flotante, y á pesar del enorme gasto que tales variaciones suponen, Inglaterra no ha vacilado en abandonar buques que en otras naciones hubieran continuado prestando servicio durante algunos años más.

Celosos como nadie de su poder naval, engreídos por las victorias conseguidas sucesivamente sobre las poderosas flotas de Holanda, Francia y España, todo les parece poco para la marina; con frecuencia se suscitan en el parlamento animados debates, encaminados á no permitir que ninguna otra nación se adelante en el número y clase de buques, y si crecidas eran las sumas que hace diez años se votaban ante el temor de una guerra europea, no son menores las que se destinan en la actualidad.

Se ven favorecidos tales esfuerzos por la opinión pública y á la par que en el almirantazgo se proyectan nuevos tipos de acorazados y cruceros, sostienen animados debates en la Institución de Ingenieros navales, *White, Sir Reed, Sir Barnaby* y *Sir Armstrong*, para citar sólo los nombres más conocidos.

La industria privada compite y aún aventaja á los astilleros del Estado, y la flota mercante es un auxiliar poderoso de la de guerra, si bien esta misma preponderancia comercial puede serle fatal á Inglaterra, cuyo principal enemigo sería la *guerra-de corso*. Construidos casi todos los grandes vapores en condiciones á propósito, pueden modificarse pronto en rápidos cruceros.

Los arsenales del gobierno son los de *Chatham Sheerness, Portsmouth, Devonport, Keyham* y *Pembroke*: en ellos, y por regla general, se efectúan unas dos terceras partes de la construcción naval y las carenas y reparaciones de los buques, mientras que las factorías y astilleros particulares proporcionan las máquinas, planchas de blindaje, etc., etc.

De todos ellos el de mejores condiciones es el de *Pembroke*: sin embargo de ser excelente para construcciones, no lo es para armamento, y por lo tanto los buques que de él salen van á alistarse á los de *Portsmouth* y *Plymouth*.

*Devonport* y *Keyham* no forman en rigor más que un solo arsenal: un

túnel, cruzado por una vía férrea, los pone en comunicación directa; en el segundo (que es el más moderno) se arman los buques, y en *Devonport* están las gradas y diques de carena.

*Portsmouth* es el mayor de los arsenales ingleses: en él existen varias dársenas, una de las cuales tiene una machina capaz de elevar 80 toneladas; cuenta además con cinco gradas y quince diques; en la parte opuesta al emplazamiento del arsenal y en un paraje llamado *Haslar* están los varaderos cubiertos para los torpederos.

*Chatham* es menos importante que el anterior, si bien se ha ido fomentando desde hace quince años á esta parte, quizá por considerarlo menos expuesto que los anteriores á ser destruido por una escuadra, y también por su importancia estratégica y proximidad á Londres.

*Sheerness*, comparado con los precedentes, es de menor entidad: sirve más bien para armamentos y carenas que para construcción.

El personal de *oficiales de marina* se compone de: 20 almirantes; 20 vicealmirantes; 33 contra-almirantes; 174 capitanes de navío; 229 capitanes de fragata; 868 tenientes de navío; 176 alféreces de navío; 250 guardias marinas. Entre los *oficiales de navegación* hay: 15 capitanes de navío; 97 capitanes de fragata y 26 tenientes de navío. Los ingenieros mecánicos son en número de 698; 64 los ingenieros constructores; 435 los comisarios pagadores; 393 los médicos; 96 pastores evangélicos y 2 capellanes católicos.

Las tropas de artillería é infantería de marina tienen: para el mando de las primeras, 1 general; 2 generales de división; 1 general de brigada; 1 coronel comandante; 1 coronel segundo comandante; 5 tenientes coroneles; 18 comandantes; 25 capitanes y 40 tenientes. Para las segundas, 2 generales, 2 generales de división; 5 generales de brigada; 3 coroneles comandantes; 4 coroneles segundos comandantes; 12 tenientes coroneles; 44 comandantes; 65 capitanes y 135 tenientes.

La marinería, reclutada entre voluntarios, si bien existe aún *la leva*, cuenta con 40.000 hombres entre marineros, contramaestres, etc.; 4000 para el servicio de guarda costas; 3000 artilleros que forman una división, en *Portsmouth*, y 1000 soldados de infantería de marina, que componen tres divisiones destinadas á *Chatham*, *Portsmouth* y *Plymouth*.

| NOMBRES<br>Y CLASE DE LOS BUQUES.      | CASCO.          |                              |             |            |             |                 | MÁQUINA.    |                |              |                                |           |
|----------------------------------------|-----------------|------------------------------|-------------|------------|-------------|-----------------|-------------|----------------|--------------|--------------------------------|-----------|
|                                        | Botado al agua. | Sistema de construcción..... | Esloza..... | Manga..... | Calado..... | Desplazamiento. | Fuerza..... | Velocidad..... | Hélices..... | Combustible en las carboneras. |           |
|                                        |                 |                              | Metros.     | Mets.      | Metros.     |                 |             |                |              |                                | Toneladas |
| <b>ACORAZADOS DE TORRES A BARBETA.</b> |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |           |
| <i>Anson</i> (tipo Admiral) . . . . .  | 86              | A.                           | 101         | 21         | 8,30        | 10.000          | 12.570      | 17,4           | 2            | 1.200                          |           |
| <i>Benbow</i> (id.) . . . . .          | 85              | A.                           | 101         | 21         | 8,63        | 10.600          | 10.860      | 16,7           | 2            | 1.200                          |           |
| <i>Camperdown</i> (id.) . . . . .      | 85              | A.                           | 101         | 21         | 8,30        | 10.000          | 11.740      | 17,1           | 2            | 1.200                          |           |
| <i>Collingwood</i> (id.) . . . . .     | 82              | A.                           | 99          | 21         | 8,15        | 9.150           | 9.570       | 16,5           | 2            | 1.200                          |           |
| <i>Howe</i> (id.) . . . . .            | 85              | A.                           | 99          | 21         | 8,23        | 9.700           | 11.720      | 16,9           | 2            | 1.200                          |           |
| <i>Rodney</i> (id.) . . . . .          | 84              | A.                           | 99          | 21         | 8,30        | 9.600           | 11.160      | 16,9           | 2            | 1.200                          |           |
| <i>Sans-Pareil</i> . . . . .           | 87              | A.                           | 104         | 21         | 8,30        | 10.470          | 12.000      | 16,5           | 2            | 1.200                          |           |
| <i>Temeraire</i> (reducto) . . . . .   | 76              | H. M.                        | 87          | 19         | 8,20        | 8.540           | 7.520       | 14,5           | 2            | 900                            |           |
| <i>Victoria</i> . . . . .              | 87              | A.                           | 104         | 21         | 8,30        | 10.470          | 12.000      | 16,5           | 2            | 1.200                          |           |
| <b>ACORAZADOS DE TORRES CUBIERTAS.</b> |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |           |
| <i>Agamenon</i> . . . . .              | 79              | H.                           | 85          | 20         | 7,45        | 8.510           | 6.360       | 13,2           | 2            | 956                            |           |
| <i>Ajax</i> . . . . .                  | 80              | H.                           | 85          | 20         | 7,30        | 8.510           | 6.440       | 13,2           | 2            | 956                            |           |
| <i>Colossus</i> . . . . .              | 82              | A.                           | 99          | 21         | 8,00        | 9.150           | 7.096       | 15,4           | 2            | 1.300                          |           |
| <i>Conqueror</i> (espolón) . . . . .   | 81              | A.                           | 82          | 18         | 7,32        | 6.200           | 6.000       | 15,5           | 2            | 650                            |           |
| <i>Devastation</i> . . . . .           | 71              | H.                           | 86          | 19         | 8,40        | 9.330           | 6.650       | 13,8           | 2            | 1.800                          |           |
| <i>Dreadnought</i> . . . . .           | 75              | H.                           | 97          | 19         | 8,10        | 10.820          | 8.210       | 14,2           | 2            | 1.330                          |           |
| <i>Edimburgh</i> . . . . .             | 82              | A.                           | 99          | 21         | 8,00        | 9.150           | 6.808       | 15,5           | 2            | 1.300                          |           |
| <i>Hero</i> (espolón) . . . . .        | 85              | A.                           | 82          | 18         | 7,31        | 6.200           | 6.160       | 15,5           | 2            | 650                            |           |
| <i>Inflexible</i> . . . . .            | 76              | H.                           | 97          | 23         | 8,02        | 11.880          | 8.010       | 13,8           | 2            | 1.500                          |           |
| <i>Monarch</i> . . . . .               | 68              | H.                           | 100         | 17         | 7,90        | 8.320           | 7.840       | 14,9           | 1            | 620                            |           |
| <i>Neptune</i> . . . . .               | 74              | H. M.                        | 91          | 19         | 7,92        | 9.310           | 8.000       | 14,2           | 1            | 670                            |           |
| <i>Nile</i> . . . . .                  | 88              | A.                           | 105         | 22         | 8,53        | 11.940          | 12.000      | 16,5           | 2            | 1.200                          |           |
| <i>Thunderer</i> . . . . .             | 72              | H. M.                        | 87          | 19         | 8,20        | 9.330           | 6.270       | 13,4           | 2            | 1.400                          |           |
| <i>Trafalgar</i> . . . . .             | 87              | A.                           | 105         | 22         | 8,53        | 11.940          | 12.000      | 16,5           | 2            | 1.200                          |           |
| <b>ACORAZADOS DE REDUCTO CENTRAL.</b>  |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |           |
| <i>Alexandra</i> . . . . .             | 75              | H.                           | 99          | 19         | 8,10        | 9.490           | 8.610       | 15,0           | 2            | 676                            |           |
| <i>Audacious</i> . . . . .             | 69              | H. M.                        | 85          | 16         | 7,21        | 6.010           | 4.830       | 13,2           | 2            | 500                            |           |
| <i>Belleisle</i> . . . . .             | 76              | H.                           | 75          | 16         | 6,40        | 4.870           | 3.200       | 12,2           | 2            | 513                            |           |
| <i>Bellerophon</i> . . . . .           | 65              | H.                           | 92          | 17         | 8,10        | 7.550           | 6.520       | 13,3           | 1            | 645                            |           |
| <i>Hercules</i> . . . . .              | 68              | H.                           | 99          | 18         | 8,07        | 8.680           | 6.750       | 14,7           | 1            | 750                            |           |
| <i>Hostpour</i> (espolón) . . . . .    | 70              | H.                           | 72          | 15         | 6,40        | 4.010           | 3.060       | 12,8           | 2            | 300                            |           |
| <i>Invincible</i> . . . . .            | 69              | H.                           | 85          | 16         | 7,00        | 6.010           | 4.830       | 13,8           | 2            | 505                            |           |
| <i>Iron Duke</i> . . . . .             | 70              | H.                           | 85          | 16         | 7,00        | 6.010           | 3.520       | 13,6           | 2            | 550                            |           |
| <i>Orion</i> . . . . .                 | 79              | H.                           | 75          | 16         | 6,50        | 4.870           | 4.040       | 13,0           | 2            | 520                            |           |
| <i>Penelope</i> . . . . .              | 67              | H.                           | 79          | 15         | 5,30        | 4.470           | 4.700       | 12,7           | 2            | 473                            |           |
| <i>Rupert</i> (espolón) . . . . .      | 72              | H.                           | 76          | 16         | 7,20        | 5.440           | 4.630       | 13,6           | 2            | 480                            |           |
| <i>Sultan</i> . . . . .                | 70              | H.                           | 99          | 18         | 8,41        | 9.290           | 7.736       | 14,1           | 1            | 790                            |           |
| <i>Superb</i> . . . . .                | 75              | H.                           | 101         | 18         | 7,92        | 9.170           | 6.580       | 13,7           | 1            | 970                            |           |
| <i>Swiftsure</i> . . . . .             | 70              | H. M.                        | 85          | 17         | 8,00        | 6.910           | 4.970       | 13,7           | 1            | 542                            |           |
| <i>Triumph</i> . . . . .               | 70              | H. M.                        | 85          | 17         | 7,90        | 6.640           | 5.110       | 12,2           | 1            | 555                            |           |

| CORAZA.      |                 |             |                                  |             | ARTILLERÍA.                                                                             |                                                                  | Tubos lanza-torpe-<br>dos..... | Dotación..... |
|--------------|-----------------|-------------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------|
| General..... | Batida ó reduto | Torres..... | Compartimentos<br>transversales. | Puente..... | A. = Armstrong.<br>H. = Hotchkiss.<br>a. = ametralladora.                               | l. = libras.<br>p. c. = pequeño calibre.<br>t. r. = tiro rápido. |                                |               |
| Milims.      | Milims.         | Milims.     | Mts.                             | Milis.      | Número y calibre de las piezas.                                                         |                                                                  |                                |               |
| »            | 457             | 355         | 406                              | 76          | 4 de 13,5 pulgadas c.; 6 de 6 id. c.; 19 t. r.; 7 a. . . . .                            |                                                                  | 5                              | 454           |
| »            | 457             | 355         | 406                              | 76          | 2 de 10,25 pulgadas A. c.; 10 de 6 id. c.; 15 t. r.; 7 a. . . . .                       |                                                                  | 5                              | 430           |
| »            | 457             | 355         | 406                              | 76          | 4 de 13,5 pulgadas c.; 6 de 6 id. c.; 19 t. r.; 7 a. . . . .                            |                                                                  | 5                              | 430           |
| »            | 457             | 355         | 406                              | 76          | 4 de 12 pulgadas c.; 6 de 6 id. c.; 15 t. r.; 13 a. . . . .                             |                                                                  | 4                              | 423           |
| »            | 457             | 355         | 406                              | 76          | 4 de 13,5 pulgadas c.; 6 de 6 id. c.; 14 t. r.; 7 a. . . . .                            |                                                                  | 5                              | 445           |
| »            | 457             | 355         | 406                              | 76          | 4 de 13,5 pulgadas c.; 6 de 6 id. c.; 12 t. r.; 13 a. . . . .                           |                                                                  | 5                              | 430           |
| »            | 457             | 457         | 406                              | 76          | 2 de 111 toneladas; 1 de 10 pulg <sup>a</sup> c.; 12 de 6 id. c.; 9 t. r.; 6 a. . . . . |                                                                  | 8                              | 430           |
| 279          | 254             | 254         | 216                              | 37          | 4 de 11 pulgadas; 4 de 10 id.; 6 de 4 id.; 21 a. . . . .                                |                                                                  | 2                              | 534           |
| »            | 457             | 457         | 406                              | 76          | 2 de 111 toneladas; 1 de 10 pulgadas; 12 de id.; 9 t. r.; 6 a. . . . .                  |                                                                  | 8                              | 430           |
| »            | 457             | 406         | 406                              | 76          | 4 de 12,5 pulgadas; 2 de 6 id. c.; 6 t. r.; 16 a. . . . .                               |                                                                  | 2                              | 400           |
| »            | 457             | 406         | 406                              | 76          | 4 de 12,5 pulgadas; 2 de 6 id. c.; 15 a. . . . .                                        |                                                                  | 2                              | 400           |
| »            | 457             | 355         | 406                              | 76          | 4 de 12 pulgadas c.; 5 de 6 id. c.; 4 t. r.; 15 a. . . . .                              |                                                                  | 2                              | 325           |
| 305          | 305             | 305         | 292                              | 64          | 2 de 12 pulgadas c.; 4 de 6 id. c.; 6 t. r.; 12 a. . . . .                              |                                                                  | 6                              | 305           |
| 305          | 305             | 355         | 152                              | 76          | 4 de 12 pulgadas; 6 t. r.; 12 a. . . . .                                                |                                                                  | 2                              | 356           |
| 305          | 305             | 355         | 127                              | 76          | 4 de 12,5 pulgadas; 6 t. r.; 15 a. . . . .                                              |                                                                  | 4                              | 440           |
| »            | 457             | 355         | 406                              | 76          | 4 de 12 pulgadas c.; 5 de 6 id. c.; 4 t. r.; 15 a. . . . .                              |                                                                  | 2                              | 450           |
| 305          | 305             | 305         | 292                              | 64          | 2 de 12 pulgadas c.; 4 de 6 id. c.; 12 t. r.; 5 a. . . . .                              |                                                                  | 6                              | 284           |
| »            | 610             | 406         | 610                              | 76          | 4 de 16 pulgadas; 8 de 4 id.; 6 t. r.; 14 a. . . . .                                    |                                                                  | 4                              | 587           |
| 178          | 178             | 254         | 178                              | 13          | 4 de 12 pulgadas; 2 de 9 id.; 1 de 7 id.; 14 a. . . . .                                 |                                                                  | 2                              | 531           |
| 305          | 254             | 330         | 229                              | 76          | 4 de 12,5 pulgadas; 2 de 9 id.; 14 t. r.; 10 a. . . . .                                 |                                                                  | 2                              | 450           |
| 508          | 508             | 457         | 355                              | 76          | 4 de 13,5 pulgadas c.; 6 de 36 l.; 8 de 6 l.; 11 de 3 l. t. r.; 4 a. . . . .            |                                                                  | 8                              | 520           |
| 305          | 305             | 355         | 152                              | 76          | 2 de 12,5 pulgadas; 2 de 12 id.; 6 t. r.; 12 a. . . . .                                 |                                                                  | 2                              | 400           |
| 508          | 508             | 457         | 355                              | 76          | 4 de 13,5 pulgadas c.; 6 de 36 l.; 8 de 6 l.; 9 de 3 l. t. r.; 4 a. . . . .             |                                                                  | 8                              | 520           |
| 305          | 203             | »           | 152                              | 51          | 2 de 11 pulgadas; 10 de 10 id.; 6 de 4 id.; 4 t. r.; 15 a. . . . .                      |                                                                  | 4                              | 674           |
| 203          | 152             | »           | 102                              | 8           | 10 de 9 pulgadas; 8 de 4 id.; 4 t. r.; 11 a. . . . .                                    |                                                                  | 4                              | 490           |
| 305          | 253             | »           | 241                              | 76          | 4 de 11 pulgadas; 6 t. r.; 11 a. . . . .                                                |                                                                  | 2                              | 188           |
| 153          | 153             | »           | 114                              | 25          | 10 de 8 pulgadas c.; 4 de 6 id. c.; 6 de 4 id. c.; 4 t. r.; 12 a. . . . .               |                                                                  | 2                              | 563           |
| 229          | 203             | »           | 127                              | 9           | 8 de 10 pulgadas; 2 de 9 id.; 4 de 7 id.; 19 a. . . . .                                 |                                                                  | 4                              | 357           |
| 279          | 203             | 254         | 203                              | 10          | 2 de 12 pulgadas; 2 de 6 id. c.; 4 t. r.; 15 a. . . . .                                 |                                                                  | 2                              | 237           |
| 203          | 152             | »           | 102                              | 9           | 10 de 9 pulgadas; 6 de 4 id.; 4 t. r.; 15 a. . . . .                                    |                                                                  | 4                              | 330           |
| 203          | 152             | »           | 102                              | 9           | 10 de 9 pulgadas; 4 de 4 id.; 4 t. r.; 14 a. . . . .                                    |                                                                  | 4                              | 484           |
| 305          | 253             | »           | 241                              | 76          | 4 de 12 pulgadas; 6 t. r.; 8 a. . . . .                                                 |                                                                  | 4                              | 272           |
| 153          | 114             | »           | »                                | 9           | 8 de 8 pulgadas; 3 de 40 l.; 8 a. . . . .                                               |                                                                  | »                              | 357           |
| 279          | 305             | 355         | »                                | 76          | 2 de 10 pulgadas; 2 de 6 id.; 4 t. r.; 8 a. . . . .                                     |                                                                  | 4                              | 237           |
| 229          | 203             | »           | 127                              | 9           | 8 de 10 pulgadas; 6 de 9 id.; 7 de 4 id.; 17 a. . . . .                                 |                                                                  | 4                              | 632           |
| 305          | 229             | »           | 178                              | 48          | 16 de 10 pulgadas; 6 de 4 id.; 10 t. r.; 12 a. . . . .                                  |                                                                  | 4                              | 620           |
| 203          | 152             | »           | 102                              | 9           | 10 de 9 pulgadas; 8 de 4 id.; 4 t. r.; 15 a. . . . .                                    |                                                                  | 4                              | 473           |
| 203          | 152             | »           | 102                              | 9           | 10 de 9 pulgadas; 4 de 3 id.; 4 t. r.; 10 a. . . . .                                    |                                                                  | 4                              | 490           |

| NOMBRES<br>Y CLASE DE LOS BUQUES.                 | CASCO.          |                               |             |            |             |                 | MÁQUINA.    |                |              |                                |
|---------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------|------------|-------------|-----------------|-------------|----------------|--------------|--------------------------------|
|                                                   | Botado al agua. | Sistema de construcción ..... | Esloro..... | Manga..... | Calado..... | Desplazamiento. | Fuerza..... | Velocidad..... | Hélices..... | Combustible en las carboneras. |
|                                                   | Año.            | Material.                     | Metros.     | Mets.      | Metros.     | Toneladas       | Caballos.   | Millas.        | N.º          | Tonels.                        |
| <b>ACORAZADOS DE BATERIA.</b>                     |                 |                               |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Achilles</i> .....                             | 63              | H.                            | 117         | 18         | 8,30        | 9.820           | 5.720       | 14,3           | 1            | 750                            |
| <i>Agincourt</i> .....                            | 65              | H.                            | 122         | 18         | 8,50        | 10.690          | 6.870       | 14,8           | 1            | 760                            |
| <i>Black Prince</i> .....                         | 61              | H.                            | 117         | 18         | 8,10        | 9.210           | 5.770       | 13,6           | 1            | 750                            |
| <i>Hector</i> .....                               | 62              | H.                            | 85          | 17         | 7,92        | 6.710           | 3.260       | 12,3           | 1            | 450                            |
| <i>Northumberland</i> .....                       | 66              | H.                            | 122         | 18         | 8,60        | 10.780          | 6.560       | 14,0           | 1            | 750                            |
| <i>Warrior</i> .....                              | 60              | H.                            | 117         | 18         | 8,10        | 9.210           | 5.270       | 14,4           | 1            | 789                            |
| <b>CRUCEROS ACORAZADOS.</b>                       |                 |                               |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Imperieuse</i> .....                           | 83              | A. M.                         | 96          | 19         | 8,24        | 8.500           | 7.855       | 15,9           | 2            | 1.200                          |
| <i>Warspite</i> .....                             | 84              | A.                            | 96          | 19         | 8,24        | 8.500           | 10.242      | 16,7           | 2            | 1.200                          |
| <i>Nelson</i> .....                               | 76              | H. A.                         | 85          | 18         | 8,07        | 7.630           | 6.640       | 13,3           | 2            | 1.150                          |
| <i>Northampton</i> .....                          | 76              | H. A.                         | 85          | 18         | 7,70        | 7.630           | 6.070       | 13,2           | 2            | 1.150                          |
| <i>Shannon</i> .....                              | 75              | H. M.                         | 79          | 16         | 7,50        | 5.390           | 3.370       | 12,3           | 1            | 560                            |
| <i>Aurora</i> .....                               | 87              | A.                            | 91          | 17         | 7,00        | 5.600           | 8.500       | 19,0           | 2            | 900                            |
| <i>Australia</i> .....                            | 86              | A.                            | 91          | 17         | 7,00        | 5.600           | 8.876       | 18,0           | 2            | 900                            |
| <i>Galatea</i> .....                              | 87              | A.                            | 91          | 17         | 7,00        | 5.600           | 9.204       | 19,0           | 2            | 900                            |
| <i>Immortalité</i> .....                          | 87              | A.                            | 91          | 17         | 7,00        | 5.600           | 8.737       | 19,5           | 2            | 900                            |
| <i>Narcissus</i> .....                            | 86              | A.                            | 91          | 17         | 7,00        | 5.600           | 8.826       | 19,0           | 2            | 900                            |
| <i>Orlando</i> .....                              | 86              | A.                            | 91          | 17         | 7,00        | 5.600           | 8.992       | 19,2           | 2            | 900                            |
| <i>Undaunted</i> .....                            | 86              | A.                            | 91          | 17         | 7,00        | 5.600           | 8.602       | 18,9           | 2            | 900                            |
| <b>GUARDA COSTAS DE TORRES.</b>                   |                 |                               |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Ciclops</i> .....                              | 71              | H.                            | 69          | 14         | 5,00        | 3.480           | 1.660       | 10,7           | 2            | 250                            |
| <i>Glatton</i> .....                              | 71              | H.                            | 75          | 17         | 5,80        | 4.910           | 2.870       | 12,0           | 2            | 540                            |
| <i>Gorgon</i> .....                               | 71              | H.                            | 69          | 14         | 5,00        | 3.480           | 1.670       | 11,0           | 2            | 270                            |
| <i>Hecate</i> .....                               | 71              | H.                            | 69          | 14         | 5,10        | 3.480           | 1.750       | 10,6           | 2            | 270                            |
| <i>Hydra</i> .....                                | 71              | H.                            | 69          | 14         | 5,00        | 3.480           | 1.470       | 10,9           | 2            | 250                            |
| <i>Prince Albert</i> .....                        | 64              | H.                            | 73          | 15         | 6,20        | 3.880           | 2.130       | 11,2           | 1            | 232                            |
| <i>Scorpion</i> .....                             | 63              | H.                            | 68          | 13         | 4,90        | 2.750           | 1.450       | 10,5           | 1            | 320                            |
| <i>Wivern</i> .....                               | 63              | H.                            | 68          | 13         | 5,18        | 2.750           | 1.450       | 10,0           | 1            | 300                            |
| <b>GUARDA COSTAS DE TORRES (en las colonias).</b> |                 |                               |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Abysinia</i> .....                             | 70              | H.                            | 68          | 12         | 4,40        | 2.901           | 950         | 9,6            | 2            | 90                             |
| <i>Cerberus</i> .....                             | 68              | H.                            | 68          | 13         | 4,60        | 3.480           | 1.370       | 9,7            | 2            | 120                            |
| <i>Magdala</i> .....                              | 69              | H.                            | 68          | 13         | 4,60        | 3.344           | 1.440       | 10,6           | 2            | 120                            |
| <b>CAÑONEROS (en las colonias).</b>               |                 |                               |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Viper</i> .....                                | 65              | H.                            | 49          | 10         | 3,55        | 1.230           | 700         | 9,5            | 2            | 103                            |
| <i>Vixen</i> .....                                | 66              | H. M.                         | 49          | 10         | 3,55        | 1.230           | 740         | 8,8            | 2            | 107                            |
| <b>BATERIA FLOTANTE.</b>                          |                 |                               |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Terror</i> .....                               | 55              | H.                            | 57          | 15         | 2,70        | 1.841           | »           | »              | 1            | »                              |

| CORAZA.      |                   |             |                                |             | ARTILLERÍA.                                                  |                                                                  | Tubos lanza-torpedos..... | Dotación..... |
|--------------|-------------------|-------------|--------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------|
| General..... | Batería o reducto | Torres..... | Compartimentos transversales.. | Puente..... | A. = Armstrong.<br>H. = Hotchkiss.<br>a. = ametralladora.    | l. = libras.<br>p. c. = pequeño calibre.<br>t. r. = tiro rápido. |                           |               |
| Milms.       | Milms.            | Milms.      | Mis.                           | Milís.      | Número y calibre de las piezas.                              |                                                                  |                           |               |
| 114          | 114               | »           | »                              | »           | 14 de 9 pulgadas; 2 de 7 id.; 2 p. c.; 14 a...               | »                                                                | 747                       |               |
| 140          | 140               | »           | 114                            | 13          | 17 de 9 pulgadas; 14 p. c.; 15 a. . . . .                    | 2                                                                | 710                       |               |
| 114          | 114               | »           | 114                            | 12          | 4 de 8 pulgadas; 22 de 7 id.; 2 de 6 id.; 11 a. . . . .      | 2                                                                | 500                       |               |
| 114          | 114               | »           | 114                            | 12          | 2 de 8 pulgadas; 16 de 7 id.; 6 p. c.; 8 a. . . . .          | »                                                                | 328                       |               |
| 140          | 140               | »           | 114                            | 13          | 7 de 9 pulgadas; 20 de 8 id.; 2 p. c.; 16 a. . . . .         | 4                                                                | 744                       |               |
| 114          | 114               | »           | 114                            | 12          | 4 de 8 pulgadas; 28 de 7 id.; 8 a. . . . .                   | »                                                                | 500                       |               |
| 254          | »                 | 203         | 229                            | 76          | 4 de 9,2 pulgadas c.; 6 de 6 id. c.; 8 t. r.; 9 a. . . . .   | 6                                                                | 470                       |               |
| 254          | »                 | 203         | 229                            | 76          | 4 de 9,2 pulgadas c.; 6 de 6 id. c.; 4 t. r.; 14 a. . . . .  | 6                                                                | 491                       |               |
| 229          | »                 | »           | 229                            | 76          | 4 de 10 pulgadas; 8 de 9 id.; 6 t. r.; 16 a. . . . .         | 2                                                                | 560                       |               |
| 229          | »                 | »           | 229                            | 76          | Id. id.; id. id.; 14 t. r.; 8 a. . . . .                     | 2                                                                | 560                       |               |
| 229          | »                 | »           | 203                            | 38          | 2 de 10 pulgadas; 7 de 9 id.; 6 p. c.; 10 a. . . . .         | 2                                                                | 342                       |               |
| 254          | »                 | »           | 406                            | 76          | 2 de 9,2 pulgadas c.; 10 de 6 id. c.; 16 t. r.; 7 a. . . . . | 4                                                                | 420                       |               |
| 254          | »                 | »           | 406                            | 76          | Idem id.. . . . .                                            | 6                                                                | 420                       |               |
| 254          | »                 | »           | 406                            | 76          | Idem id.. . . . .                                            | 6                                                                | 420                       |               |
| 254          | »                 | »           | 406                            | 76          | Idem id.. . . . .                                            | 4                                                                | 420                       |               |
| 254          | »                 | »           | 406                            | 76          | Idem id.. . . . .                                            | 6                                                                | 420                       |               |
| 254          | »                 | »           | 406                            | 76          | Idem id.. . . . .                                            | 6                                                                | 420                       |               |
| 254          | »                 | »           | 406                            | 76          | Idem id.. . . . .                                            | 6                                                                | 420                       |               |
| 203          | 229               | 254         | 229                            | 38          | 4 de 10 pulgadas; 4 t. r.; 3 a. . . . .                      | »                                                                | 175                       |               |
| 305          | 305               | 355         | 305                            | 76          | 2 de 12 pulgadas; 3 t. r.; 4 a. . . . .                      | 2                                                                | 191                       |               |
| 203          | 229               | 254         | 229                            | 38          | 4 de 10 pulgadas; 4 t. r.; 5 a. . . . .                      | »                                                                | 175                       |               |
| 203          | 229               | 254         | 229                            | 38          | 4 de 10 pulgadas; 4 t. r.; 4 a. . . . .                      | »                                                                | 175                       |               |
| 203          | 229               | 254         | 229                            | 38          | 4 de 10 pulgadas; 4 t. r.; 4 a. . . . .                      | »                                                                | 20                        |               |
| 114          | »                 | 139         | »                              | »           | 4 de 9 pulgadas; 6 a. . . . .                                | »                                                                | 175                       |               |
| 114          | »                 | 140         | »                              | »           | Idem id.. . . . .                                            | »                                                                | 150                       |               |
| 114          | »                 | 140         | »                              | »           | 4 de 9 pulgadas; 8 a. . . . .                                | »                                                                | 155                       |               |
| 178          | »                 | 254         | »                              | 38          | 4 de 10 pulgadas; 2 p. c.; 2 a. . . . .                      | »                                                                | 100                       |               |
| 203          | »                 | 254         | »                              | 38          | 4 de 10 pulgadas; 4 a. . . . .                               | »                                                                | 155                       |               |
| 203          | »                 | 254         | »                              | 19          | 4 de 10 pulgadas; 2 p. c.; 4 a. . . . .                      | »                                                                | »                         |               |
| 114          | »                 | »           | »                              | »           | 2 de 7 pulgadas; 2 p. c.. . . . .                            | »                                                                | 83                        |               |
| 114          | »                 | »           | »                              | »           | Idem id.. . . . .                                            | »                                                                | 83                        |               |
| 101          | »                 | »           | »                              | »           | 8 de 8 pulgadas.. . . . .                                    | »                                                                | 67                        |               |

Además de estos buques existen: 15 cruceros protegidos, 43 cruceros, de segunda y tercera clase; 19 cruceros auxiliares, pertenecientes á diversas compañías de navegación, que se artillarán en tiempo de guerra; 2 avisos; 28 corbetas; 32 cañoneros de primera clase; 69 de segunda; 1 ariete-torpedero; 10 cruceros-torpederos; 11 avisos-torpederos; 85 torpederos de primera clase; 64 de segunda; 2 transportes de torpedos; 17 transportes; 50 buques de vapor destinados á escuelas, servicio hidrográfico, etc., y 80 guarda-costas, remolcadores, pontones, etc., etc.

#### **Industria militar.—Artillería.—Torpedos.**

Hace veinte años, la industria militar inglesa estaba reducida á los arsenales del Estado para la marina y á la fundación de Woolvich: hoy existen gran número de establecimientos privados, tanto para la fabricación de buques de guerra como para construcción de planchas de blindaje, fundiciones, etc.

Se encuentra situado el real arsenal de *Woolvich* en la ciudad de este nombre y los numerosos talleres que lo constituyen están cercanos al Támesis. En tres agrupaciones se pueden considerar aquellos divididos: forman la primera, los de fundición de lingotes de acero, forjado y temple de cilindros y manguitos, torneado y rayado de piezas, y por último, los de ajuste y precisión. Al frente de todos ellos está un jefe de la marina, para la cual son los cañones de grueso calibre que en ella se fabrican.

La segunda agrupación tiene á su cargo: la fabricación de palastros, estirado y laminación de hierros y aceros, herrerías, llantas, ruedas, ejes de carruajes, y en una palabra, lo necesario para los montajes y juegos de piezas; dirige los trabajos un jefe de ingenieros.

A la tercera corresponden: la fundición y forja, torneado, rayado y ajuste de los cañones de plaza, sitio y campaña, en unión de los proyectiles destinados á los mismos; espoletas, cartuchos de fusil, laboratorios, y fábrica del gas y generadores eléctricos: están dirigidos por un coronel de artillería.

Todos los talleres están unidos entre sí por una vía férrea, existiendo además otra que pone en comunicación el arsenal con la población y con un muelle en el Támesis.

En esta fábrica, montada con un orden admirable, encuentran ocupación 12.000 hombres; desarrollan sus máquinas una fuerza de 3000 caballos de vapor; se invierten 830.000 libras esterlinas al año; producen gran número de piezas de artillería, de las cuales la mayor es de 67 toneladas y cada tres años se subastan los trabajos, proporcionando como elementos fijos, la maquinaria, herramientas y fuerza motriz, quedando á cargo del contratista dar cada pieza de las diversas que allí se construyen á un precio determinado en el pliego de condiciones de la adjudicación, cuyas piezas son examinadas escrupulosamente y si no se consideran aceptables no se paga por ellas ninguna cantidad.

A pesar de que este establecimiento fabril puede suministrar gran número de armas y municiones, desde 1878 comprendió el gobierno que en caso de guerra no sería suficiente y á fin de precaver las dificultades que sobrevinieran hizo un llamamiento á la industria privada; seis millones de libras esterlinas votaron las Cámaras para la fabricación de piezas, montajes, etc., por cuenta de empresas particulares, y varias de éstas acudieron presurosas al concurso. Actualmente las fabricas principales del Reino Unido son:

La de *Elswick*, cerca de *Newcastle*, fundada por *Armstrong*: en ella trabajan más de 13.000 operarios: sus cañones, que luego se describen, reúnen buenas condiciones, si bien no llegan, en nuestro concepto, á los de Krupp y de Bange.

Los talleres de *Whitworth*, en *Manchester*; los de *Firth* y *Wickers*, en *Sheffield*, y los de *Brown*, *Cammel*, *Brand*, cuentan con motores poderosos, capaces de suministrar de 3500 á 7500 toneladas de piezas de hierro forjado por año.

*Thornycroft Yarrow* y compañía, de *Poplar*, construyen excelentes torpederos; *Mrs. Napier*, *Russel* y compañía, *Denny* hermanos, *Thomson* y otros muchos, sostienen modernos y ricos astilleros en el *Clyde*, y de ellos han salido vários de nuestros modernos buques de guerra y mercantes.

Aparte de las fabricas y astilleros citados hay otros muchos menos importantes.

Los cañones de costa y marina (véase la tabla de la página 164), provienen del arsenal de *Woolwich* y de los talleres de Sir *W. Armstrong*; unos

y otros pueden clasificarse en cañones de avancarga y cañones de retrocarga, que á su vez se dividen en dos clases: de modelo antiguo y de tipo moderno.

Los cañones de carga por la boca, que tan fatales resultados han dado en la marina, se componen de un tubo de acero, reforzado exteriormente por manguitos de hierro forjado, llamados *coils*: su número varía según el calibre; los proyectiles que lanzan son la granada *Palliser*, las de fundición endurecida y fundición ordinaria, los shrapnels y botes de metralla; menos estos últimos, los demás están provistos de tetones de bronce y de un obturador de cobre.

Las piezas de retrocarga antigua proceden de la casa Armstrong y son de pequeño calibre, á excepción del cañón de 7 pulgadas; no difieren sensiblemente de los anteriores; el cierre es del sistema del inventor, de tornillo con obturador.

Decididos al fin los ingleses por los cañones enteramente de acero y de retrocarga, con preferencia á los anteriores, adoptaron en 1882 un tipo mixto, que se parecía al cañón Krupp en cuanto al metal escogido, al sistema de la artillería de tierra francesa por el cierre y obturación, y en cuanto al trazado, era un término medio entre los de Francia y Alemania. Los cañones de este sistema se componen de un tubo de acero, cuyo grueso disminuye hácia la culata: sobre este tubo vá un manguito y un suncho largo; por último, cuatro, cinco ó seis sunchos refuerzan el cañón, que tiene de esta suerte gran resistencia; las rayas son múltiples y progresivas y los proyectiles, granadas ordinarias Palliser, shrapnels y botes de metralla. Las pólvoras empleadas son: la parda de Westphalia, la prismática, la Pebble, la pólvora chocolate y la ordinaria de fusil.

El fusil reglamentario es el *Martini-Henry*, modelo 1874, y el *Enfield-Snider*, modelo 1867: los *Enfield-Martini*, recientemente construidos, van á ser transformados en *Martini-Henry*. Hay diferentes modelos en ensayo.

Las ametralladoras son de diversos sistemas: primeramente emplearon la *Gatling* y sucesivamente la *Nordenfeldt*, la *Gardner*, cañón revólver *Hotchkiss* y la ametralladora *Maxim*.

En lo concerniente á torpedos y minas, ningún detalle preciso hemos po-

dido adquirir. Encargado el real cuerpo de ingenieros del empleo y manejo de las submarinas, han efectuado multitud de interesantes experiencias en el Medway. Desde el año 1872, fecha en que la 4.<sup>a</sup> compañía del cuerpo tomó el nombre de «compañía de torpedos» y en que se destinó una brigada de oficiales del mismo cuerpo para la defensa sub-acuática de las costas, ha ido desarrollándose grandemente tan importante servicio, al que tienen destinados varios buques. Hasta hace pocos años el período de instrucción de los oficiales torpedistas era de año y medio: actualmente creemos que se ha aumentado á dos.

Paralelamente á esta enseñanza oficial se ha organizado una institución original, parecida á la del cuerpo de voluntarios de artillería de marina; nos referimos á la de torpedistas-voluntarios, creada por Mr. Palmer, y cuyo personal se recluta entre los pilotos, marineros, gabarreros, etc. Para el servicio se ha dividido el litoral en cierto número de distritos, y en cada uno de ellos hay excelente material.

No emplean los ingleses un sistema ó tipo absoluto de torpedos fijos con exclusión de los demás, y según las condiciones del litoral así se valen de las de simple contacto ó de las inflamables á voluntad.

La marina emplea el torpedo Whitehead ó *fisch torpedo*: hace poco tiempo, Mr. Legé, ingeniero francés, establecido en Lóndres, presentó un nuevo torpedo de propulsión automática que estallaba mecánicamente, y no por la electricidad, y cuyo coste era la décima parte del torpedo-pezo: ignoramos qué resultado práctico habrá tenido el invento.

| CLASIFICACIÓN DE LAS PIEZAS.                    | DESTINO.                            |                                    | DATOS DE LA PIEZA. |                        |                                 | DATOS DE LA CARGA.            |          |                                 | DATOS DEL TIRO.                              |                              |                                                                         |                                                         |                                                      |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------|---------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                                 | M. <input type="checkbox"/> Marina. | C. <input type="checkbox"/> Costa. | Metal.             | Calibre en milímetros. | Longitud del ánima en calibres. | Peso del cañón en kilogramos. | Pólvora. | Peso de la carga en kilogramos. | Peso del proyectil de ruptura en kilogramos. | Velocidad inicial en metros. | Mitad de la fuerza viva por centímetro de circunferencia del proyectil. | Mitad de la fuerza viva por tonelada de peso del cañón. | Espesor de la coraza de hierro forjado que atravesó. |
| <b>Cañones de retrocarga</b><br>(Modelo nuevo). |                                     |                                    |                    |                        |                                 |                               |          |                                 |                                              |                              |                                                                         |                                                         |                                                      |
| De 16,25 pulgadas (Armstrong).                  | M.                                  |                                    | A.                 | 413                    | 30                              | 111000                        | P. P. W. | 385,5                           | 816,4                                        | 654,7                        | »                                                                       | »                                                       | 889                                                  |
| De 13,5 id. (Woolwich).                         | M.                                  |                                    | Id.                | 343                    | 30                              | 68000                         | P. P.    | 235,8                           | 566,9                                        | 617,2                        | »                                                                       | »                                                       | 762                                                  |
| De 12 id. } id.                                 | M.                                  |                                    | H.y A.             | 305                    | 25                              | 44000                         | Id.      | 133,8                           | 323,8                                        | 576,6                        | »                                                                       | »                                                       | 559                                                  |
| De 12 id. } id.                                 | M.                                  |                                    | Id.                | 305                    | 25                              | 45700                         | Id.      | 133,8                           | 323,8                                        | 576,6                        | »                                                                       | »                                                       | 559                                                  |
| De 10 pulgadas.                                 | M.                                  |                                    | Id.                | 254                    | 32                              | 29500                         | Id.      | 113,4                           | 226,8                                        | 640,8                        | »                                                                       | »                                                       | »                                                    |
| De 9,2 id. } id.                                | M.                                  |                                    | H.y A.             | 234                    | 27                              | 22300                         | Id.      | 72,5                            | 172,3                                        | 559,3                        | »                                                                       | »                                                       | 457                                                  |
| De 9,2 id. } id.                                | M.                                  |                                    | Id.                | 234                    | 27                              | 21300                         | Id.      | 72,5                            | 172,3                                        | 559,3                        | »                                                                       | »                                                       | 457                                                  |
| De 9,2 id. } id.                                | M.                                  |                                    | Id.                | 234                    | 31                              | 22300                         | Id.      | 79,4                            | 172,3                                        | 629,4                        | »                                                                       | »                                                       | 508                                                  |
| De 8 id. } id.                                  | M.                                  |                                    | A.                 | 203                    | 25                              | 11500                         | Id.      | 53,5                            | 95,3                                         | 670,5                        | »                                                                       | »                                                       | »                                                    |
| De 8 id. } id.                                  | M.                                  |                                    | Id.                | 203                    | 29                              | 11000                         | Id.      | 53,5                            | 95,3                                         | 670,5                        | »                                                                       | »                                                       | »                                                    |
| De 8 id. } id.                                  | M.                                  |                                    | Id.                | 203                    | 25                              | 13000                         | Id.      | 53,5                            | 95,3                                         | 670,5                        | »                                                                       | »                                                       | »                                                    |
| De 8 id. } id.                                  | M.                                  |                                    | Id.                | 203                    | 29                              | 14200                         | Id.      | 53,5                            | 95,3                                         | 670,5                        | »                                                                       | »                                                       | 431                                                  |
| De 8 id. } id.                                  | M.                                  |                                    | Id.                | 203                    | 25                              | 12000                         | Ch.      | 52,2                            | 95,3                                         | 646,6                        | »                                                                       | »                                                       | »                                                    |
| De 8 id. } id.                                  | M.                                  |                                    | Id.                | 203                    | 29                              | 12000                         | Id.      | 52,2                            | 95,3                                         | 671,0                        | »                                                                       | »                                                       | »                                                    |
| De 8 id. } id.                                  | M.                                  |                                    | H.y A.             | 152                    | 26                              | 4064                          | Pe.      | 15,4                            | 36,3                                         | 582,1                        | »                                                                       | »                                                       | »                                                    |
| De 6 id. } id.                                  | M.                                  |                                    | Id.                | 152                    | 26                              | 4115                          | Id.      | 15,4                            | 45,4                                         | 506,0                        | »                                                                       | »                                                       | »                                                    |
| De 6 id. } id.                                  | M.                                  |                                    | A.                 | 152                    | 32                              | 5100                          | Id.      | 19,0                            | 45,4                                         | 585,2                        | »                                                                       | »                                                       | 305                                                  |
| De 5 id. } id.                                  | M.y C.                              |                                    | Id.                | 152                    | 25                              | 4521                          | Ch.      | 27,9                            | 45,4                                         | 610,0                        | »                                                                       | »                                                       | »                                                    |
| De 5 id. } id.                                  | M.                                  |                                    | Id.                | 126                    | 25                              | 2100                          | Pe.      | 7,2                             | 22,7                                         | 542,5                        | »                                                                       | »                                                       | 203                                                  |

|                                |               |         |       |     |      |        |     |       |       |       |      |       |     |
|--------------------------------|---------------|---------|-------|-----|------|--------|-----|-------|-------|-------|------|-------|-----|
| De 4 id.                       | { id. . . . . | M.      | H.yA. | 101 | 25   | 1300   | Id. | 5,4   | 11,3  | 579,1 | »    | »     | 178 |
|                                | { id. . . . . | M.      | A.    | 101 | 27   | 1300   | Id. | 5,4   | 11,3  | 579,1 | »    | »     | 178 |
|                                | { id. . . . . | M.      | H.yA. | 101 | 15   | 660    | F.  | 1,4   | 11,3  | 335,2 | »    | »     | »   |
| De 12 libras..                 |               | C.      | A.    | 66  | 32   | 360    | Pe. | 1,8   | 5,6   | 521,2 | »    | »     | »   |
| <b>Cañones de retrocarga</b>   |               |         |       |     |      |        |     |       |       |       |      |       |     |
| (Modelo antiguo).              |               |         |       |     |      |        |     |       |       |       |      |       |     |
| De 7 pulgadas (Armstrong).     |               | M. y C. | H.    | 152 | 14   | 4165   | F.  | 5,0   | 49,4  | 335,0 | »    | »     | »   |
| De 40 libras id. . . . .       |               | M. y C. | H.6A. | 121 | 14   | 1778   | Id. | 2,3   | 18,7  | 360,0 | »    | »     | »   |
| De 20 id. id. . . . .          |               | M.      | Id.   | 95  | 14   | 762    | Id. | 1,1   | 9,8   | 305,0 | »    | »     | »   |
| De 20 id. id. . . . .          |               | M.      | Id.   | 95  | 14   | 660    | Id. | 1,1   | 9,8   | 305,0 | »    | »     | »   |
| De 12 id. id. . . . .          |               | M. y C. | Id.   | 76  | 20   | 406    | Id. | 0,7   | 5,1   | 378,0 | »    | »     | »   |
| De 9 id. id. . . . .           |               | M. y C. | Id.   | 76  | 17   | 305    | Id. | 0,5   | 3,8   | 321,0 | »    | »     | »   |
| <b>Cañones de avancarga.</b>   |               |         |       |     |      |        |     |       |       |       |      |       |     |
| De 17,72 pulgadas (Armstrong). |               | C.      | H.yA. | 451 | 20,4 | 101600 | P.  | 204,0 | 892,7 | 472,0 | 72,0 | 101,0 | 609 |
| De 16 id. (Woolwich).. . . .   |               | M. y C. | Id.   | 406 | 18,0 | 81300  | Id. | 204,0 | 763,8 | 481,5 | 76,0 | 120,0 | 610 |
| De 12,5 id. id. . . . .        |               | M. y C. | Id.   | 317 | 15,8 | 38608  | Id. | 95,2  | 368,6 | 480,0 | 36,0 | 94,0  | 457 |
| De 12 id. id. . . . .          |               | M. y C. | Id.   | 305 | 13,5 | 35570  | Pe. | 63,5  | 320,5 | 423,6 | 26,0 | 72,0  | 381 |
| De 12 id. id. . . . .          |               | M. y C. | Id.   | 305 | 12,0 | 25400  | Id. | 38,5  | 275,9 | 393,8 | 23,0 | 87,0  | 330 |
| De 11 id. id. . . . .          |               | M. y C. | Id.   | 279 | 13,2 | 25400  | Id. | 38,5  | 246,0 | 414,5 | 23,0 | 80,0  | 355 |
| De 10 id. id. . . . .          |               | M. y C. | Id.   | 254 | 14,5 | 18390  | Id. | 31,7  | 184,4 | 420,3 | 20,0 | 90,0  | 305 |
| De 9 id. id. . . . .           |               | M. y C. | Id.   | 229 | 13,9 | 12190  | Id. | 22,7  | 115,0 | 438,9 | 15,0 | 91,0  | 279 |
| De 8 id. id. . . . .           |               | M.      | Id.   | 203 | 14,8 | 9150   | Id. | 15,9  | 78,9  | 421,8 | 12,0 | 84,0  | 229 |
| De 7 id. id. . . . .           |               | C.      | Id.   | 178 | 18,0 | 7110   | Id. | 13,6  | 51,0  | 475,7 | 10,0 | 82,0  | 229 |
| De 7 id. id. . . . .           |               | M. y C. | Id.   | 178 | 15,9 | 6600   | Id. | 13,6  | 51,0  | 464,8 | 10,0 | 89,0  | »   |
| De 7 id. id. . . . .           |               | M.      | Id.   | 178 | 15,9 | 4570   | F.  | 9,9   | 51,0  | 403,8 | »    | »     | »   |
| De 64 libras id. . . . .       |               | M. y C. | Id.   | 160 | 15,5 | 3250   | Id. | 3,7   | 30,9  | 342,9 | »    | »     | »   |
| De 9 id. id. . . . .           |               | M. y C. | Id.   | 76  | 21,3 | 406    | Id. | 0,792 | 4,65  | 424,0 | »    | »     | »   |
| De 9 id. id. . . . .           |               | M. y C. | Id.   | 76  | 17,6 | 305    | Id. | 0,679 | 4,65  | 424,0 | »    | »     | »   |
| De 7 id. id. . . . .           |               | M. y C. | B.    | 76  | 11,0 | 91     | Id. | 0,340 | 3,31  | 289,5 | »    | »     | »   |



---

## FRANCIA.

---

### Consideraciones generales y descripción del litoral.



Y la desastrosa campaña de 1870, ni sus intestinas discordias, han sido motivos suficientes para que Francia deje de ocupar uno de los primeros lugares entre las grandes potencias del viejo mundo, y sigue siendo, por su situación geográfica, por el carácter de sus habitantes, por la riqueza del suelo y por otras varias circunstancias, que fuera prolijo enumerar, importante árbitro de los destinos de Europa.

Lejos de nuestro ánimo está suponer que su organización militar sea la que alcanza mayor grado de perfección, con tanto mas motivo cuanto que otros países, que ayer apenas formaban cuerpo de nación, han entrado de lleno en el concierto europeo, y engreidos por sus conquistas no dan punto de reposo en todo lo referente á los asuntos de guerra y marina.

Durante los tiempos que precedieron á las luchas del Consulado y del Imperio, se había extendido de tal modo la red de fortificaciones marítimas de Francia, que allí donde podía arribar el enemigo, veíase una obra defensiva, fuerte, fortín, torre ó batería: tal diseminación de la defensa, lógico en aquella época, cuando cada punto podía considerarse aislado de los demás por la carencia de vías de comunicación, y no contaba con más recursos que con los suyos propios, dejó de serlo en el momento mismo en que desaparecieron las causas que lo ocasionaban. Dichos trabajos, aumentados grandemente en el largo período de las guerras napoleónicas, no fueron obstáculo, sin embargo, para que se vieran bloqueados los puertos de la Mancha, reducido su comercio al insignificante del cabotage, bombardeado El Havre, incendiada la flota en Rochefort, ocupadas las bahías de Douarnenez y Quiberon y sé-

riamente amenazados importantes puertos del Mediterráneo. Terminadas aquellas campañas, dedicóse Francia á fomentar su marina, muerta en el combate de Trafalgar, y tanto en Europa como en América dió nuevas muestras de su vital energía. Prosigieron los franceses hasta la revolución de 1848, bajo un régimen de paz y de prudente libertad, desarrollando sus fuerzas y riquezas, á la par que ensanchando los límites de su influencia en el mundo. En 1841 la comisión nombrada al efecto presentaba su memoria sobre la *Defensa de las fronteras marítimas de Francia*: consideraciones económicas y políticas, y razones puramente militares, fueron causa de que no se llevaran á la práctica los proyectos referidos, ciertamente con muy buen acuerdo, puesto que la aparición de los buques acorazados, el perfeccionamiento de la artillería y otros muchos adelantos posteriores en el arte militar hubiesen hecho infructuosos los trabajos de fortificación propuestos.

Actualmente, á pesar de no estar por completo terminada la organización defensiva de sus costas, tienen bien protegidos los cinco grandes puertos de guerra, *Cherburgo, Brest, Lorient, Rochefort y Tolón*, si bien el primero no lo está tanto como es debido: los puertos comerciales, *Marsella, El Havre, Boulogne y Saint-Nazaire*, cuentan con fuertes y baterías para su defensa; y la flota de guerra llega á excitar la envidia de la poderosa Inglaterra. Queda, no obstante, mucho por hacer y gran número de antiguas baterías que se han conservado provisionalmente deben sustituirse por obras nuevas, capaces de sostener un combate con los buques modernos. Otras de aquellas han sido abandonadas, siguiendo el principio de concentración de fuerzas, completamente opuesto al que se siguió en el pasado siglo.

En cuanto al servicio de las baterías de costa, pertenecen en Francia á la artillería de tierra, al paso que la defensa de los grandes puertos militares está confiada á la marina.

El litoral francés del mar del Norte, á partir de la frontera belga, forma una extensa línea baja y arenosa, continuación de la costa flamenca: grandes bancos de arena, situados paralelamente á la orilla, sirven de antemural y rompe-olas, dejando entre unos y otra largos espacios que sirven de excelentes anclajes. La constitución geológica del suelo es la misma que la del territorio de Bélgica, y se ven por todas partes admirables trabajos de cana-

lización y drenaje, que ya son en tiempo de paz auxiliar poderoso de la agricultura ó ya constituyen un arma temible en el de guerra.

Al occidente de Calais, la costa se eleva, sobre todo desde el cabo *Gris-Ness*, en donde altos escarpados marcan la entrada del estrecho: desciende al O. de *Boulogne* hasta la embocadura del *Somme*; más allá no se interrumpe el acantilado del país de *Caux* hasta *El Havre*; los bancos arenosos de la entrada del *Sena* se prolongan á gran distancia en el mar, dejando solamente entre los muchos pasos que conducen al puerto, uno solo verdaderamente practicable para los buques de gran porte.

Las riberas de la baja *Normandía*, tan pronto ofrecen el aspecto de cretáceos acantilados, como el de hermosas playas ó cultivadas colinas, que siguen una dirección paralela á la orilla: más al occidente, la costa de *Calvados*, que al principio tiene muy poca altura sobre el nivel del mar y es muy frecuentada por los parisienses en el verano, sube de cota en una longitud de 15 kilómetros y forma elevados promontorios hasta el estuario del *Seves*, donde empieza la península de *Cotentin*, rico territorio que está más expuesto que ningún otro á un desembarco, con la favorable circunstancia de ofrecer excelente base de operaciones que conducirían directamente al corazón de la Francia. Dibuja la costa la gran bahía de *La Hougue*, y al N. hasta la punta de *Barfleur* rocas graníticas la bordean haciéndola peligrosa é inabordable: cambia de rumbo ofreciendo el mismo aspecto, y describe un arco hácia cuya mitad está *Cherburgo*: pocas y pequeñas bahías se ven en esta parte hasta el cabo de *La Hague*, extremo de la pequeña península de su nombre, contribuyendo á dificultar los anclajes la violenta corriente que se nota entre tierra firme y la isla de *Aurigny*, perteneciente á Inglaterra, cuya nación posee también las de *Guernesey* y *Jersey*, peligro no despreciable á pesar de las dificultades que, tanto para la navegación como para verificar un desembarco, presenta el litoral francés al N. de *Granville*, único refugio de los buques en estos parajes, puesto que la bahía de *Monte-San-Miguel* no es otra cosa que una inmensa playa de arena movediza. Las islas *Chausey* son de un valor muy secundario y en manera alguna á propósito para contrarrestar la acción de las anglo-normandas.

La costa septentrional de la *Bretaña* es sinuosa, alta y escarpada: la pre-

ceden bastantes islotes deshabitados, y aún en ciertos lugares extensas líneas de bajos fondos: idéntico aspecto ofrece hácia el occidente, y las islas próximas, algo mayores y mucho más importantes que las anteriores, pueden considerarse que son pedazos del continente que arrancó el embate de las aguas del Océano. La de *Ouessant* es el fuerte destacado de la rada de *Brest*, gran arsenal de la marina francesa y abrigada estación naval de su flota de guerra: la bahía de *Duarnenez* al S., aunque extensa, es demasiado baja y arenosa: siguen luego graníticos escarpados y bahías sembradas de escollos, entre las cuales la de *Lorient*, capital de departamento marítimo de Francia, es la más interesante á pesar de estar expuesta á un bombardeo. La península de *Quiberon* es rocosa y elevada al occidente, baja y accesible al E., donde existen buenos fondeaderos: en el pequeño mar interior de *Morbihan*, al cual se llega por un estrecho canal de rápida corriente, se elevan muchos islotes y sus tortuosas orillas tienen alguna elevación, como asimismo el resto del litoral hasta *Croisic*, al S., de cuyo punto y sobre todo en *Saint-Nazaire* el suelo es de turba, bajo y pantanoso: al oriente la entrada del *Loire* es difícil y peligrosa á causa de los bancos y rocas que en ella se encuentran.

El litoral de la *Vendée* es elevado al N.; desciende en la bahía de *Bourgneuf*, formada por la isla de *Noirmoutier*, y continúa formado por grandes masas de dunas que siguen en una longitud de 50 kilómetros, al S., de los que se ven pantanosas ensenadas que, aún cuando en menor número y de más corta extensión, llegan hasta el *Gironde*. Las islas de *Nourmoutier* y de *Dieu* primero, y las de *Ré* y *Oleron* después, cercanas á tierra, no ofrecen puertos apropósito para resguardar en ellos á las embarcaciones, y sus riberas son inabordables y bravas por lo general. En la pequeña isla de *Aix*, entre la última citada y Francia, se forma una rada cuyos fondos en bajamar no descienden de los 15 metros: en ella se arman los buques construidos en el cercano arsenal de *Roche fort*.

El golfo de *Gascuña* se extiende en el antiguo territorio de su nombre: el mar es en él muy peligroso, frecuentes tempestades arrastran á los buques, que encallan en los bancos de sus movedizas arenas: la orilla sigue casi en línea recta la dirección N.-S. y en ella terminan las *Landas*, antiguo lecho del mar, hoy cubierto de pinos, donde las dunas forman elevadas colinas

que llegan á la altura de 80 metros: entre ellas y el mar existen lagunas, varias de las cuales han sido desecadas á fuerza de ímprobos trabajos, y solamente una, la concha de *Arcachon*, comunica con el mar.

Muy diferente aspecto del que tienen las costas francesas del Atlántico, ofrecen las del Mediterráneo, donde las mareas no dejan sentir su influencia y facilitan grandemente las obras destinadas á la creación de puertos de comercio y militares. A partir del cabo *Cerbère*, en el límite de la frontera española, el litoral es bajo y forma largas playas de arena siliciosa y lagunas que contribuyen poderosamente á dificultar el éxito de cualquier expedición que hubiese intentado desembarcar en él; los puertos son muy escasos y el movimiento comercial muy reducido, mientras que por el contrario es grande el tráfico en todos los de la costa oriental, desde las bocas del *Ródano*, en que los entrantes y salientes de la misma son muy numerosos y pronunciados, y el mismo carácter montuoso y abrupto del terreno deja abrigadas ensenadas y puertos naturales. *Tolón* y las islas *Hyerès* constituyen el centro de la defensa de esta frontera marítima, fuerte de por sí y favorecida como pocas por la naturaleza.

El litoral de la isla de *Córcega* es escarpado al occidente, donde están sus mejores puertos, y más bajo al E., muy en particular hácia su mitad, donde los pantanos y terrenos fangosos han obligado á sus habitantes á dejarla casi desierta.

#### **Puertos principales del mar del Norte y Canal de la Mancha.**

Las obras defensivas de *Dunkerque*, en unión de las de *Gravelinas* y *Calais*, constituyen una posición secundaria de la región septentrional francesa, y protegen á la par el activo comercio que por sus puertos tiene lugar.

La primera plaza posee la mejor rada del mar del Norte y su entrada se halla protegida por largos muelles de pilotaje que impiden la obstrucción del canal de paso. Datan sus fortificaciones del tiempo de Vauban y consisten en el fuerte de las *Dunas*, obra continental que, aún cuando lejana, tiene también acción sobre el litoral: los frentes marítimos del recinto, la batería del O. ó de *Mardyck* y la del E. ó de *Zuydcote*.

La playa de *Gravelinas* está batida por los fuegos de la obra 80, que es una fuerte batería de costa.

*Calais* tiene aún mayor importancia que *Dunkerque* por ser el punto del continente más próximo á las Islas Británicas, y formar sobre aquel una cabeza de puente: así es que desde mediados del siglo xiv ha contado con fortificaciones, destruidas más tarde y levantadas después, existiendo hoy la batería de las *Dunas* del E., la del baluarte núm. 1, la de la plaza de armas del baluarte 12, la del fuerte *Lapin* y la proyectada de *Noires Mottes*.

*Boulogne*, rodeado á principios de este siglo de veinte fuertes ó reductos, muchos de ellos arruinados en la actualidad, está defendido del lado del mar por cinco baterías, una de las cuales está solamente en proyecto: algunas de las antiguas obras serán demolidas cuando se encuentre terminada aquella y las que exige la defensa terrestre.

La entrada del puerto de *Dieppe* está defendida por dos baterías.

*El Havre*, riquísimo mercado francés y verdadero puerto de la capital del país, se halla situado en la bahía del Sena, sobre la orilla derecha de este río, en condiciones excepcionales y ventajosas, puesto que á consecuencia de la dirección que siguen las corrientes marinas dura más tiempo la pleamar que en los demás puntos del Océano. De sus dos radas, la grande es un anclaje en medio del mar, expuesto, como es consiguiente, á los vientos y al embate de las olas; á la pequeña se entra por varios pasos, impracticables todos ellos, menos el del N., en la bajamar. No se presta bien la playa, que es abordable con facilidad, á ser defendida por baterías de costa, por su forma casi rectilínea, y se ha pensado en destinar una flotilla que llenara los interesantes cometidos de las defensas móviles.

Del lado de tierra está protegida la ciudad por viejas obras, que no están suficientemente alejadas para cubrirla de un bombardeo; son quéllas: el fuerte de *San Andrés*, el de *Tourneville* y el de *Mont-Joly*. En 1870 se construyeron al N. del cabo de *La Héve*, algunos atrincheramientos de fortificación improvisada.

Las obras marítimas son: batería del cabo de *La Héve*, sobre el escarpado y á la entrada; batería baja de *San Andrés*; batería baja del fuerte del mismo nombre (baluarte número 1); batería de los *Hugonotes*; batería del muelle

del Norte; batería de los frentes de la *Florida*; batería del fuerte del *Heure*; una batería intermedia entre la de los *Hugonotes* y la del Norte.

*Villerville*, enfrente de El Havre, y en la orilla izquierda del Sena, debe ser protegido por una batería (proyectada), que á la par dará fuegos sobre el canal de entrada al río, comprendido entre la costa y el banco de *Trouville*.

Al N. de la península de *Cotentin*, en el fondo de una bahía ancha y poco profunda, se encuentra la ciudad y el arsenal marítimo de *Cherburgo*, base de la defensa de dicho territorio y puerto creado por la mano del hombre, puesto que no ofrece ningunas condiciones naturales á propósito para el fin á que se ha destinado. Despues de largas vacilaciones sobre la preferencia que debía darse á *Cherburgo* ó á *La Houge*, se prefirió el primero, en el último tercio del pasado siglo, comenzándose los trabajos de su notable rompedoras en 1782. En diversas ocasiones arrastró el mar los grandes bloques de piedra que formaban la escollera, y solamente en 1853 se vió concluido, habiéndose necesitado más de 67 millones de francos. Mide tan gigantesca obra 150 metros de anchura por 3600 de longitud, y se eleva á una altura de 25 sobre el fondo del mar. Lám. XXV.

Detras del dique encuéntrase la rada, á la que se llega por dos pasos, uno al E. y otro al O. de aquel; el occidental tiene 2 kilómetros de anchura, si bien la roca *Chavaignac* lo reduce á 1200 metros; las aguas tienen profundidad suficiente para que por él crucen buques de gran calado; el oriental se halla entre la isla *Pelada* (*Pelée*) y el dique; su anchura es de 800 metros y de 10 su profundidad, insuficiente para que pasen buques acorazados.

El arsenal marítimo está á dos kilómetros y medio del dique, en la ribera occidental, y lo protege un recinto abaluartado: la ciudad, que sostiene bastante comercio con Inglaterra, se halla defendida solamente por el fuerte de *Roule*, á 112 metros de altura, y por reductos constuidos durante la guerra de 1870, en que se temió y no sin fundamento que cayese en poder del enemigo, con todas las riquezas allí acumuladas durante tantos años. Dichas obras se elevan en puntos dominantes, pero á muy corta distancia de la plaza para que la deje enteramente á cubierto de un bombardeo y no se concluyeron hasta después de terminada la campaña. En la actualidad se en-

cuentra en estudio un proyecto de organización defensiva por medio de fuertes destacados permanentes.

Defienden la rada numerosos fuertes y baterías, cuya acción no es todo lo eficaz que se necesita; son estos:

|                                                                                  |   |                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------|
| Posición de <i>Omonville</i> (al O.)                                             | } | Batería alta.                                                         |
|                                                                                  |   | Batería baja, conservada para la protección de la defensa por tierra. |
| Posición de <i>Nacqueville</i> . . . .                                           | } | Batería baja y fuerte.                                                |
|                                                                                  |   | Batería alta.                                                         |
| Bahía de <i>Querqueville</i> . . . .                                             | } | Fuerte de <i>Querqueville</i> .                                       |
|                                                                                  |   | Baterías de <i>Querqueville</i> .                                     |
| Batería de <i>Santa Ana</i> .                                                    |   |                                                                       |
| Fuerte de <i>Chavaignac</i> , en el islote de su nombre, defiende el paso del O. |   |                                                                       |
| Dique de <i>Cherburgo</i> . . . . .                                              | } | Fuerte del O.                                                         |
|                                                                                  |   | Fuerte central.                                                       |
|                                                                                  |   | Batería intermedia.                                                   |
|                                                                                  |   | Fuerte del E.                                                         |
| Fuerte <i>Real</i> ó de la isla <i>Pelada</i> ( <i>Pelée</i> ).                  |   |                                                                       |
| Fuerte <i>Flamands</i> .                                                         |   |                                                                       |
| Batería de la <i>Playa</i> ( <i>des Grèves</i> ).                                |   |                                                                       |
| Posición de <i>Breteville</i> . . . . .                                          | } | Batería baja.                                                         |
|                                                                                  |   | Batería alta.                                                         |

Las baterías señaladas en el croquis con los números 1 y 2 se conservarán provisionalmente.

El arsenal y puerto militar está rodeado de un recinto abaluartado; los fuertes *Homet* y *Gallet* baten su entrada.

Del lado de tierra, y en las cercanas alturas de 74 á 112 metros de elevación, varios reductos con escarpas y contraescarpas de tierra ó de piedra en seco, protegen, aunque imperfectamente, al puerto. Son éstos: el reducto *des Couplets*, el de *Tot*, el *des Fourches* y el pequeño reducto de *Octeville*.

La plaza de *Cherburgo* está protegida por las líneas de *Cotentin*, conjunto de terrenos pantanosos é inundables que se extienden desde *Portbail*, al O., á *Carentan*, en la entrada del *Douve*, al E. Las inundaciones de este rio pueden

aislar á la península, casi por completo, del resto del país, si bien un arma tan poderosa puede fácilmente emplearse en perjuicio del que la posee, y en tal concepto, desde tiempo de Vauban, que escribió una notable memoria acerca de la configuración topográfica de la península de *Cotentin*, los ingenieros han discutido extensamente, si sería conveniente fortificar estas líneas con el objeto de no permitir que las ocupase el enemigo, ó si, por el contrario, sería preferible suprimir el obstáculo que el enemigo podría, áun cuando fuese accidentalmente, utilizar contra Francia.

La campaña de 1870, durante la cual se vió muy amenazado el puerto de *Cherburgo*, decidió la cuestión, y puede decirse que las inundaciones deben considerarse como un obstáculo que háy necesidad de defender, creando un campo atrincherado cuya entrada debe impedirse al enemigo; con tal propósito se acordó ocupar las posiciones de *Cauville*, *Yons* y *Tailleped*, para donde hay proyectados tres fuertes: esta última quizá se reemplace por la de *Doville*, al S.

El litoral oriental y el occidental están defendidos eficazmente para evitar que el enemigo desembarque y ataque de revés las líneas.

No es fácil abordar la costa de la parte O. En el cabo de *La Hague*, donde concluye una pequeña península, anexa, por decirlo así, á la de *Cotentin*, y último refugio de los galo-romanos, es muy difícil la navegación costera: los escarpados alcanzan una altura de más de 100 metros y están batidos por un mar desencadenado y furioso. Al E. solamente se encuentra la ensenada de *San Martin*, para cuya defensa existe la proyectada batería de *San German des Vaux*. Las ensenadas de *Vauville* y *Sciotot* serán defendidas por las baterías de *Pouquelées Siouville* y *Rozel*, y el abra de *Carteret* por la batería de su nombre.

Al E. de *Cherburgo*, la gran rada de *La Hougue* (1) ofrece grandes facilidades para desembarcar y en ella encuentran seguro abrigo las escuadras. Después del combate naval que se libró en sus aguas á fines del siglo xvii, se

---

(1) La posición de *La Hougue* ha tenido siempre decididos partidarios que no estimaban conveniente la creación de una plaza marítima en *Cherburgo*: entre otros, citaremos á *Colbert* y *Montalembert*: este último propuso para *La Hougue* un sistema de defensa conforme á sus ideas.

decidió Luis XVI, siguiendo el consejo de Vauban, á reforzar las fortificaciones de *La Hougue* y del islote de *Tatihou*, que lo fueron aún más durante las guerras de la República. De ellas existen:

|                                  |   |                               |
|----------------------------------|---|-------------------------------|
| Posición de <i>Tatihou</i> . . . | } | Batería de los frentes del N. |
|                                  |   | Id. del baluarte número 3.    |
|                                  |   | Id. del baluarte número 1.    |
| Posición de <i>La Hougue</i> .   | } | Batería de la Torre.          |
|                                  |   | Id. del baluarte 21.          |
|                                  |   | Id. de los frentes del O.     |

En las islas de *Saint Marcouf*, enfrente de la rada de *Saint-Vaast*, se encuentran tres baterías.

Todas las obras anteriores, además de ser antiguas, no están en buen estado, y son de todo punto insuficientes: se ha proyectado, por lo tanto, una doble línea de baterías que se emplazarán á lo largo de la playa, y serán:

Batería alta y baja de *Quinéville*.

Id. id. id. de *Ravenoville*.

Id. del *Hamel des Cruttes*.

Id. del *San Martin de Varreville*.

Id. de *Audouville*.

*Granville* tiene mucha importancia, tanto por su proximidad á las islas anglo-normandas, como por ser el único puerto de refugio desde *Cherburgo* á *Saint-Malo*: está defendido por un fuerte y dos baterías: enfrente las islas *Chausey* lo están por dos fuertes.

#### Puertos principales de la Bretaña.

Al occidente de la bahía de *San Miguel* se extiende la rada de *Cancalle*, protegida al N. por la isla de las *Landas* y por la roca de *Herpin*: al E. por el banco de *Corbières* y al S. por la isla de *Rimains*: en ésta se eleva el fuerte de su nombre, que en unión de una batería proyectada batirán la rada.

A la rada de *Saint-Malo*, cubierta de los vientos del N.O. por varias islas, se llega por siete pasos ó canales de entrada, defendidos por seis fuertes y dos baterías: la defensa terrestre consiste en dos fuertes y un antiguo castillo que sirve de cuartel. En la isla de *Bréhat*, en la embocadura del *Trieux*, se ele-

van dos baterías y un fuerte. La bahía de *Morlaix* está protegida por el castillo del *Toro*, por el fuerte *Bloscon* y por una batería y reducto central en la isla de *Batz*, al occidente de la entrada.

La hermosa rada de *Brest*, uno de los arsenales marítimos de Francia, Lám. XXVI está precedida de un estrecho paso ó boca del puerto, y de una rada exterior, en donde se encuentran pequeñas ensenadas por donde podrían intentarse desembarcos parciales que tomarían de revés á las obras defensivas del canal de entrada. *Brest* juega el mismo papel en el litoral del Océano que *Cherburgo* en el mar de la Mancha, y que *Tolón* en el Mediterráneo. Puede considerarse dividida la defensa marítima en cinco partes: primera, rada interior; segunda, boca del puerto (*le Goulet*); tercera, rada exterior (*vestibule du Goulet*); cuarta, defensas complementarias, y quinta, defensas terrestres.

1.<sup>a</sup> Numerosas baterías defienden directamente la rada, siendo aquéllas:

|                                                               |   |                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Batería alta de <i>Portzic</i> .....                          | } | Al N. de la rada y fuera del recinto de la ciudad.                                          |
| Id. <i>K</i> (antigua batería 7).....                         |   |                                                                                             |
| Id. de <i>Kerango</i> .....                                   |   |                                                                                             |
| Batería <i>Kafarelli</i> .....                                | } | Al N. de la rada y en el recinto de la ciudad.                                              |
| Id. <i>Imperial</i> .....                                     |   |                                                                                             |
| Id. del <i>Baluart</i> 26.....                                |   |                                                                                             |
| Id. de la <i>Herradura</i> .....                              |   |                                                                                             |
| Id. de la <i>Rosa</i> .....                                   |   |                                                                                             |
| Id. de la avanzada del <i>Castillo</i> .....                  |   |                                                                                             |
| Batería del muelle del puerto de <i>Comercio</i> .            |   |                                                                                             |
| Batería <i>Corbeau</i> .....                                  | } | Entre el río <i>Landernau</i> y la ribera de <i>Chateaulin</i> .                            |
| Id. de <i>l'Armorique</i> .....                               |   |                                                                                             |
| Id. de la punta de <i>Bindes</i> (en proyecto).....           |   |                                                                                             |
| Batería de <i>Pen-ar-vir</i> (proyectada).....                | } | Al S. de la rada: entre la ribera de <i>Chateaulin</i> y la <i>Punta de los Españoles</i> . |
| Id. de <i>Lanvô</i> (península de <i>Crozon</i> ).....        |   |                                                                                             |
| Id. de la isla Larga.....                                     |   |                                                                                             |
| Baterías de <i>Ponscorff</i> (península de <i>Quelern</i> ).. |   |                                                                                             |
| Id. de la <i>Punta de los Españoles</i> .....                 |   |                                                                                             |

2.<sup>a</sup> Las obras defensivas de la entrada del puerto comprenden gran nú-

mero de baterías, algunas de las cuales fueron construidas en tiempo de *Vauban*, y otras se hallan solamente en proyecto.

|                                                                           |   |                              |
|---------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Baterías altas de la <i>Punta de los Españoles</i> . . .                  | } | Al S. de la boca del puerto. |
| Id. bajas de la id. de los id. (en proyecto) . . . . .                    |   |                              |
| Reducto de id. id. . . . .                                                |   |                              |
| Batería del barranco de <i>Stiff</i> (en proyecto) . . .                  |   |                              |
| Id. alta <i>Robert</i> (en proyecto) . . . . .                            |   |                              |
| Baterías altas del fuerte de <i>Cornouailles</i> (en proyecto) . . . . .  |   |                              |
| Batería baja del id. id. (en id.) . . . . .                               |   |                              |
| Baterías altas de la <i>Punta de Capuchinos</i> . . . . .                 |   |                              |
| Batería baja de la id. id. (en proyecto) . . . . .                        |   |                              |
| Fuerte <i>Minou</i> . . . . .                                             |   |                              |
| Baterías alta y baja de <i>Minou</i> (en proyecto) . . .                  |   |                              |
| Dos baterías proyectadas entre <i>Minou</i> y <i>Mengam</i> . . . . .     |   |                              |
| Batería baja de <i>Mengam</i> (en proyecto) . . . . .                     |   |                              |
| Baterías altas E. de la ensenada de <i>Mengam</i> (en proyecto) . . . . . |   |                              |
| Fuerte <i>Dellec</i> . . . . .                                            |   |                              |
| Varias baterías cercanas al fuerte anterior (en proyecto) . . . . .       |   |                              |
| Batería baja del barranco de <i>Dellec</i> (en id.) . . .                 |   |                              |
| Id. de <i>Nevent</i> (en id.) . . . . .                                   |   |                              |
| Id. baja, acasamatada, de <i>Santa Ana</i> . . . . .                      |   |                              |
| Tres baterías de <i>Portzic</i> . . . . .                                 | } |                              |

3.<sup>a</sup> La rada exterior, desde la punta *Saint-Mathieu* á la de *Toulinguet*, está bajo el fuego de las obras siguientes:

Castillo y batería anexa de *Berthaume*.

|                                                   |   |                                                   |
|---------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------|
| Batería de <i>Porsall</i> (en proyecto) . . . . . | } | Al N.: protegen la ensenada de <i>Berthaume</i> . |
| Id. de <i>Trégana</i> . . . . .                   |   |                                                   |
| Id. de <i>Toulbroch</i> . . . . .                 |   |                                                   |

|                                                                        |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Batería del cabo <i>Tremet</i> . . . . .                               | } Al S.: defienden la ensenada de <i>Camaret</i> , muy favorable para un desembarco. |
| Id. alta de la derecha de las líneas de <i>Que-<br/>lern</i> . . . . . |                                                                                      |
| Id. <i>Petit-Gouin</i> (en proyecto). . . . .                          |                                                                                      |
| Id. de la punta de <i>Toulinguet</i> . . . . .                         |                                                                                      |

4.<sup>a</sup> La península de *Quelern* forma á su vez parte de la de *Crozon* y es de un interés casi decisivo para la defensa de *Brest*, supuesto que una vez tomada por el enemigo y emplazadas en ella las baterías del ataque, bombardearía eficazmente al arsenal y á la población. Por esta causa, desde tiempos de Vauban, se ha protegido por medio de las *líneas de Quelern* y de un pequeño fuerte interior que barren el paso completamente.

En la bahía de *Duarnenez* se encuentran dos baterías, cuyo cometido es impedir que se efectúe un desembarco, operación que de verificarse sería de fatales resultados y tomaría de revés las baterías de la rada.

La ensenada de *Arenas Blancas* (*Blancs Sablons*), al N., podía servir de punto de desembarco. Están encargadas de impedirlo, la batería de *Quince*, otras dos proyectadas en la punta de *Quermorvan* y tres obras de campaña que servirían de apoyo á la defensa móvil.

El *reducto central de Ouessant*, en la isla de este nombre, tiene grandísima importancia para *Brest*, tanto por ser el centinela avanzado de las obras de esta plaza marítima, como porque una vez tomado serviría de base para las operaciones que una escuadra pudiera efectuar en las costas de Bretaña.

El fuerte *Cézon*, á la embocadura del río *Aber-Vracht* (al N. de *Brest*), tiene por objeto evitar que por la cuenca de éste se intentase un ataque de revés á la plaza.

5.<sup>o</sup> La ciudad de *Brest* está rodeada por un recinto abaluartado del tiempo de Vauban, y además cuenta la defensa terrestre con el fuerte *Bouguen*, que sirve de ciudadela. Preceden al recinto los cinco fuertes destacados de *Portzic*, *Montbary*, *Keranroux*, *Questelbras* y *Penfeld* al O. y N.: y los de *Pen-ar-Créach* y *Guelmeur* al E.

En la península de *Crozon*, el fuerte de este nombre y el de *Landaoudec*, ambos en proyecto, y en la de *l'Armorique* ó de *Plougastel* y el proyectado de *Kerudu* completan la defensa por S. y E.

La entrada del *Odet* está defendida por dos baterías de poca importancia, y otro tanto sucede á las obras de *Concarneau*, pequeño puerto, al E. del río ántes citado.

Las islas *Glenan*, enfrente de *Concarneau*, sólo cuentan para su protección con una batería, y la ensenada de *Pouldu* con cuatro, antiguas y conservadas provisionalmente.

Lám. XXVII *Lorient*, capital de departamento marítimo y antiguo puerto creado por la compañía de las Indias, se encuentra en la embocadura del *Blavet*, enfrente de la isla de *Groix*, en situación algo parecida á la de *Brest*, supuesto que ántes de llegar á la rada hay que pasar por una boca de puerto (*goulet*) de unos 5 kilómetros de longitud. Aun cuando no tienen su puerto militar y su arsenal la misma importancia que aquél, cuenta, sin embargo, con los astilleros de *Caudan*, en la orilla izquierda del *Scorff*, donde se han construido varios de los primeros buques acorazados franceses.

La rada, formada por la confluencia de los ríos citados, está dividida por la isla de *San Miguel* en dos partes: la del N., ó rada de *Lorient*, y la del Sur, ó de *Port-Louis*, del nombre de esta población, situada á corta distancia de la península de *Gavre*, larga faja arenosa separada del continente por un pequeño mar, en la cual se verifican experiencias con cañones de grueso calibre, resistencia de corazas, etc.

Sus defensas son:

Batería del *Talud*: bate el faro entre la costa y la isla de *Groix*.

Id. de *Loqueltas*: en la orilla derecha.

Id. de *Gavre*: en la punta de la península de su nombre.

Id. superior de la ciudadela de *Port-Louis*.

Id. del baluarte 17 de la ciudadela de *Port-Louis*.

Id. de la isla de *San Miguel*, donde están los almacenes de pólvora.

Las obras de *Port-Louis* están casi arruinadas; su ciudadela, antigua prisión, es la única que se ha conservado. Las líneas avanzadas de *Loc-Malo* se han reforzado, á fin de que sirvan de apoyo á la defensa móvil en la orilla izquierda del *Blavet*.

La isla de *Groix* está defendida por el fuerte de *Lacroix*, la batería de *Nosterven* y la de *Grogneau*, que cruza sus fuegos con la del *Talud*.

La bahía de *Quiberon*, célebre en la historia de la primer república francesa, forma al E. de *Lorient* un pronunciado saliente de 10 kilómetros de longitud y así como la costa occidental es brava é inabordable, la oriental, por el contrario, es muy accesible: los fuertes *Penthièvre* y *San Julian* y las baterías de *Fuerte-Nuevo*, *Beg-Rohu*, *Beg-Quiloi* y *Kernavest* defienden la posición.

*Belle Isle*, gran isla situada enfrente de la península anterior, cuenta con gran número de obras, entre las cuales es quizá la más interesante la de *Le Palais* en el litoral N.E. Antes de la guerra franco-alemana, existían quince baterías de costa en la isla, pero en la actualidad sólo quedan las de *Taillefer*, en la punta de este nombre, y las de *Ramonet* y *Gros-Rocher*, que baten el puerto del *Palais*: la ciudad está rodeada por un recinto abaluartado con ciudadela, delante de la cual se elevan dos pequeñas lunetas.

A la entrada del *Loire* se halla el puerto de *Saint-Nazaire*, que aún cuando de reciente creación, aumenta en importancia de día en día: tres baterías en la costa N., y una en la orilla S., lo protegen de un modo conveniente del lado del mar, no siendo temibles los ataques que se condugeran por tierra á causa de los terrenos pantanosos que se extienden al N. de la ciudad.

#### Puertos principales del Océano Atlántico.

En la isla de *Noirmontier* se cuentan un fuerte y dos baterías, y en la de *Dieu* una de éstas; todas ellas de poco interés y en mediano estado de conservación.

*Les Sables d'Olonne* es no sólo una playa muy frecuentada, sino el principal puerto de la *Vendée*: su rada está batida por los fuegos de dos baterías.

La defensa de la isla de *Ré* está ligada íntimamente á la de *Rochefort*, y Lam. XXVIII otro tanto sucede con la de la plaza de *La Rochela* (*La Rochelle*): las obras de fortificación de la primera son:

Los frentes marítimos de la ciudadela de *San Martin de Ré*.

Batería de *Sablanceaux*.

Fuerte *Laprée*.

En tierra firme se elevan:

La batería de *San Márcos*.

La batería del *Capitán del Puerto (Chef de Baie)*.

La batería de los *Mínimos*.

La isla de *Oleron* cubre del lado del mar el seguro anclaje de la isla de *Aix*, y por lo tanto, las obras defensivas de aquélla son muy interesantes.

Comprenden éstas:

Batería de *Boyardville*; fuerte de *Saumonards*, con una batería anexa y una obra avanzada; frentes marítimos de la ciudadela de *Chateau d'Oleron*.

Lám. XXVIII

*Rochefort*, puerto militar cuya creación data del tiempo de Luis XIV, situado en la desembocadura del *Charente*, es sin duda el ménos interesante de los arsenales franceses y tiene el gran inconveniente de que los buques no pueden llegar á él sin que ántes dejen su armamento en la rada de la isla de *Aix*, á consecuencia de la poca profundidad de las aguas, defecto que se ha tratado de evitar por medio de la construcción de un gran canal: en cambio esta misma situación, tan tierra adentro, lo pone á cubierto de un ataque naval.

No tiene *Rochefort* otro recinto que un sencillo muro y algunos viejos baluartes, pero en cambio la rada de la isla de *Aix* cuenta con defensas poderosas que impedirían, bien defendidas, catástrofes parecidas á la de 1809. Son aquéllas:

|                                                                    |   |                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Batería circular ó de la ciudadela del fuerte de la rada . . . . . | } | En la plaza de <i>Bourg</i> .                                                                      |
| Baluartes 87. . . . .                                              |   |                                                                                                    |
| Cortina 82. . . . .                                                |   |                                                                                                    |
| Batería del saliente 84. . . . .                                   |   |                                                                                                    |
| Batería de <i>Tridoux</i> . . . . .                                | } | En la isla y exteriores á la plaza.                                                                |
| Id. de <i>Jamblat</i> . . . . .                                    |   |                                                                                                    |
| Id. de <i>Saint-Eulard</i> . . . . .                               |   |                                                                                                    |
| Fuerte <i>Liedot</i> . . . . .                                     |   |                                                                                                    |
| Batería de <i>Fougeres</i> . . . . .                               |   |                                                                                                    |
| El fuerte de <i>Enette</i> . . . . .                               | } | Obras acasamatadas, construidas, la primera sobre rocas, y la segunda sobre el banco de su nombre. |
| El fuerte <i>Boyard</i> . . . . .                                  |   |                                                                                                    |

|                                                                              |   |                              |
|------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|
| Reducto de la <i>Aguja</i> (sirve de apoyo á la defen-<br>sa móvil). . . . . | } | Obras continentales.         |
| Fuerte de la <i>Punta</i> . . . . .                                          |   |                              |
| Fuerte <i>Chapus</i> . . . . .                                               |   |                              |
| Batería y reducto de la isla <i>Madame</i> . . . . .                         | { | Defiende la entrada del río. |

De los dos pasos que conducen á la embocadura del río, únicamente el de *Antioche* (*Pertuis d'Antioche*) es navegable: el otro (*Pertuis de Maumusson*) es estrecho, sin profundidad y peligroso.

La entrada del *Gironde* que conduce á *Burdeos*, comprende, como defensas fijas, tres baterías en la orilla derecha; dos en la izquierda y un fuerte en medio del río: para su artillado se destinarán piezas de gran calibre.

*Bayona*, á la entrada del *Adour*, no tiene más defensa marítima que la que ofrecen los obstáculos de su peligrosa barra: del lado de tierra el recinto y la ciudadela son obras de escaso valor y hay el proyecto de construir cinco fuertes destacados que protejan esta plaza, muy interesante en la defensa de la región de los *Pirineos*.

El fondeadero de *San Juan de Luz* se halla defendido por el fuerte de *Socoa* y la batería del *Semáforo*, y está proyectada otra batería.

#### Puertos principales del Mediterráneo y de la isla de Córcega.

La rada de *Port-Vendres*, situada al N. del cabo *Béar*, ha tenido siempre mucha importancia por la profundidad de sus aguas, que llegan á los 19 metros, y por el seguro refugio que ofrece á los buques de todo porte: en estos últimos tiempos ha venido á acrecentar su valor el activo comercio que directamente sostiene con la Argelia. *Collioure*, población situada enfrente, es ménos importante y de escaso interés. Dos baterías, una en cada puerto de los citados, son las únicas obras existentes. En el cabo *Béar*, se está construyendo un fuerte, que será la principal defensa de la posición.

*Cette*, puerto de mucho comercio y ciudad industrial, está protegido por el fuerte de *Richelieu*, la batería de *San Pedro*, antigua obra que se conserva provisionalmente, y otra proyectada en la cúspide del monte de *Cette*, altura aislada de 180 metros de cota sobre el mar.

Lám. XXIX. *Marsella*, es de todos los puertos franceses el que sostiene relaciones más activas con Egipto, Argelia y Estados meridionales de Europa, á la vez que van á parar á él los productos de las Indias y de todo el Oriente. Los trabajos que en su puerto se han efectuado desde principios de siglo, importan una cantidad muy considerable, habiéndose logrado, merced á ellos, que desaparecieran las perniciosas fiebres que en otros tiempos diezmaban la población.

La rada de *Marsella* se encuentra al N. de las islas de *Pomègues* y *Ratonneau*: el puerto viejo, que se extendía entre el fuerte *San Nicolás* y el fuerte *San Juan*, era de todo punto insuficiente, y desde 1853 se comenzaron otros varios á lo largo de la bahía y al N. del último fuerte citado. Aún no están terminados todos los trabajos y existe además el proyecto de construir un rompe-olas, que forme entre él y los puertos referidos un antepuerto capaz de contener gran número de buques.

La excesiva longitud de la rada es un inconveniente grave para la defensa de esta plaza, que ya cuenta con baterías emplazadas en las dos islas, ya con otras en el continente, no está al abrigo de un bombardeo, que sería una verdadera catástrofe para Francia. Por tal razón y para impedir una operación de este género, se debe destinar en tiempo de guerra una fuerza naval móvil que no tenga más cometido que proteger tan riquísimo puerto.

Comprende la defensa marítima de la plaza las obras siguientes:

1.º La rada propiamente dicha.

|                                                                                             |                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Posición de <i>Violon</i> : una batería alta en proyecto y otra baja ya construida. . . . . | } En la parte N. del golfo: re-  |
| Batería de la <i>Corbière</i> . . . . .                                                     |                                  |
| Id. del cabo <i>Janet</i> . . . . .                                                         | } A la entrada del puerto viejo. |
| Batería del cabo <i>Pinède</i> . . . . .                                                    |                                  |
| Id. N. y S. de la <i>Joliette</i> . . . . .                                                 |                                  |
| Fuerte de <i>San Juan</i> . . . . .                                                         |                                  |
| Batería del <i>Faro</i> . . . . .                                                           | } Al S. de la ciudad.            |
| Id. del fuerte de <i>San Nicolás</i> . . . . .                                              |                                  |
| Batería de la punta d' <i>Endoume</i> . . . . .                                             |                                  |
| Id. <i>Roucas Blanc</i> (en proyecto). . . . .                                              |                                  |

|                                                         |                                   |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Batería de <i>Mont Redon</i> . . . . .                  | } Al S. de la ciudad.             |
| Id. del <i>Monte Rosa</i> . . . . .                     |                                   |
| 2.º Defensas de las islas.                              |                                   |
| El castillo de <i>If</i> . . . . .                      | En la isla de su nombre.          |
| Batería del cabo <i>Cruz</i> . . . . .                  | } En la isla de <i>Ratoneau</i> . |
| Id. del cabo <i>Blanco</i> . . . . .                    |                                   |
| Id. del fuerte de <i>Ratoneau</i> (en proyecto).. . . . |                                   |
| Id. del cabo <i>Mangue</i> . . . . .                    | } En la isla de <i>Pomègues</i> . |
| El fuerte de <i>Pomègues</i> . . . . .                  |                                   |
| Batería del cabo <i>Cuevas</i> (en proyecto).. . . .    |                                   |

El arsenal de *Tolón* se halla situado en el fondo de un profundo golfo, cu- Lám. XXX.  
ya entrada señalan el cabo *Cépet* y la punta de *Carqueyranne*, y le preceden  
dos radas: la grande, comprendida entre la península *des Sablettes* ó de *Cépet*  
y las alturas de *Colle-Négre*, y la pequeña y más interior, que se encuentra  
entre *Torre Gorda* (*Grosse-Tour*), y la punta de la *Agujeta* (*Aiguillette*).  
Existen en la primera los fondeaderos de *Creux-Saint-Georges*, *Lazaret* y *des*  
*Vignettes*, y en la segunda, la rada de *Aiguillette* y la bahía de la *Seyne*.

A pesar de que el puerto de *Tolón* es un puerto natural y no creado por  
la mano del hombre, como el de *Cherburgo*, ofrece un inconveniente grave,  
considerado desde el punto de vista militar y es, que la configuración del li-  
toral no favorece á la defensa por existir en el mar y resguardadas de los  
vientos, varias posiciones desde las cuales se puede bombardear el puerto,  
como sucede, por ejemplo, con la ensenada *des Sablettes*, al S. de la penín-  
sula de *Cépet*: esta última es para *Tolón* de capital interés, y se ha fortificado  
cuidadosamente, puesto que su ocupación proporcionaría al enemigo lugar  
muy á propósito para emplazar las baterías del ataque.

A fin de impedir cualquier sorpresa se está construyendo una escollera  
que dejará tan solo un pequeño paso á la rada interior.

No es *Tolón* una ciudad comercial, pero en cambio sostiene una industria  
de consideración, y en las orillas de la rada pequeña se ven astilleros, alma-  
cenes, fundiciones, etc., no solamente del Estado, sino también de la socie-  
dad *Forges et Chantiers de la Méditerranée*, de donde salen hermosos bu-  
ques de comercio y de guerra.

Al N. de la *Grosse-Tour* se hallan las gradas y fosa de inmersión de *Mourillon*: siguen luego el puerto mercante; la dársena antigua, delante de la población; la nueva; el arsenal de *Castigneau*, con modernos talleres de maquinaria, almacenes de víveres y parque de carbón; la dársena de *Missiessy*; las fosas de inmersión de *Lagoubran* y los talleres de objetos de guerra. Los talleres de la sociedad *Forges et Chantiers*, están al E. de la *Seyne*, y ocupan considerable extensión. El lazareto, en la rada de este nombre, y el hospital de *Saint-Mandrier*, modelo entre los de su clase, completan el conjunto de las dependencias que pertenecen á la marina. Las obras defensivas de la plaza son:

1.º *Rada de Tolón.*

|                                                                              |                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Fuerte y baterías de la <i>Cruz de señales</i> . . . . .                     | } Baten la gran rada.                                                             |
| Batería S.E. de la <i>Carraque</i> (en proyecto) . . . . .                   |                                                                                   |
| Id. baja de la <i>Carraque</i> . . . . .                                     |                                                                                   |
| Id. de la <i>Piastra</i> (en mal estado) . . . . .                           |                                                                                   |
| Id. alta del lazareto . . . . .                                              | } Baten el fondeadero de <i>Creux-Saint-Georges</i> y la entrada de la gran rada. |
| Batería de <i>Napoleon</i> (bate la rada del lazareto).                      |                                                                                   |
| Id. de <i>l'Aiguillette</i> (defiende la entrada de la rada pequeña).        |                                                                                   |
| Id. de <i>Castigneau</i> (id. id.)                                           |                                                                                   |
| Id. de la <i>Butte</i> (cruza sus fuegos con los de la <i>Aiguillette</i> ). |                                                                                   |
| Baterías derecha é izquierda de la <i>Grosse-Tour</i> (id. id).              |                                                                                   |
| Batería de la <i>Croupe Lamalgue</i> . . . . .                               | } Baten la rada <i>des Vignetes</i> .                                             |
| Fuerte <i>Lamalgue</i> . . . . .                                             |                                                                                   |
| Batería de la <i>Basse-Malgue</i> (en proyecto) . . . . .                    |                                                                                   |
| Id. alta y baja del cabo <i>Brun</i> . . . . .                               | } Baten el fondeadero de <i>Creux-Saint-Georges</i> y la entrada de la gran rada. |
| Fuerte del cabo <i>Brun</i> . . . . .                                        |                                                                                   |
| Baterías de <i>Santa Margarita</i> . . . . .                                 | } Baten el fondeadero de <i>Creux-Saint-Georges</i> y la entrada de la gran rada. |
| Batería de <i>Carqueyranne</i> . . . . .                                     |                                                                                   |
| Fuerte de <i>Colle-Noire</i> . . . . .                                       |                                                                                   |
| 2.º <i>Ensenadas des Sablettes y des Conduillères.</i>                       |                                                                                   |
| Batería de <i>Pierredon</i> . . . . .                                        | } Baterías altas. } Impiden que una escuadra bombardee el arsenal.                |
| Id. de <i>Peyras</i> (en proyecto) . . . . .                                 |                                                                                   |
| Id. de <i>San Telmo</i> . . . . .                                            |                                                                                   |
| Fuerte de <i>San Telmo</i> . . . . .                                         |                                                                                   |

Baterías de *Rascas* ó del cabo *Cépet* (alta y baja) } Tienen igual objeto que las  
 Batería de *Gros-Bau*. . . . . } anteriores.

3.º Bahía de *Saint-Nazaire* y cabo *Sicié*.

La bahía de *Saint-Nazaire* podría servir para un desembarco que tuviera por objeto tomar de revés las baterías de la costa occidental de la rada de Tolón; cuenta para impedirlo con las obras siguientes:

Batería de la *Cride* (conservada provisionalmente hasta la terminación de los fuertes de *Six-Fours* y *Gros-Cerveau*, de la defensa continental).

Batería del *Cabo Negro* (en iguales condiciones que la anterior).

Batería de *Chaffard* (en proyecto: obra avanzada del fuerte de *Six-Fours*).

Batería del fuerte de *Six-Fours* (en proyecto: en el frente O. del fuerte).

La defensa móvil del cabo *Sicié* encontrará un buen punto de apoyo en el puerto de *Notre-Dame de la Garde* (en proyecto) y en el castillo de la isla *des Embiers*.

4.º Defensa continental.

*Tolón*, además de ser una gran plaza marítima y rico arsenal, es también la base de la defensa en la *Provenza*, y la protección principal de *Marsella*: entre este puerto y el de *Antibes* el país es muy montuoso y serian difíciles en él las operaciones; sin embargo y á pesar de que una buena defensa móvil bastaría para cubrir á *Tolón* y *Marsella* contra un ataque á viva fuerza del lado de tierra, se ha fortificado el primer punto cuidadosamente.

Al N. de la ciudad se eleva el monte *Faron*, casi inaccesible por su vertiente septentrional, y los de *Gros-Cervau* y *Croupatier*; al E. la altura de *Colle-Noire*, las que dominan al caserío de *La Garde* y el monte *Coudon*, forman la línea exterior de la defensa; al O. el terreno presenta menores ondulaciones, y solamente en *Six-Fours* alcanza una cota de más de 200 metros.

Las fortificaciones terrestres son:

1.º El recinto abaluartado que al occidente se une al fuerte de *Malbousquet*, y cubre de este lado el arsenal y dependencias de la marina.

2.º Fuerte *Faron*: reducto para infantería. . .

Fuerte de la *Croix-Faron*, con sólidas casamatas abiertas en la roca. . . . . } Posición del *Faron*.

|                                                                                 |   |                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------|
| Una batería en llares, que une las dos obras precedentes. . . . .               | } | Posición del <i>Faron</i> .      |
| El cuartel central. . . . .                                                     |   |                                  |
| La batería del paso de la <i>Masque</i> . . . . .                               |   |                                  |
| La torre de <i>Beaumont</i> , con una batería á su izquierda. . . . .           |   |                                  |
| El antiguo fuerte del <i>Grand-Saint-Antoine</i> ó fuerte <i>Rojo</i> . . . . . | } | Posición de <i>Coudon</i> .      |
| Fuerte de <i>Coudon</i> , con dos baterías, una al N.E. y otra al S.O. . . . .  |   |                                  |
| Fuerte de <i>Colle-Noire</i> , con dos baterías anexas.                         | } | Posición de <i>Colle-Noire</i> . |
| Fortin de la <i>Gavaresse</i> . . . . .                                         |   |                                  |
| El fuerte <i>Napoleon (Le Petit-Gibraltar)</i> . . . . .                        | } | Al Sur.                          |
| El id. de <i>Six-Fours</i> , con batería anexa. . . . .                         |   |                                  |
| El fuerte del <i>Gros Cervau</i> . . . . .                                      | } | En proyecto.                     |
| El id. del <i>Pipaudon</i> . . . . .                                            |   |                                  |
| El id. del <i>Croupatier</i> . . . . .                                          |   |                                  |
| El id. del <i>Monte Caume</i> . . . . .                                         |   |                                  |

Lám. XXVII La rada de *Hyères*, donde se ejercita la flota francesa en el tiro de cañón y lugar preferido por los marineros para las maniobras y pruebas de los buques, está situada al oriente de *Tolón*, entre las islas de aquel nombre y el continente: cinco pasos conducen á la rada, donde se alcanzan fondos de 45 metros en muchos puntos. Las islas, en número de cuatro, están poco pobladas y cubiertas de bosque: en ellas se construyeron durante el pasado siglo muchas baterías, desmanteladas casi todas; en la actualidad existen:

|                                                  |   |                                     |
|--------------------------------------------------|---|-------------------------------------|
| El fuerte de <i>Giens</i> (en proyecto). . . . . | } | En el continente.                   |
| La batería de <i>l'Esterel</i> . . . . .         |   |                                     |
| Id. de <i>l'Argentiére</i> . . . . .             |   |                                     |
| Id. de <i>Léoubes</i> . . . . .                  | } | En la isla de <i>Porquerolles</i> . |
| El fuerte de <i>Brégançon</i> . . . . .          |   |                                     |
| La batería del <i>Bon Renaud</i> . . . . .       | } | En la isla de <i>Porquerolles</i> . |
| Id. del <i>León</i> . . . . .                    |   |                                     |
| Id. de <i>Lequin</i> . . . . .                   |   |                                     |

|                                         |                                             |                                     |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|
| Posición de <i>Repentance</i> . . . . . | } Id. <i>Vigía</i> }<br>} Id. <i>Sur.</i> } | En la isla de <i>Porquerolles</i> . |
|                                         |                                             |                                     |
| Fuerte de la <i>Eminencia</i> . . . . . | } En la isla de <i>Port-Cros</i> .          |                                     |
| Id. del <i>Vigia</i> . . . . .          |                                             |                                     |

Entre la punta de la *Croisette*, las islas *Lérins* y la península de la *Garoupe*, se extiende el golfo *Juan*, célebre en la historia de Francia por haber desembarcado en él Napoleón I en 1815, después de huir de la isla de *Elba*. Puede abrigar este golfo á las escuadras de guerra más numerosas, y de aquí la necesidad de su defensa, que consiste en la plaza de *Antibes*, cuyas obras van á ser en gran parte arrasadas, dejando solamente el baluarte núm. 1 y el fuerte *Cuadrado*; y las baterías de la *Fourcade* y *Graillon*, en tierra firme. En la isla de *Santa Margarita*, la mayor de las de *Lérins*, se hallan el fuerte de aquel nombre y la batería de la *Convencion*.

*Niza*, población rica y floreciente, sobre todo desde su anexión á Francia, tiene un puerto bien abrigado contra los vientos, por el cual se efectúa activo comercio con Italia. No lejos de aquella ciudad y al otro lado del promontorio de *Mont-Boron*, se encuentra la profunda rada de *Villafranca*, rodeada de altas montañas y capaz de contener una escuadra numerosa: los buques de comercio la frecuentan poco á causa de la falta de comunicaciones con el interior del país. Ambas poblaciones, y sobre todo *Niza*, tienen mucha influencia en las operaciones, ya ofensivas, ya defensivas, que se conduzcan por tierra, por cuya razón y atendiendo á su importancia marítima hay proyectos de reorganizar esta posición de la manera siguiente:

1.º Defensa marítima de *Niza*.

Batería del *Mont-Boron* (en proyecto).

2.º Defensa marítima de *Villafranca*.

Batería de *Rascasse* (conservada provisionalmente).

Frentes marítimos de la ciudadela de *Villafranca*.

Batería del *Faro* (conservada provisionalmente).

Id. del monte *Cauferrat* (en proyecto).

Id. de *Beaulieu* (en el fondeadero de *Saint-Hospice*).

Id. de *Solegat* (en proyecto).

3.º Defensas terrestres de *Niza* y *Villafranca*.

|                                                                                      |                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Fuerte de la <i>Cabeza de perro</i> ( <i>Tête de Chien</i> ) . .                     | } Entre la orilla izquierda del<br>río <i>Paillon</i> y el mar. |
| Id. de la <i>Revère</i> , con su anexo de la <i>Forna</i><br>(en proyecto) . . . . . |                                                                 |
| Batería del <i>Feullerin</i> . . . . .                                               |                                                                 |
| Id. de la <i>Drette</i> . . . . .                                                    | } Al otro lado del río <i>Paillon</i> .                         |
| Fuerte de <i>Rimies</i> . . . . .                                                    |                                                                 |
| Batería baja de <i>Brec</i> . . . . .                                                |                                                                 |

Además de estas obras hay proyectadas otras varias mucho más avanzadas, para defender los pasos de los *Alpes Marítimos*.

La isla de *Córcega*, que por sus tradiciones, por su lengua y hasta por su constitución geológica es más bien italiana que francesa, cuenta con algunos puertos comerciales que, considerados militarmente, son de poco valor. Tales son los de *Bastia*, plaza fuerte y la principal ciudad de la isla; *Saint Florent*, cuya magnífica rada, muy resguardada de los vientos, se debe defender por medio de baterías de costa, reforzando las que hoy tiene; *Ile Rousse*; *Calvi*, excelente puerto, pero muy mal sano; *Ajaccio*, defendida por una ciudadela cuyos frentes marítimos baten la rada, y *Bonifacio*, también fortificado, al S. de la isla y enfrente del peligroso estrecho llamado *Bocas de Bonifacio*: á esta plaza se enviaron en el año pasado diecisiete cañones *de Bange* de 0<sup>m</sup>,19 y dos de 0<sup>m</sup>,09.

Otras obras de fortificación que existen en el litoral, como el fuerte de *Sagone*, están muy mal conservadas y de nada sirven.

#### Vías férreas y canales.

La red ferroviaria francesa pertenece casi en su totalidad á seis grandes compañías particulares, que, más atentas á sus intereses que á los generales del país, dejan bastante que desear, no tan sólo en lo concerniente á la defensa, sinó también en cuanto se relaciona con los transportes de los diversos productos de la agricultura, industria y comercio. La capital de la nación, Paris, es el punto de paso obligado de todos los caminos de hierro que cruzan de una á otra parte el país, como lo es también para todo cuanto con-

cierne á poner en comunicaci3n las naciones meridionales del occidente de Europa con las potencias del Norte.

En la frontera marítima de la Mancha, las líneas de *Amiens-Abbeville-Calais-Dunquerke*; la de *Paris á El Havre*; *Paris á Caen*, prolongada hasta *Cherburgo*, con varias ramificaciones; *Paris-Granville* y *Paris-Rennes-Morlaix-Brest*, de la cual se destaca la de *Rennes-Saint-Malo*, son las más interesantes para la defensas del litoral.

De *Brest* parte la vía férrea que siguiendo á lo largo de la costa pasa por *Lorient* y llega hasta *Nantes*, destacando varios ramales á *Saint-Nazaire* y *Croisic*, península de *Quiberon*, *Concarneau*, ensenada de *Benodet* y bahía de *Duarnenez*. Tres líneas transversales unen las dos longitudinales que ponen en comunicaci3n directa á *Brest* con la capital de la república.

*Nantes* está unido á *La Rochela* y *Rochefort*, así como este último puerto lo está con *Burdeos*, y éste á su vez con *Bayona*, por una línea algo tierra adentro.

En el Mediterráneo, *Port-Vendres*, *Narbona*, *Cette*, *Arlés*, *Marsella*, son otros tantos jalones que marcan la direcci3n del ferrocarril del litoral. *Marsella* y *Tol3n* comunican entre sí y desde este último puerto, evitando los accidentes del terreno, por cuya raz3n el trazado es muy interior; se llega á *Frejus* y *Antibes* para seguir á *Niza* y *Villafranca* por el célebre y pintoresco camino de la *Corniche*.

En la isla de *Córcega* únicamente existe la línea de *Ajaccio á Bastia* y la proyectada de *Bastia á Bonifacio*.

La construcci3n de las vías férreas distrajo en Francia la atenci3n pública de los canales navegables, medios de comunicaci3n y de transporte menos costosos que aquéllas.

El plan general de trabajos de canalizaci3n aprobado en 1820 aún no está terminado, y las mismas empresas de los ferrocarriles son las que más directamente están interesadas en que no se concluya; por otra parte, construidos todos los existentes en la actualidad sin que presidiera una idea general, y habiendo atendido solamente á los intereses puramente locales, no forman una red completa ni guardan conexi3n entre sí. Para la defensa constituyen un obstáculo, pero no forman un elemento de ella, ni pueden utilizarse para la protecci3n del litoral.

Los principales y mejor entretenidos están en la región N., donde el *Escalda* comunica con el *Mosa*, *Somme* y *Sena*, por varios canales; los de la *Bretaña*, creados para unir los puertos con el interior del país y facilitar el aprovisionamiento de *Brest* y *Saint-Malo*, han perdido mucha parte de su antigua importancia, desde que los ferrocarriles han unido aquella península, ántes tan falta de comunicaciones, con la capital de la república; el canal *d'Ille-et-Rance*, que va de *Rennes* á *Saint-Malo*, y el de *Brest* á *Nantes*, atravesando la depresión central de la *Bretaña*, son los de mayor interés.

Al S., el canal del *Garona* y el del *Mediodía*, permiten cruzar del *Mediterráneo* al *Atlántico*, á embarcaciones de pequeño porte; y el gran canal de navegación de *San Luis*, en la parte occidental del golfo de *Fos*, evita la peligrosa barra del *Gran Ródano*.

Otros varios canales que no se citan no tienen la menor influencia en la defensa del litoral francés.

### Marina.

La marina francesa, una de las más poderosas de Europa por el número y clase de sus buques, así como por el valor y pericia de sus tripulantes, ha pasado por grandes vicisitudes y contrariedades. Prescindiendo de los tiempos antiguos y concretándonos á la edad moderna, puede decirse que *Richelieu*, primero, y *Colbert*, después, han sido los que más poderosamente contribuyeron á su renacimiento, sacándola del estado de postración y decadencia en que la había sumido el feudalismo. Conocidos son, posteriormente, los desastrosos combates navales de *Aboukir*, *Trafalgar* y otros varios, durante las guerras del pasado siglo y principios de este, y no hay para qué recordar fechas tan desgraciadas. Después de la restauración, sale del letargo en que yacía, y en *Cádiz*, *Navarino*, *Lisboa* y *Méjico* dió nuevas señales de vida. La aplicación del vapor con el perfeccionado mecanismo de las hélices y la adopción de las corazas, son timbres de imperecedera gloria para los marinos de la vecina república, que con incesante afán y cuidado atiende de un modo preferente al mejoramiento de su flota. Hoy está cumplido el programa trazado en 1872, cuando terminada la guerra con Alemania se procedió á una

revisión del material flotante, y sin que aventaje á la marina inglesa, es, después de ésta, la más poderosa de Europa por el número y clase de sus buques.

Recurre la marina francesa á los astilleros particulares, de donde salen algunos de sus buques de combate y casi todos los torpederos, y pide á la industria privada las primeras materias, hasta el extremo de que los arsenales del Estado van siendo solamente talleres de montaje y almacenes de depósito. Sin embargo, aún en *Cherburgo*, *Brest*, *Lorient*, *Rocheport* y *Tolón*, siguen construyéndose acorazados de gran tonelaje y cruceros de mucho porte.

Existen en el primero tres gradas y un dique en la dársena grande ó *Dock de Napoleon I*, y en otras dos más pequeñas están los barcos desarmados y torpederos; alrededor de estas dársenas están distribuidos los almacenes y talleres. En *Brest*, los diques de carenas y algunas de las gradas para buques de regular tonelaje, están emplazados en la parte O., en la cual se hallan también los talleres de maquinaria, instalados en una meseta elevada. Las gradas de construcción para los buques de mayor porte y diversos talleres están al E. del abra.

*Rocheport* y *Lorient* son arsenales de menor importancia, y *Tolón* es más bien de armamento que de construcción; de él parten casi todas las escuadras que Francia sostiene en las colonias y á él recalán los buques procedentes de éstas. Al tratar del puerto militar, se nombraron los astilleros, fosas de inmersión, etc., etc., que contiene. La maquinaria de los talleres reúne los adelantos más modernos.

Marítimamente se divide el territorio francés en cinco departamentos, correspondientes á los cinco arsenales de referencia; cada uno de ellos se divide en *sous-arrondissements*, en número de tres para *Cherburgo* y *Tolón*, y de dos para *Brest*, *Lorient* y *Rocheport*; *Cherburgo*, á su vez, se subdivide en dieciocho *quartiers* y *sous-quartiers*; *Brest*, en veinte; *Lorient*, en nueve; *Rocheport*, en treinta y uno, y *Tolón*, en diecinueve.

El sistema de reclutamiento es el de la inscripción marítima, igual á nuestras antiguas matrículas de mar, que tan excelentes resultados dió en España: las inscripciones pasan de 180.000.

| NOMBRES<br>Y CLASE DE LOS BUQUES. | CASCO.          |                              |             |            |             |                 | MÁQUINA.    |                |              |                                |
|-----------------------------------|-----------------|------------------------------|-------------|------------|-------------|-----------------|-------------|----------------|--------------|--------------------------------|
|                                   | Botado al agua. | Sistema de construcción..... | Eslora..... | Manga..... | Calado..... | Desplazamiento. | Fuerza..... | Velocidad..... | Hélices..... | Compuésiles en las carboneras. |
|                                   |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <b>ACORAZADOS DE ESCUADRA.</b>    |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Amiral-Baudin</i> .....        | 83              | H. A.                        | 98          | 21         | 7,96        | 11.336          | 6.500       | 15,0           | 2            | 800                            |
| <i>Amiral-Coubet</i> .....        | 81              | H. A.                        | 96          | 20         | 7,60        | 9.652           | 6.000       | 15,0           | 2            | »                              |
| <i>Amiral-Duperré</i> .....       | 79              | H. A.                        | 94          | 20         | 8,43        | 10.487          | 5.783       | 15,0           | 2            | »                              |
| <i>Brénnus</i> .....              | »               | »                            | »           | »          | »           | »               | »           | »              | »            | »                              |
| <i>Caiman</i> .....               | 85              | H. A.                        | 85          | 18         | 7,50        | 7.230           | 4.800       | 15,0           | 2            | »                              |
| <i>Colbert</i> .....              | 75              | M.                           | 96          | 18         | 8,69        | 8.457           | 4.652       | 14,0           | 1            | »                              |
| <i>Dévastation</i> .....          | 79              | H. A.                        | 94          | 20         | 8,10        | 9.780           | 6.000       | 15,0           | 2            | »                              |
| <i>Formidable</i> .....           | 85              | M.                           | 100         | 21         | 7,96        | 5.997           | 6.500       | 15,0           | 2            | 800.                           |
| <i>Friedland</i> .....            | 73              | H. A.                        | 95          | 18         | 8,72        | 11.336          | 4.428       | 13,0           | 1            | »                              |
| <i>Héroïne</i> .....              | 63              | H.                           | 80          | 17         | 8,37        | 8.540           | 3.318       | 13,0           | 1            | »                              |
| <i>Hoche</i> .....                | 86              | H.                           | 100         | 20         | 8,30        | 10.581          | 12.000      | 17,0           | 2            | »                              |
| <i>Indomptable</i> .....          | 83              | H. A.                        | 85          | 18         | 7,50        | 7.168           | 4.800       | 14,5           | 2            | »                              |
| <i>Magenta</i> .....              | »               | H.                           | 101         | 20         | 8,30        | 10.581          | 12.000      | 16,0           | 2            | 800                            |
| <i>Marceau</i> .....              | 87              | H.                           | 101         | 20         | 8,30        | 10.581          | 12.000      | 16,5           | 2            | 800                            |
| <i>Marengo</i> .....              | 69              | H.                           | 88          | 17         | 9,18        | 7.187           | 3.673       | 12,8           | 1            | »                              |
| <i>Neptune</i> .....              | 87              | M.                           | 100         | 20         | 8,30        | 10.581          | 12.000      | 16,5           | 2            | »                              |
| <i>Océan</i> .....                | 68              | H. A.                        | 88          | 18         | 9,05        | 7.334           | 3.781       | 11,0           | 1            | »                              |
| <i>Redoutable</i> .....           | 76              | M.                           | 97          | 20         | 7,93        | 8.858           | 6.071       | 14,8           | 1            | »                              |
| <i>Requin</i> .....               | 85              | H. A.                        | 85          | 18         | 7,50        | 7.200           | 4.800       | 15,0           | 2            | »                              |
| <i>Revanche</i> .....             | 65              | H. A.                        | 80          | 17         | 8,27        | 5.819           | 3.187       | 13,0           | 1            | »                              |
| <i>Richelieu</i> .....            | 73              | M.                           | 99          | 18         | 9,12        | 8.417           | 4.006       | 13,0           | 2            | »                              |
| <i>Savoie</i> .....               | 64              | M.                           | 80          | 17         | 8,57        | 8.519           | 3.050       | 11,0           | 1            | »                              |
| <i>Suffren</i> .....              | 70              | M.                           | 88          | 17         | 9,11        | 7.396           | 4.181       | 14,0           | 1            | »                              |
| <i>Terrible</i> .....             | 81              | H. A.                        | 85          | 18         | 7,50        | 7.168           | 4.800       | 14,5           | 2            | »                              |
| <i>Trident</i> .....              | 76              | M.                           | 98          | 18         | 8,88        | 8.456           | 4.882       | 13,0           | 1            | »                              |
| <b>ACORAZADOS DE CRUCERO.</b>     |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Bayard</i> .....               | 80              | M.                           | 81          | 17         | 7,60        | 5.881           | 4.556       | 12,0           | 2            | »                              |
| <i>Duguesclin</i> .....           | 83              | H.                           | 81          | 17         | 7,70        | 5.869           | 3.300       | 14,0           | 2            | »                              |
| <i>La Galissonnière</i> .....     | 72              | M.                           | 78          | 14         | 6,94        | 4.203           | 2.370       | 13,0           | 2            | »                              |
| <i>Montcalm</i> .....             | 68              | M.                           | 70          | 14         | 6,66        | 3.621           | 1.830       | 12,0           | 1            | »                              |
| <i>Thetis</i> .....               | 77              | M.                           | 70          | 14         | 6,66        | 3.621           | 1.676       | 12,0           | 1            | »                              |
| <i>Triomphante</i> .....          | 77              | M.                           | 78          | 14         | 6,84        | 4.176           | 2.400       | 13,0           | 1            | »                              |
| <i>Turenne</i> .....              | 79              | M.                           | 81          | 17         | 7,60        | 5.881           | 3.955       | 14,0           | 2            | »                              |
| <i>Vauban</i> .....               | 83              | H. A.                        | 81          | 17         | 7,70        | 6.000           | 4.135       | 14,0           | 2            | »                              |
| <i>Victorieuse</i> .....          | 75              | M.                           | 78          | 14         | 6,84        | 4.176           | 2.214       | 13,0           | 1            | »                              |
| <b>CRUCERO.</b>                   |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Dupuy-de-Lôme</i> .....        | »               | »                            | 114         | 16         | 7,50        | 6.297           | 14.000      | 20,0           | 3            | »                              |
| <b>GUARDA-COSTAS.</b>             |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Belier</i> .....               | 70              | M.                           | 66          | 16         | 5,72        | 3.390           | 1.921       | 12,0           | 2            | »                              |
| <i>Bouledague</i> .....           | 72              | M.                           | 66          | 16         | 5,72        | 3.390           | 1.827       | 12,0           | 2            | »                              |

| CORAZA.      |                    |             |                                   |             | ARTILLERÍA.                                                              |   | Tubos lanza-torpe-<br>dos..... | Dotación..... |
|--------------|--------------------|-------------|-----------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------|---------------|
| General..... | Batería ó reducida | Torres..... | Compartimentos<br>transversales.. | Puente..... | A. = Ametralladora.                                                      |   |                                |               |
| Milims.      | Milims.            | Milims.     | Mts.                              | Milis.      | Número y calibre de las piezas.                                          |   | N.º                            | Hombres.      |
| 550          | »                  | 400         | »                                 | 80          | 3 de 37 centímetros; 12 de 14 id.; 8 A. . . . .                          | » | 400                            |               |
| 380          | 240                | 210         | »                                 | 60          | 4 de 34 centímetros; 4 de 27 id.; 16 A. . . . .                          | » | 745                            |               |
| 550          | »                  | 300         | »                                 | 60          | 4 de 34 centímetros; 14 de 14 id.; 12 A. . . . .                         | » | 712                            |               |
| »            | »                  | »           | »                                 | »           | »                                                                        | » | »                              |               |
| 500          | »                  | 450         | »                                 | 80          | 2 de 42 centímetros; 4 de 10 id.; 4 A. . . . .                           | » | 350                            |               |
| 220          | 160                | »           | »                                 | 10          | 8 de 27 centímetros; 2 de 24 id.; 6 de 14 id.; 8 A. . . . .              | » | 706                            |               |
| 380          | 240                | »           | »                                 | 60          | 4 de 34 centímetros; 4 de 27 id.; 6 de 14 id.; 12 A. . . . .             | » | 745                            |               |
| 550          | 110                | 400         | »                                 | 80          | 3 de 37 centímetros; 12 de 14 id.; 8 A. . . . .                          | » | 500                            |               |
| 200          | »                  | »           | »                                 | »           | 8 de 27 centímetros; 8 de 14 id. . . . .                                 | » | 700                            |               |
| 150          | 320                | »           | »                                 | 10          | 8 de 24 centímetros; 3 de 19 id.; 2 de 14 id.; 3 de 12 id.; 6 A. . . . . | » | 580                            |               |
| 450          | »                  | 400         | »                                 | 80          | 2 de 34 centímetros; 2 de 27 id.; 20 de 14 id.; 8 A. . . . .             | 5 | »                              |               |
| 500          | »                  | 400         | »                                 | 80          | 2 de 42 centímetros; 4 de 10 id.; 6 A. . . . .                           | » | »                              |               |
| 450          | »                  | 400         | »                                 | 80          | 4 de 34 centímetros; 17 de 14 id.; 18 A. . . . .                         | 4 | 450                            |               |
| 450          | »                  | 350         | »                                 | 80          | Idem id. . . . .                                                         | 4 | 450                            |               |
| 200          | 160                | »           | »                                 | »           | 4 de 27 centímetros; 4 de 24 id.; 7 de 14 id. . . . .                    | » | 702                            |               |
| 450          | »                  | 350         | »                                 | 80          | 4 de 34 centímetros; 17 de 14 id.; 18 A. . . . .                         | 4 | 450                            |               |
| 200          | 160                | 150         | »                                 | 10          | 4 de 27 centímetros; 4 de 24 id.; 2 de 14 id.; 1 de 12 id. . . . .       | » | 750                            |               |
| 350          | 240                | »           | »                                 | 60          | 8 de 27 centímetros; 6 de 14 id. . . . .                                 | » | 700                            |               |
| 500          | »                  | 450         | »                                 | 80          | 2 de 42 centímetros; 4 de 10 id.; 6 A. . . . .                           | » | »                              |               |
| 150          | 110                | »           | »                                 | 10          | 8 de 24 centímetros; 3 de 19 id.; 2 de 14 id.; 3 de 12 id. . . . .       | » | 580                            |               |
| 220          | »                  | 160         | »                                 | 110         | 6 de 27 centímetros; 5 de 24 id.; 7 de 14 id.; 1 de 12 id. . . . .       | » | 800                            |               |
| 150          | 110                | »           | »                                 | 110         | 8 de 24 centímetros; 3 de 19 id.; 4 de 14 id. . . . .                    | » | 573                            |               |
| 200          | 160                | 150         | »                                 | 110         | 4 de 27 centímetros; 10 de 14 id.; 1 de 12 id. . . . .                   | » | 778                            |               |
| 500          | »                  | 450         | »                                 | 80          | 2 de 42 centímetros; 4 de 10 id.; 4 A. . . . .                           | » | »                              |               |
| 220          | 160                | »           | »                                 | »           | 8 de 27 centímetros; 2 de 24 id.; 6 de 14 id. . . . .                    | » | 774                            |               |
| 250          | »                  | 200         | »                                 | 50          | 4 de 24 centímetros; 2 de 19 id.; 6 de 14 id.; 12 A. . . . .             | » | 450                            |               |
| 250          | »                  | 200         | »                                 | 50          | 4 de 24 centímetros; 1 de 19 id.; 6 de 14 id.; 1 de 12 id. . . . .       | » | 450                            |               |
| 150          | 120                | 200         | »                                 | 50          | 6 de 24 centímetros; 6 de 10 id.; 8 A. . . . .                           | » | 415                            |               |
| 150          | 120                | 200         | »                                 | 50          | 6 de 19 centímetros; 6 de 10 id.; 8 A. . . . .                           | » | 340                            |               |
| 150          | 120                | 200         | »                                 | 50          | Idem id. . . . .                                                         | » | 313                            |               |
| 150          | 120                | 200         | »                                 | 50          | 6 de 24 centímetros; 1 de 19 id.; 6 de 14 id.; 1 de 12 id. . . . .       | » | 450                            |               |
| 250          | »                  | 200         | »                                 | 50          | 4 de 24 centímetros; 2 de 19 id.; 6 de 14 id.; 1 de 12 id. . . . .       | » | 450                            |               |
| 250          | »                  | 200         | »                                 | 50          | 4 de 24 centímetros; 1 de 19 id.; 6 de 14 id.; 1 de 12 id. . . . .       | » | 450                            |               |
| 150          | 120                | 120         | »                                 | 10          | Idem id. . . . .                                                         | » | 407                            |               |
| 100          | »                  | »           | »                                 | »           | 2 de 19 centímetros; 6 de 16 id.; 14 A. . . . .                          | 4 | 400                            |               |
| 220          | »                  | 180         | »                                 | »           | 2 de 24 centímetros. . . . .                                             | » | 147                            |               |
| 220          | »                  | 180         | »                                 | »           | Idem id. . . . .                                                         | » | 150                            |               |

| NOMBRES<br>Y CLASE DE LOS BUQUES. | CASCO.          |                              |             |            |             |                 | MÁQUINA.    |                |              |                                |
|-----------------------------------|-----------------|------------------------------|-------------|------------|-------------|-----------------|-------------|----------------|--------------|--------------------------------|
|                                   | Botado al agua. | Sistema de construcción..... | Eslora..... | Manga..... | Calado..... | Desplazamiento. | Fuerza..... | Velocidad..... | Hélices..... | Combustible en las carboneras. |
|                                   | Año.            | Material.                    | Metros.     | Mets.      | Metros.     | Toneladas       | Caballos.   | Millas.        | N.º          | Tonels.                        |
| <i>Fulminant.</i> . . . . .       | 77              | H. A.                        | 75          | 17         | 7,19        | 5.574           | 3.500       | 13,0           | 1            | »                              |
| <i>Furieux.</i> . . . . .         | 83              | H. A.                        | 75          | 17         | 6,63        | 5.560           | 4.000       | 14,0           | 2            | »                              |
| <i>Onondaga.</i> . . . . .        | 63              | H.                           | 69          | 15         | 3,85        | 2.592           | 642         | 6,0            | 2            | »                              |
| <i>Taureau.</i> . . . . .         | 65              | M.                           | 59          | 14         | 5,00        | 2.476           | 1.793       | 12,0           | 2            | »                              |
| <i>Tempête.</i> . . . . .         | 76              | H. A.                        | 75          | 17         | 5,10        | 4.523           | 1.745       | 12,0           | 1            | »                              |
| <i>Tigre.</i> . . . . .           | 71              | M.                           | 66          | 16         | 5,72        | 3.390           | 1.880       | 12,0           | 2            | »                              |
| <i>Tonnant.</i> . . . . .         | 80              | H. A.                        | 75          | 17         | 5,26        | 4.707           | 1.760       | 11,0           | 1            | »                              |
| <i>Tonnerre.</i> . . . . .        | 75              | H. A.                        | 75          | 17         | 6,50        | 5.574           | 4.165       | 14,0           | 1            | »                              |
| <i>Vengeur.</i> . . . . .         | 78              | H.                           | 75          | 17         | 5,10        | 4.523           | 2.319       | 10,0           | 1            | »                              |
| <b>CAÑONEROS DE 1.ª CLASE.</b>    |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Acheron.</i> . . . . .         | 85              | »                            | 55          | 12         | 3,60        | 1.640           | 1.700       | 13,0           | 2            | »                              |
| <i>Cocyté.</i> . . . . .          | 87              | »                            | 55          | 12         | 3,60        | 1.640           | 1.700       | 13,0           | 2            | »                              |
| <i>Phlégéon.</i> . . . . .        | »               | »                            | 55          | 12         | 3,60        | 1.640           | 1.700       | 13,0           | 2            | »                              |
| <i>Styx.</i> . . . . .            | »               | »                            | 55          | 12         | 3,60        | 1.640           | 1.700       | 13,0           | 2            | »                              |
| <b>CAÑONEROS DE 2.ª CLASE.</b>    |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Flamme.</i> . . . . .          | 85              | A.                           | 50          | 10         | 3,15        | 1.045           | 1.500       | 12,0           | 2            | »                              |
| <i>Fusée.</i> . . . . .           | 84              | A.                           | 50          | 10         | 3,15        | 1.045           | 1.480       | 12,0           | 2            | »                              |
| <i>Grenade.</i> . . . . .         | »               | A.                           | 50          | 10         | 3,15        | 1.045           | 1.500       | 12,0           | 2            | »                              |
| <i>Miraille.</i> . . . . .        | 86              | A.                           | 50          | 10         | 3,15        | 1.045           | 1.500       | 12,0           | 2            | »                              |
| <b>BATERIAS FLOTANTES.</b>        |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                                |
| <i>Protectrice.</i> . . . . .     | 66              | H.                           | 39          | 15         | 2,85        | 1.287           | 480         | 8,0            | 2            | »                              |
| <i>Baterie núm. 10.</i> . . . . . | »               | H.                           | 27          | 9          | 1,70        | 275             | 160         | 6,0            | »            | »                              |

Además de los buques contenidos en esta tabla, existen los siguientes:

- Nueve cruceros de batería.
- Trece cruceros de primera clase.
- Dieciseis de segunda (uno de ellos de ruedas).
- Veinte de tercera (uno de ellos de ruedas).
- Cuatro cruceros torpederos.
- Catorce avisos de primera clase, de hélice.
- Dos avisos de primera clase, de ruedas.
- Once avisos de segunda y tercera clase, de hélice.
- Veintiun avisos de segunda y tercera clase, de ruedas.
- Dieciocho avisos-transportes.
- Ocho avisos-torpederos.
- Diecinueve cañoneros, de hélice.
- Veinticinco chalupas cañoneras, de hélice.

| CORAZA.      |                   |             |                                   |             | ARTILLERÍA.                                    |   | Tubos lanza-torpe-<br>dos..... | Dotación..... |
|--------------|-------------------|-------------|-----------------------------------|-------------|------------------------------------------------|---|--------------------------------|---------------|
| General..... | Batería ó reducto | Torres..... | Compartimentos<br>transversales.. | Puente..... | A. = Ametralladora.                            |   |                                |               |
| Milims.      | Milims.           | Milims.     | Mis.                              | Milts.      | Número y calibre de las piezas.                |   | N.º                            | Hombres.      |
| 330          | »                 | 300         | »                                 | 50          | 2 de 27 centímetros; 4 de 10 id. . . . .       | » | 212                            |               |
| 500          | »                 | 450         | »                                 | 90          | 2 de 34 centímetros; 4 A. . . . .              | » | »                              |               |
| 130          | »                 | 310         | »                                 | 20          | 4 de 24 centímetros. . . . .                   | » | 100                            |               |
| 150          | »                 | 120         | »                                 | »           | 1 de 24 centímetros. . . . .                   | » | 150                            |               |
| 330          | »                 | 300         | »                                 | 50          | 2 de 27 centímetros; 4 A. . . . .              | » | 163                            |               |
| 220          | »                 | 180         | »                                 | »           | 2 de 24 centímetros. . . . .                   | » | 150                            |               |
| 450          | »                 | 370         | »                                 | 80          | 2 de 34 centímetros; 4 A. . . . .              | » | 163                            |               |
| 330          | 300               | »           | »                                 | 50          | 2 de 27 centímetros; 4 de 12 id. . . . .       | » | 212                            |               |
| 330          | »                 | 350         | »                                 | 50          | 2 de 34 centímetros; 4 A. . . . .              | » | 163                            |               |
| 200          | 200               | »           | »                                 | 63          | 1 de 27 centímetros; 2 de 10 id.; 6 A. . . . . | » | 101                            |               |
| 200          | 200               | »           | »                                 | 63          | Idem id. . . . .                               | » | 101                            |               |
| 200          | 200               | »           | »                                 | 63          | Idem id. . . . .                               | » | 101                            |               |
| 200          | 200               | »           | »                                 | 63          | Idem id. . . . .                               | » | 101                            |               |
| »            | »                 | »           | »                                 | »           | 1 de 24 centímetros; 1 de 9 id.; 2 A. . . . .  | » | »                              |               |
| »            | »                 | »           | »                                 | »           | Idem id. . . . .                               | » | »                              |               |
| »            | »                 | »           | »                                 | »           | Idem id. . . . .                               | » | »                              |               |
| »            | »                 | »           | »                                 | »           | Idem id. . . . .                               | » | »                              |               |
| 140          | 110               | »           | »                                 | 63          | 4 de 19 centímetros. . . . .                   | » | 190                            |               |
| »            | »                 | »           | »                                 | 63          | 2 de 19 centímetros. . . . .                   | » | 40                             |               |

- Dieciseis chalupas cañoneras de ruedas.
- Trece torpederos de alta mar.
- Dieciocho torpederos de primera clase.
- Cincuenta y tres torpederos de segunda clase.
- Ocho torpederos-escuchas.
- Un torpedero submarino.
- Diez transportes de primera clase.
- Diez transportes de segunda clase.
- Seis transportes de tercera clase.
- Diez buques escuelas.
- Catorce buques de vela.
- Veintiocho buques de pequeño porte, guarda-costas.

El personal de oficiales se compone: de 15 vicealmirantes; 30 contraalmirantes; 100 capitanes de navío; 200 de fragata; 700 tenientes de navío; 420 alféreces de navío; 237 guardias marinas y 200 alumnos. Aparte del cuerpo general de la armada hay 144 mecánicos; 141 ingenieros; 217 comisarios; 413 médicos; 27 capellanes; 3 generales; 57 jefes; 168 capitanes y 191 subalternos de artillería; 5 generales; 117 jefes; 396 capitanes y 660 subalternos de infantería de marina.

Las tropas de marina son: cuatro regimientos de infantería, distribuidos por orden de numeración, en *Cherburgo*, *Brest*, *Rocheport* y *Tolón*; uno de artillería en *Lorient*, y una compañía de artificieros en *Tolón*.

El número de marineros llega á 34.000; á 19.000 los soldados de infantería de marina y á 5000 los de artillería.

Para el año económico de 1888-89, votaron las cámaras la cantidad de 182.901.700 francos para el presupuesto de marina, como presupuesto ordinario, y 16.000.000 para gastos extraordinarios.

#### **Industria militar.—Artillería.—Torpedos.**

La industria militar francesa está dignamente representada, no solamente por los establecimientos y talleres oficiales, sinó por diversas sociedades privadas.

Los primeros son: diez fábricas de pólvora, repartidas en diversos puntos del territorio; una de dinamita en *Vonges* (*Côte d'Or*); otra de algodón-pólvora en *Moulin-Blanc* (*Finistère*); dos refinerías de salitre en *Lille* y *Burdeos*; una de azufre y salitre en *Marsella*; depósito central de pólvoras en *Paris*; fábricas de armas de *Châtellerault*, *Saint-Étienne* y *Tulle*; fundición de *Bourges*; talleres de forjado y laminación de *Mezières*, *Rennes*, *Besançon*, *Nevers* y *Tolosa*, y cinco fábricas de efectos militares: todo ello bajo la dependencia del ramo de guerra.

A la marina pertenecen, además de los cinco grandes arsenales, la fundición de *Ruelle*, cerca de *Angulema*; la de *Nevers* y forjas de la *Nièvre*; las de la *Villeneuve*, el taller de construcción de máquinas de *Indret* y las forjas de la *Chaussade*.

Entre los establecimientos que sostiene la industria particular, merecen

ocupar preferente lugar los talleres de *El Creusot* (departamento de *Saône-et-Loire*) donde hace un siglo sólo había una pequeña aldea en el lugar que hoy ocupan las fábricas, que consumen no solamente la enorme cantidad de hulla extraída de las minas inmediatas á la respetable profundidad de 900 metros, y el hierro de la rica comarca, sinó que necesitan acudir á otros puntos del país y áun á la isla de *Elba* y á la *Argelia*. La cuenca hullera se extiende á los vecinos pueblos de *Blanzy*, *Montceau* y *Saint-Vallier*, ayer insignificantes y pobres, y actualmente ricos, populosos y florecientes.

La factoría principal se extiende en un espacio de tres y medio kilómetros cuadrados y campo de los talleres de máquinas y el polígono de artillería. Concretando la descripción á la parte de material de guerra y marina, puede considerarse dividido el trabajo en cuatro grupos: corazas, artillería, máquinas y torpederos.

Del *Creusot* salieron las primeras corazas para las cuatro baterías flotantes, que sufrieron los certeros disparos de los artilleros rusos de *Kimburn*; continuó suministrando planchas de blindaje en espesor creciente para los buques nacionales y extranjeros, hasta que el enorme grueso de aquellas hizo indispensable buscar la resistencia, no en las dimensiones sino en la calidad del metal, adoptándose las placas inglesas *compound*, sistema no seguido por el *Creusot*, que continuó sus estudios sobre el acero puro. El mineral, tratado por los procedimientos *Bessemer* y *Siemens-Martin*, primero, y por el sistema *Schneider*, que produce el acero de su nombre, ha sostenido el honor de la metalurgia francesa, y puede decirse que ha derrotado á la patente *Brown* y *Cammell*, que entre otros defectos no se presta á pequeños espesores. Para formarse idea aproximada de la grandiosidad del establecimiento de forjas, basta decir que por medio de sus poderosas gruas se manejan con seguridad y exactitud masas metálicas de 120.000 kilogramos de peso, y se mueve un martinete de 100 toneladas.

Del taller de artillería, que recibe los elementos de su trabajo de las forjas y los trata luego con máquinas á propósito, salen piezas de trazado especial, propio del establecimiento, y tubos, manguitos, sunchos, etc., todos de acero, que el gobierno le encarga para remitirlos luego y terminar los cañones en *Ruelle*. Sirvele de complemento un polígono de tiro, instalado en *Vi-*

*lledieu*, con casamatas, cronógrafos, etc., etc., donde se ensayan cañones y corazas.

La construcción de máquinas data de 1842 y es uno de los ramos más importantes: de sus factorías han salido aparatos motores, desde los que usaban los buques de ruedas hasta los del *Formidable* y demás acorazados de primer orden.

En *Chalons-sur-Saône*, posee la compañía, á orillas del río, un astillero, donde se construyen torpederos que por el canal del Centro salen al Océano y canal de la Mancha, y por el Ródano al Mediterráneo.

La sociedad anónima de los antiguos establecimientos *Cail*, tiene su principal taller en París, con dos sucursales en *Douai* y *Denain*, y al frente de ella está el coronel *de Bange*, cuyo nombre es la principal garantía de sus fabricaciones, que tienen universal aceptación. Ya durante la guerra de 1870 se utilizó esta fábrica para la construcción de las piezas que después han recibido el nombre de «modelo de la guerra», pero no contaba entonces con los medios de acción actuales: en la exposición universal de 1889 ha presentado, como material de costa y marina, un cañón de 0<sup>m</sup>,155, un mortero de 0<sup>m</sup>,270 y un cañón de 0<sup>m</sup>,320.

La compañía *Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de la Marine et des Chemins de fer*, tiene el centro principal de sus explotaciones en la cuenca del *Loire*, en cuya región se encuentran los establecimientos de *Saint-Chamond*, *Assailly*, *Rive-de-Gier* y *Givors*: aparte de estos sostiene otros en las cercanías de *Bayona* y *Córcega*, y posee minas de carbón de piedra en el valle del *Loire*, extensos bosques en *Cerdeña*, y ricas minas de hierro en esta misma isla. El material de artillería sale de *Saint-Chamond*, donde también se fabrican planchas de blindaje y cúpulas, bajo la dirección del comandante *Mougin*.

La sociedad anónima *Forges et Chantieres de la Méditerranée*, es la más importante de todas las que se dedican á construcciones navales en Francia. El centro de ella está en la *Seyne*, pero cuenta con sucursales de consideración en *El Havre* y en *Marsella*, en el primero de cuyos puntos existe un campo de tiro donde se prueban las piezas. El ingeniero *Canet*, antiguo socio de *Vavas seur*, ha sido el que ha organizado el servicio especial de la ar-

tillería y quien actualmente lo dirige. Todos los cañones que salen de este centro fabril tienen un trazado especial, diferente por completo de los modelos reglamentarios franceses, y completamente opuesto á los *de Bange*: los primitivos montajes *Vavasseur-Canet*, han sido modificados por este último, hasta el punto de que puede decirse que nada queda de los primeros. En *El Havre*, los talleres, sin contar almacenes, ocupan una extensión de terreno que no baja de 7000 metros cuadrados, y en ellos se ven los últimos adelántos de la industria metalúrgica.

Otra compañía anónima muy importante es la de *Forges de Châtillon et Commentry*, fundada en 1845, y que ha surtido de torres acorazadas á varias naciones.

*Maxim y Nordenfeldt*, después de haberse reunido para formar la compañía de su nombre, han montado una fábrica sucursal en París: su especialidad son las ametralladoras y cañones de tiro rápido.

La sociedad *Hotchkiss*, de *Saint-Denis*, fabrica cañones-revólvers en considerable número y cada vez más perfectos, y por último, otros varios establecimientos de menor importancia, contribuyen en la medida de sus fuerzas al crédito que tienen todas las producciones francesas.

La marina francesa fabrica sus cañones en *Ruelle*, y las piezas que destina á las baterías de costa suelen ser los deshechos de los buques, por cuya razón dejan mucho que desear. Gran número de cañones hay destinados á la defensa del litoral, pertenecientes á diversas épocas, posteriores todos á la aparición de los buques acorazados. Prescindiendo de la artillería, modelo 1858-60, que comprendía cañones de 14 y 16 centímetros y obuses transformados de 22, piezas que casi en su totalidad se cargaban por la boca y que aún se ven en algunas fortificaciones del litoral, y sin contar con la artillería modelo 1864, á la cual corresponden cañones de 16, 19, 24 y 27 centímetros, de retrocarga, las principales piezas son las de los sistemas de 1870, 1875, 1870 y 1875 modificados, 1870-79, 1875-79 y 1881.

Los cañones modelo 1870 están caracterizados por ser de fundición, con un tubo interior de acero y uno á dos órdenes de sunchos, también de acero; cierre de tornillo y obturación *Broadwel*, supresión del viento y aumento de la carga relativamente á los sistemas anteriores.

Las piezas, modelo 1875, están compuestas de un cuerpo de acero, un tubo interior y uno ó dos órdenes de sunchos, también de acero: se dividen en cañones cortos y largos. El empleo de pólvoras progresivas y el sistema de fabricación que aumenta la resistencia, son los rasgos distintivos y peculiares de esta artillería.

Las experiencias de Gayre (1878) demostraron que se podía aumentar la carga, obteniéndose mayores velocidades iniciales sin traspasar los límites de las presiones admitidas, tanto para el modelo de 1870, como para el de 1875: este aumento de carga y consiguiente de peso, obligaron á que se agrandaran las dimensiones de la recámara en el sentido de su longitud, con el fin de no disminuir la resistencia, ni producir grandes presiones en la culata.

La reducción que esta reforma produjo en la longitud del ánima, llevó consigo otra en la fuerza viva obtenida por kilogramo de pólvora, inconveniente que se obvió en 1879 aumentando el número de calibres de aquélla. Aplicando estas ideas á los cañones modelo 1870 y 1875 se han creado los sistemas llamados de 1870-79 y 1875-79.

Las piezas modelo 1881, son enteramente de acero, reforzadas por uno ó dos órdenes de sunchos del mismo metal.

El cierre en casi todas ellas es el conocido con el nombre de cierre de la marina francesa: los proyectiles comprenden balas ojivales y granadas de fundición endurecida, granadas de ruptura de acero, y botes de metralla: en cuanto á las pólvoras, emplean las belgas de *Wetteren* (W) las francesas de *Sevrans-Livry* (A), la ordinaria de cañón (C<sup>a</sup>) y la pólvora R. S. para los cañones-revólvers.

Además de los cañones citados en la tabla, existen obuses de 22 centímetros modelo 1858-60 y morteros rayados de 27 y 30 centímetros, de acero y fundición respectivamente.

El de 27 centímetros pesaba 4077 kilogramos, y arrojaba proyectiles de 163 kilogramos con velocidad inicial de 259 metros. El calibre de 30 centímetros tenía por objeto perforar á cualquier distancia los puentes acorazados de un espesor inferior á 9 centímetros. Se quería además obtener con poco gasto y rápidamente un cierto número de morteros fáciles de conservar y servir, sin exigir el cuidado que requieren los fuegos de retrocarga. Esta pieza de carga

por la boca, lleva seis sunchos de acero, pesa 10.764 kilogramos, lanza granada perforante de hierro endurecido y peso de 219 kilogramos, y bote de metralla de 198. El afuste permite el tiro hasta el ángulo de proyección de  $75^{\circ}$ . La pólvora destinada á este mortero es la M.C.<sub>30</sub>, que es muy viva y sirve para las cargas pequeñas; así como para las grandes y con objeto de conservar la pieza se usa la pólvora lenta A  $\frac{13}{20}$ : con la primera, el peso máximo de la carga es de 3,5 kilogramos; para la segunda de 18. El mayor efecto de penetración alcanza á las planchas de hierro forjado de 21 centímetros.

Como resumen de todo lo expuesto sobre la artillería de costa y marina, puede decirse que la primera es muy inferior á las de Inglaterra, Alemania é Italia: las piezas más potentes no llegan á perforar corazas de hierro superiores á 43,5 centímetros á la distancia de 1000 metros, que será la que probablemente existirá en un combate, y aquel espesor se reduce á 36 y 32,4 para las planchas *Compound* y del *Creusot*.

Contra los puentes de los buques, solamente los calibres de 27 centímetros para el hierro forjado, y los superiores á 32 para las placas *Compound* y de acero, serán capaces de atravesar blindajes de 9 centímetros, que puede tomarse como límite superior en la actualidad.

En cuanto al tiro vertical, van emplazándose en diversos puertos (*Cherburgo, La Hougue, etc.*), los morteros rayados de 27 y 30 centímetros, ya mencionados, y todo hace creer que se le concede la importancia que realmente tiene.

Si de las propiedades balísticas pasamos á la rapidez y precisión del tiro, cualidades importantísimas en la defensa de los puertos, no son menores los defectos que se observan: la carencia de frenos hidráulicos, que permiten entrar la pieza casi instantáneamente en batería; la falta de medios de transporte de los proyectiles, que tienen que llevarse por los sirvientes, con lo cual se pierde un tiempo precioso en muchas ocasiones, y las malas condiciones en que se efectúa la puntería, tanto en dirección, como en altura, son faltas graves y de consideración, que los mismos franceses reconocen.

| CLASIFICACIÓN DE LAS PIEZAS.                              | DESTINO.                                                         |                                            | DATOS DE LA PIEZA.           |                                          |                                       |                                                                                                    | DATOS DE LA CARGA.                      |                                                             |                                      | DATOS DEL TIRO.                                                                             |                                                                           |                                                                      |  |  |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--|--|
|                                                           | M.<br>F. C.    Marina.<br>   Costa.<br>Embarcaciones<br>menores. | Metal.<br>A.    Acero.<br>F.    Fundición. | Calibre<br>en<br>milímetros. | Longitud<br>del ánima<br>en<br>calibres. | Peso<br>del cañón<br>en<br>kilogramos | Pólvora.<br>W.    Wetteren.<br>A.    de Sevran-<br>Livry.<br>C.    ordinaria.<br>P.    Prismática. | Peso<br>de la carga<br>en<br>kilogramos | Peso<br>del proyectil<br>de<br>ruptura<br>en<br>kilogramos. | Velocidad<br>inicial<br>en<br>metros | Mitad<br>de la fuerza<br>viva por<br>centímetro<br>de circun-<br>ferencia del<br>proyectil. | Mitad<br>de la fuerza<br>viva por<br>tonelada<br>de peso<br>del<br>cañón. | Espesor<br>de la cámara<br>de hierro<br>forjado<br>que<br>atraviesa. |  |  |
|                                                           |                                                                  |                                            |                              |                                          |                                       |                                                                                                    |                                         |                                                             |                                      |                                                                                             |                                                                           |                                                                      |  |  |
| <b>Cañones de retrocarga.</b>                             |                                                                  |                                            |                              |                                          |                                       |                                                                                                    |                                         |                                                             |                                      |                                                                                             |                                                                           |                                                                      |  |  |
| De 42 cm. modelo 1875. . . . .                            | M.                                                               | A.                                         | 420                          | 22,0                                     | 75800                                 | P.                                                                                                 | 270,0                                   | 780,0                                                       | 530,0                                | 84,6                                                                                        | 147,0                                                                     | 850                                                                  |  |  |
| De 37 id. id. 1875-79. . . . .                            | M.                                                               | Id.                                        | 370                          | 28,5                                     | 76000                                 | Id.                                                                                                | 280,0                                   | 560,0                                                       | 600,0                                | 94,3                                                                                        | 148,0                                                                     | 900                                                                  |  |  |
| De 37 id. id. 1875-79. . . . .                            | M.                                                               | Id.                                        | 370                          | 28,5                                     | 72000                                 | Id.                                                                                                | 280,0                                   | 560,0                                                       | 600,0                                | 94,3                                                                                        | 156,0                                                                     | 900                                                                  |  |  |
| De 34 id. id. modelo 1875 corto<br>id. id. largo. . . . . | M.                                                               | Id.                                        | 340                          | 18,0                                     | 48340                                 | A. 30/40                                                                                           | 117,0                                   | 420,0                                                       | 486,0                                | 47,3                                                                                        | 104,6                                                                     | 560                                                                  |  |  |
| De 34 id. id. 1881 corto. . . . .                         | M.                                                               | Id.                                        | 340                          | 21,0                                     | 49400                                 | Id.                                                                                                | 117,0                                   | 420,0                                                       | 507,0                                | 51,6                                                                                        | 110,8                                                                     | 580                                                                  |  |  |
| id. id. largo (en<br>fabricación). . . . .                | M.                                                               | Id.                                        | 340                          | 21,0                                     | 48000                                 | P.                                                                                                 | 153,0                                   | 420,0                                                       | 550,0                                | 60,6                                                                                        | 134,9                                                                     | 660                                                                  |  |  |
| id. 1870 corto nú-<br>mero 2. . . . .                     | C.                                                               | F. y A.                                    | 320                          | 16,2                                     | 35000                                 | Id.                                                                                                | 67,0                                    | 345,0                                                       | 421,9                                | 31,23                                                                                       | 89,4                                                                      | 410                                                                  |  |  |
| id. largo núme-<br>ro 1 modificado. . . . .               | C.                                                               | Id.                                        | 320                          | 19,3                                     | 38985                                 | A. 30/40 W. 30/38                                                                                  | 86,0                                    | 345,0                                                       | 471,0                                | 38,8                                                                                        | 100,0                                                                     | 480                                                                  |  |  |
| id. 1870-79. . . . .                                      | C.                                                               | Id.                                        | 320                          | 21,0                                     | 41730                                 | A. 30/40                                                                                           | 86,0                                    | 345,0                                                       | 494,9                                | 42,8                                                                                        | 103,3                                                                     | 510                                                                  |  |  |
| id. 1870-81. . . . .                                      | C.                                                               | A.                                         | 320                          | 25,0                                     | 43110                                 | P.                                                                                                 | 113,0                                   | 345,0                                                       | 550,0                                | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                    |  |  |
| id. 1870. . . . .                                         | M. y C.                                                          | F. y A.                                    | 274                          | 18,0                                     | 23200                                 | A. 30/40 W. 30/38                                                                                  | 42,0                                    | 216,0                                                       | 434,0                                | 24,6                                                                                        | 91,5                                                                      | 340                                                                  |  |  |
| id. 1870 modifi-<br>cado. . . . .                         | M. y C.                                                          | Id.                                        | 274                          | 18,0                                     | 23200                                 | Id.                                                                                                | 57,5                                    | 216,0                                                       | 480,0                                | 30,7                                                                                        | 113,9                                                                     | 400                                                                  |  |  |
| id. 1875 núm. 1. . . . .                                  | M.                                                               | A.                                         | 274                          | 19,7                                     | 27800                                 | Id.                                                                                                | 62,0                                    | 216,0                                                       | 500,0                                | 31,9                                                                                        | 99,0                                                                      | 420                                                                  |  |  |
| De 27 id. id. id. núm. 2. . . . .                         | M.                                                               | Id.                                        | 274                          | 19,7                                     | 24800                                 | A. 26/34 W. 25/30                                                                                  | 47,0                                    | 216,0                                                       | 470,0                                | 28,7                                                                                        | 122,5                                                                     | 380                                                                  |  |  |
| id. id. núm. 1 mo-<br>dificado. . . . .                   | M.                                                               | Id.                                        | 274                          | 19,7                                     | 28300                                 | Id.                                                                                                | 75,0                                    | 216,0                                                       | 529,0                                | 35,7                                                                                        | 110,8                                                                     | 450                                                                  |  |  |

|                                |                      |         |         |     |      |       |                     |       |       |       |      |       |     |
|--------------------------------|----------------------|---------|---------|-----|------|-------|---------------------|-------|-------|-------|------|-------|-----|
|                                | id. 1881. . . . .    | M.      | Id.     | 274 | 28,5 | 27850 | P.                  | 88,0  | 216,0 | 620,0 | »    | »     | 550 |
|                                | id. 1870-81. . . . . | C.      | Id.     | 274 | 25,0 | 25459 | Id.                 | 64,5  | 216,0 | 530,0 | 36,7 | 121,6 | 460 |
| De 24 id.                      | id. 1870. . . . .    | M. y C. | F. y A. | 240 | 19,0 | 15660 | A. 26/34 ó W. 25/30 | 28,5  | 144,0 | 440,0 | 18,9 | 90,0  | 280 |
|                                | id. 1881. . . . .    | M.      | A.      | 240 | 28,5 | 17970 | Id.                 | 68,0  | 144,0 | 620,0 | »    | »     | 460 |
| De 19 id.                      | id. 1870 largo. . .  | M. y C. | F. y A. | 194 | 19,7 | 7960  | A. 26/34 ó W. 25/30 | 15,6  | 75,0  | 448,0 | 12,6 | 96,4  | 200 |
|                                | id. id. modificado.  | M.      | Id.     | 165 | 19,0 | 5060  | Id.                 | 18,0  | 45,0  | 543,0 | 13,1 | 133,7 | 210 |
|                                | id. 1881 núm. 2 li-  |         |         |     |      |       |                     |       |       |       |      |       |     |
| De 16 id.                      | gero. . . . .        | M.      | A.      | 165 | 28,0 | 3985  | P.                  | 16,0  | 45,0  | 555,0 | 13,4 | 177,3 | 230 |
|                                | id. id. núm. 1 pe-   |         |         |     |      |       |                     |       |       |       |      |       |     |
|                                | sado. . . . .        | M.      | Id.     | 165 | 28,0 | 5058  | Id.                 | 19,3  | 45,0  | 600,0 | 15,7 | 163,2 | 250 |
|                                | id. 1870. . . . .    | M.      | F. y A. | 139 | 21,0 | 2690  | A. 13/20 ó W. 13/16 | 4,1   | 28,0  | 406,0 | »    | »     | »   |
| De 14 id.                      | id. id. modificado.  | M.      | Id.     | 139 | 21,0 | 2665  | Id.                 | 6,1   | 28,0  | 466,0 | »    | »     | »   |
|                                | id. 1881. . . . .    | M.      | A.      | 139 | 28,0 | 3250  | P.                  | 12,3  | 30,0  | 590,0 | »    | »     | »   |
|                                | id. 1875. . . . .    | M.      | Id.     | 100 | 26,0 | 1200  | A. 13/20 ó W. 13/16 | 3,200 | 12,0  | 485,0 | »    | »     | »   |
| De 10 id.                      | id. id. modificado.  | M.      | Id.     | 100 | 26,0 | 1257  | Id.                 | 4,500 | 14,0  | 510,0 | »    | »     | »   |
|                                | id. 1881. . . . .    | M.      | Id.     | 100 | 26,0 | 1174  | Id.                 | 4,500 | 14,0  | 510,0 | »    | »     | »   |
|                                | »                    | M.      | B.      | 90  | 22,0 | 605   | C <sup>2</sup>      | 1,640 | 8,0   | 455,0 | »    | »     | »   |
| Degomm                         | id. 1881. . . . .    | M.      | A.      | 90  | 22,0 | 550   | Id.                 | 1,640 | 8,0   | 455,0 | »    | »     | »   |
|                                | »                    | M.      | B.      | 65  | 16,1 | 95    | Id.                 | 0,410 | 2,7   | 346,0 | »    | »     | »   |
| De 65 id.                      | id. 1881. . . . .    | M.      | A.      | 65  | 16,0 | 94    | Id.                 | 0,432 | 2,7   | 346,0 | »    | »     | »   |
| <b>Cañones de tiro rápido.</b> |                      |         |         |     |      |       |                     |       |       |       |      |       |     |
| De 47 mm (Hotchkiss).. . .     |                      | M.      | Id.     | 47  | »    | 230   | Id.                 | 0,780 | 1,5   | 610,0 | »    | »     | »   |
| <b>Cañones-revolvers.</b>      |                      |         |         |     |      |       |                     |       |       |       |      |       |     |
| De 47 mm (Hotchkiss).. . .     |                      | M.      | Id.     | 47  | »    | 579   | R. S.               | 0,220 | 1,130 | 444,4 | »    | »     | »   |
| De 37 id. (id.).. . . . .      |                      | M.      | Id.     | 37  | »    | 204   | Id.                 | 0,080 | 0,455 | 402,0 | »    | »     | »   |

El servicio de torpedos en Francia ha pasado por diversas transformaciones: á fines de 1887 redactó el *Consejo del Almirantazgo* un proyecto de organización general de defensas de puertos y radas, por medio de las minas submarinas, comprendiendo dos partes diferentes: la defensa fija (proximidad de la costa), y la defensa móvil, por medio de botes porta-torpedos. Al frente de cada una de ellas se propuso que estuviese un capitán de navío, con el número necesario de oficiales y marineros procedentes de la escuela de *Boyardville*. Al siguiente año se formaba una *Comisión superior de defensas submarinas*, presidida por un contraalmirante, y continuó la escuela de torpedos á bordo del *Messenger*: al propio tiempo se mandó que en cada puerto militar estuviera la dirección superior de la defensa por torpedos del arsenal y de los canales ó pasos de entrada, bajo la autoridad del Mayor general, quien á su vez dependía del Prefecto marítimo. Los oficiales destinados al ramo de torpedos, en los cinco grandes puertos militares, debían permanecer en ellos durante tres años, al cabo de los cuales y después de haber dado la enseñanza correspondiente á los marineros veteranos y oficiales allí residentes, pasarían á *Boyardville* para dar el curso de oficiales superiores.

Hoy continúa esta organización con escasas diferencias y solamente pertenece al ramo de guerra la defensa sub-acuática de los puertos comerciales y de la costa próxima á ellos; en dichos puntos, la autoridad marítima está á las órdenes del estado mayor del cuerpo de ejército que le corresponde.

Para la mejor vigilancia del litoral hay establecido un servicio semafórico, que depende de los comandantes de marina, pero que administrativamente lo manda el ejército de tierra.

Del material poco se puede decir: en cada arsenal hay depósitos de torpedos inflamables á voluntad y automáticos, y en buques se guardan los elementos de la defensa móvil; durante la última guerra en *París, Metz y Verdun*, se emplearon torpedos de río, los cuales apenas dieron resultado, por causas ajenas á los aparatos ó disposiciones ideadas.

---

---

## ITALIA.

---



TALIA, una de las seis grandes potencias de Europa, hoy, ayer reunión de pequeños Estados, cuyo régimen, organización y gobierno no podía ser más heterogéneo, es una nación que, decidida á sostener á toda costa su preponderancia, mantiene un ejército y una marina incompatibles con su riqueza, que si ciertamente no es escasa, no es tampoco extraordinaria ni cuenta con sólidos elementos que la fomenten.

No hay aquí para qué recordar las consecuencias políticas del movimiento revolucionario de 1848; el auxilio que Francia, primero, y Prusia, después, le prestaron; los sucesos de 1870 y demás subsiguientes, por ser hechos de la historia contemporánea y estar en la memoria de todos: sólo citaremos, por ser de importancia suma para el porvenir, la alianza pactada recientemente con Alemania y las represalias comerciales y aduaneras que los franceses han tomado. En la conciencia de los italianos está que el presente estado de cosas no puede durar mucho; que es insostenible, y que los sacrificios impuestos al país en pocos años, merced á los cuales han llegado á tener una de las flotas de guerra más poderosas del mundo, y una excelente organización defensiva de sus fronteras terrestres y marítimas, tienen algún objeto, van encaminados á un fin, y no pueden ser hijos de la vanidad y del capricho de sus gobernantes.

Las obras defensivas de su litoral no obedecen en su totalidad á un plan fijo y determinado, consecuencia lógica de la formación de la monarquía italiana: todo lo que en aquél se ha hecho en el pasado siglo y dos primeros tercios de éste, de nada sirve; en cambio las fortificaciones modernas, pro-

yectadas por la comisión de defensa instituida en 1862, y cuyos trabajos no terminaron hasta después de la guerra franco-alemana, corresponden á la importancia de su flota. En el notable informe emitido por aquélla se prescinde de todo lo que en tal fecha existía, proscribiendo el sistema de la diseminación de fuerzas, y se proponían fortificaciones para todo puerto ó rada que pueda servir de refugio al enemigo, en caso de mal tiempo, ó que ofrezca facilidades para un desembarco, sin exagerar este principio, que conduciría á resultados funestos y contraproducentes (1). No se proyectaba fortificar del lado de tierra mas que los arsenales ó plazas marítimas de primer orden, y se suprimían gran número de baterías de costa repartidas por el litoral.

Para conseguir los resultados apetecidos, se han votado por las cámaras, en diferentes épocas, crecidas sumas, de las cuales puede formarse idea aproximada, sabiendo que el presupuesto total llegaba á 313 millones de pesetas, y que en fortificaciones marítimas se ha gastado, en el período de 1882 á 86, 25 millones de pesetas. La primera cantidad se redujo por la comisión parlamentaria á 136 millones, de los que 60 eran para los fuertes del litoral.

Se desarrollan las costas de Italia en una longitud de 5972 kilómetros; de éstos pertenecen: 3346 á la parte continental, 1156 á *Sicilia* y 1470 á *Cerdeña*.

Desde *Ventimiglia* á *La Spezia*, la cresta de las montañas corre paralelamente al mar, de quien no la separan más de 8 kilómetros, y la costa va descendiendo sin cesar. *Porto-San-Mauricio*, *Oneglia*, *Vado* y *Génova*, son los puntos más fácilmente abordables y sin embargo todos ellos son puertos artificiales, y no muy seguros ni abrigados. A partir de *La Spezia*, y salvo al S. de *Liorna*, en la región escarpada de *Piombino*, la ribera es baja, pantanosa y difícil la navegación en las proximidades de tierra por los bancos de arena que penetran hasta gran distancia en el mar, y otro tanto sucede desde *Monte-Argentaro* hasta *Nápoles*. Las embocaduras del *Garellano* y del *Volturno*, son los parajes más á propósito para intentar un desembarco, que sin embargo no es de temer, porque la insalubridad del suelo y la falta de comunicaciones

---

(1) En opinión de muchos militares, había en el *Proyecto general de la defensa de Italia*, gran profusión de obras defensivas, defecto de que adolece también, según nuestro criterio, el proyecto análogo de España.

con el interior del país, alejan toda sospecha de que se efectúe. El golfo de *Nápoles*, por el contrario, conviene mejor para una operación de ese género, que podría realizarse por la bahía de *Pouzola* al N. ó por *Castellamare* al S.

En el golfo de *Salerno* sigue á la costa alta de las cercanías de *Amalfi*, la pantanosa y baja de la entrada del *Sele*; al S. de cuyo rio y entre el golfo citado y el de *Policastro*, los montes *Cilento* dejan abruptas pendientes entre ellos y el mar. Otro tanto sucede en el *Apenino calabrés*, que forma un elevado muro impracticable por completo. Además, no es de temer un desembarco en esta parte, porque no hay ningún objetivo de verdadero valor y las operaciones serían muy excéntricas.

Las costas *Jónicas* se dividen topográficamente en dos partes bien distintas: la primera, desde el cabo *dell'Armi* hasta el rio *Crati*; la segunda, el golfo de *Tarento*.

En aquella las últimas estribaciones de los *Apeninos*, y los escollos que avanzan á lo lejos en el mar, hacen peligrosa cualquier operación de desembarco; el único puerto seguro es *Cotrone*, pero las arenas impiden fondear en él á los buques de mediano calado.

En las inmediaciones de *Crati*, el suelo es fangoso y el clima insalubre: al Oriente, altos acantilados y torrentosos rios hacen la costa inabordable: desciende luego y forma la gran rada de *Tarento*, cuya situación estratégica, mucho mejor que las de *La Spezia* y *Venecia*, ha obligado á pensar al gobierno italiano en establecer en ella un puerto de guerra de primer orden. Desde *Tarento* al cabo *Santa-María de Leuca*, el litoral es tan pronto bajo como escarpado, y *Gallipoli*, su principal puerto, es pequeño para contener grandes escuadras.

En el mar *Adriático*, y hasta el cabo de *Otranto*, la costa está llena de escollos: desciende en suaves pendientes hasta el golfo de *Manfredonia*, en que es aún más baja y llega á ser pantanosa, para elevarse después en el cabo *Gargano*. En general, toda esta parte es bastante favorable para un desembarco, tanto porque las aguas son profundas, como porque existen numerosos puertos: sin embargo, los vientos del Norte son un grave inconveniente que compensa las anteriores ventajas. El pié de las montañas está, en general, á poca distancia de la costa, entre el cabo *Gargano* y *Rimini*, excepto en

*Ancona*, donde se pierde suavemente en el mar: el fondo de éste se halla formado por bancos de arena, que avanzan á grandes distancias y que dificultan el acceso á los buques de mucho calado.

El litoral veneciano sabido es que está cubierto de extensos pantanos y que los únicos puntos abordables son las embocaduras de los rios, limitadas en cada orilla por una faja de tierra firme. *Venecia* es el único refugio y apoyo que encontraría una escuadra encargada de vigilar los puertos austriacos de *Trieste* y *Pola*.

El litoral de *Sicilia* ofrece muchos puertos, radas y fondeaderos, convenientes para un desembarco. Al N. y O., es alto y escarpado, y bajo al S., siendo más difícil arriivar á las costas meridionales y orientales (á excepción de la parte comprendida entre *Siracusa* y *Catana*), que á las septentrionales.

La naturaleza de las costas de *Cerdeña*, tan pronto escarpadas y abruptas como pantanosas y bajas, se opone á todo intento de desembarco: la navegación es difícil en estos parajes, y la defensa local, independiente del auxilio que puede prestar la marina, es la única posible.

La isla de *Elba*, situada enfrente de las montañas de *Piombino*, está separada de Italia por un profundo canal de 10 kilómetros de ancho, de navegación peligrosa: en sus costas montuosas, y en parte graníticas, hay dos buenos puertos, *Porto-Ferraio* y *Porto-Longone*. Cercanas á esta isla hay otras varias sin importancia, *Capraja* y *Gorgona*, al N., y *Pianosa*, *Monte-Cristo* y *Giglio*, al S.

La isla de *Elba* constituye la mejor base de operaciones para una flota enemiga que intentase atacar la región del *Arno* inferior.

Como se vé por la descripción general que acaba de hacerse del litoral, exige la buena defensa de la península, no tan sólo numerosos puntos fortificados en la extensión de sus sinuosas costas y cuerpos de tropa organizados en las cercanías de los sitios vulnerables, sino también una fuerte marina, compuesta de buques de alto bordo y de otros menores, guarda-costas que permitan reforzar las defensas territoriales y prevenir las sorpresas que hubieran podido escapar á la escuadra de alta mar. De acuerdo con estas ideas, la comisión de defensa acordó que esta última conste de cuatro líneas:

- 1.<sup>a</sup> La defensa á distancia, constituida por la flota acorazada.

- 2.<sup>a</sup> La próxima, á lo largo del litoral, con una flotilla costera.
- 3.<sup>a</sup> Una série de fortificaciones en la costa.
- 4.<sup>a</sup> Cuerpos de tropa movilizados en tierra.

#### **Puertos principales del golfo de Génova.**

En la parte septentrional deja este golfo á uno y otro lado las costas conocidas por los nombres de *ribera de poniente* y *ribera de levante*: pocos son los puntos favorables para un desembarco en la primera y tan sólo podría intentarse por la playa de *Alessio* y por la rada de *Vado*; por aquella y caminos correspondientes se llegaría al col de *Nava* y al de *San Bernardo*, pasos muy interesantes para la defensa continental. A *Vado* viene á parar el camino del col de *Cadibone*; el antiguo fuerte de *San Lorenzo*, que defendía su profundo aunque mal resguardado puerto, es impotente para impedir cualquier operación ofensiva. Hay presupuestados 2.000.000 de florines para poner la rada en estado de defensa y cubrir la carretera de *Savona* á *Acqui*.

*Génova*, el primer puerto comercial de Italia, no es, sin embargo, bastante capaz y seguro para contener tantos y tan grandes buques como lo frecuentan: lo mismo que los demás de este litoral está formado artificialmente por dos muelles, uno antiguo al E. y otro moderno al O., lejos del cual y en la punta de *San Benigno* se eleva el faro. En el fondo, y al N., se encuentran la dársena y arsenal marítimo, pues aún cuando la mayor parte de las dependencias oficiales se han trasladado á *La Spezia*, aún quedan no pocas de cierta importancia. Lám. XXXI.

Considerada desde el punto de vista militar, es *Génova* una plaza de guerra de primer orden y su influencia se extiende hasta la cuenca del *Pó*: una vez tomada proporcionará excelente base de operaciones contra las plazas de *Aleandría* y *Plasencia*, lo mismo que contra *La Spezia*, y puede considerarse como la llave del *Piamonte*.

Difícil de defender es la rada y aún más resguardar á la ciudad de un bombardeo, por la configuración del litoral, que no forma saliente alguno donde emplazar baterías que convenientemente artilladas impedirían á los buques acercarse: este inconveniente desaparecerá en parte cuando se termi-

nen las obras de prolongación del muelle nuevo, que avanzará cerca de 2 kilómetros en el mar.

La cuestión de las fortificaciones de esta plaza, llamada por algunos el *coloso con piés de arcilla*, dió lugar á empenada controversia, prevaleciendo al fin la idea de que no tan solo se debe defender su puerto sino también las playas próximas de *Sturla* y *Cornigliano*, así como las canteras de *Sampierdarena* y *Sestri Ponente*.

Las fortificaciones marítimas de *Génova* consisten en las obras siguientes:

1.º La batería de la *Linterna*, en la punta de *San Benigno*, al O. de la población: es acasamatada, tiene dos órdenes de fuegos y de forma de herradura; bate el antepuerto.

2.º Dos baterías que se han reformado últimamente y que se hallan al N. de la precedente, dan fuegos sobre la entrada en el espacio que media entre los dos muelles.

3.º La batería de la dársena, en el fondo de la rada.

4.º Dos baterías en el muelle nuevo.

5.º Tres baterías en el muelle viejo.

6.º Una batería nueva al S. de la población.

7.º La batería de la *Cava*, obra nueva de tierra, que reemplaza á otra antigua que existía en el baluarte del mismo nombre; monta siete piezas de 24 centímetros.

8.º La batería de la *Strega*, más al S. que la anterior, para doce cañones.

9.º La batería de la punta del *Bisagno*, donde termina el antiguo recinto.

Si la defensa marítima es difícil de establecer en buenas condiciones por las circunstancias antes enumeradas, no sucede lo propio con la terrestre: las montañas que rodean á la población, construida en anfiteatro, ofrecen excelentes emplazamientos para los fuertes: forman los flancos de esta posición, dos torrentes, el *Polcevera* y el *Bisagno*, cuyas rocosas y abruptas pendientes hacen aún más difícil los trabajos de ataque.

El recinto interior de la ciudad, formado por una série de viejos baluartes, fué demolido en 1848; el verdadero recinto corona las crestas de los dos contrafuertes entre quienes está comprendida la ciudad. Su desarrollo es de 1½ kilómetros, forma 49 frentes abaluartados, entre los cuales se elevan los

fuertes del mismo sistema, del *Espolon* (*Sperone*), llave de la posición al N.: el fuerte *Begato*, el de *Croceta* y la luneta destacada de *Belvédere*, al O.: al oriente, los fuertes del *Castellaccio* y *Chiappe* baten las rápidas pendientes de la montaña.

Delante de este recinto se encuentran varias obras destacadas, que si bien tienen todas ellas el grave defecto de que sus mamposterías no están desenfildadas de las vistas, en cambio están en lugares tan perfectamente elegidos, que sería difícil emplazar piezas de artillería que las batiesen. Casi todas datan de principios ó mediados del siglo actual, y son: primero, el fuerte del *Diamante*; segundo, los *Dos hermanos* (*i due Fratelli*), torres defensivas; tercero, el fuerte *Puin*, todos ellos al N. y casi en línea recta; cuarto, el fuerte de *Monte Rati*; quinto, el de *Quezzi*; sexto, el de *Richelieu*; séptimo, el de *Santa Tecla*; octavo, el de *San Martin de Albaro*; noveno, el de *San Julian*, muy próximo al mar, en un escarpado rocoso: estos seis últimos están al E. Al O. no existe ninguno, si bien hay uno proyectado en la orilla derecha del *Polcevera*.

Las nuevas obras de defensa proyectadas importarán 4.000.000 de florines.

La ribera de Levante, entre *Génova* y *La Spezia*, no tiene más que puertos insignificantes: *Sestri-Levante* es quizá el único que debe ser defendido, para guardar las comunicaciones con el interior del país.

*La Spezia* es actualmente el arsenal más importante de Italia: hace veinte Lám. XXXIII años no existían, donde hoy se elevan hermosas gradas y magníficos talleres, nada más que pequeñas viviendas, y su puerto era conocido solamente por servir de refugio á los buques de cabotaje.

En 1856, cuando á consecuencia del tratado de Paris entró Cerdeña en el concierto europeo, el conde de *Cavour* decidió la construcción de un gran puerto militar en *La Spezia*, convencido de que Italia es un país marítimo y recordando que á principios del siglo, Napoleón I había elegido este punto para estación naval. Dos años más tarde y cuando los alemanes comenzaban los trabajos del arsenal de *Wilhemshafen*, dieron principio también los de *La Spezia*.

Dudóse en un principio respecto á la elección del sitio donde se había de emplazar el arsenal; las ensenadas de *Panigaglia*, *delle Grazie* y de *Varignano*, presentaban muy buenas condiciones si se atendía á la mayor facilidad que ofrecía la defensa terrestre, toda vez que bastaba ocupar la península que

forma el golfo al O.: en cambio no había terreno tan espacioso para establecer los talleres, gradas, diques, etc., como son necesarios en la actualidad. Esta consideración obligó á los italianos á decidirse por el fondo del golfo, en donde hay espacio suficiente, si bien el subsuelo ofrece poca estabilidad, y esto ha sido causa de mayores dispendios.

El golfo de *La Spezia* tiene una anchura de 10 kilómetros entre la isla de *Tino*, al O., y el cabo *Corvo*, al E.: su profundidad es de 11 kilómetros y los fondos varían desde los 18 metros á la entrada á los 7 en la extremidad. Al S.E. de la embocadura del golfo se eleva la isla *Palmaria*, que mide 6500 metros de perímetro, y más al S. el islote de *Tino*, sobre cuya cumbre existe un faro. Rodean á la población varios montes que amortiguan la acción del viento y resguardan los distintos fondeaderos de su rada.

*La Spezia*, además de ser el principal arsenal de construcción y armamento de la marina italiana, es para el ejército de tierra un objetivo de considerable valor por amenazar de flanco las operaciones que se intentasen para atravesar los Apeninos Toscanos. Desde 1862 hasta diez años más tarde, han sido treinta las juntas ó comisiones que se han ocupado de la defensa, y nueve los diferentes proyectos presentados con este fin. Las leyes de julio de 1872 y junio del 75 destinaron 21.600.000 florines para construir el rompeolas y terminar las fortificaciones marítimas y continentales, además de los 800.000 que poco ántes se consignaron para aquél.

Tiene el rompeolas por principal objeto limitar el paso de los buques, alejando á los enemigos con los fuegos de los fuertes acorazados que deben construirse en sus extremos y dejando al abrigo de un bombardeo la población y el arsenal. Primeramente se adoptó para él, de las tres líneas propuestas, la que sigue la dirección de punta *Pezzino* á punta *Bartolomeo*; el alcance siempre creciente de la artillería y dificultades puramente materiales obligaron á llevarlo más hácia el mar, entre *Santa María* y *Santa Teresa*: deja dos pasos, el oriental de 170 metros y el occidental de 350.

Las fortificaciones pueden dividirse en dos partes:

- a) Fuertes y baterías de costa.
- b) Defensas continentales.

Son los primeros:

|                                                       |   |                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La batería de <i>Maralunga</i> (en proyecto). . . . . | } | Al O.                                                                                                           |
| Id. de <i>Falconara</i> . . . . .                     |   |                                                                                                                 |
| Fuerte de <i>Santa Teresa</i> . . . . .               |   |                                                                                                                 |
| Batería baja de <i>Santa Teresa</i> . . . . .         |   |                                                                                                                 |
| Fuerte de <i>Pianelloni</i> (de cúpulas). . . . .     | } | En el fondo del golfo.                                                                                          |
| Batería alta de <i>San Bartolomeo</i> . . . . .       |   |                                                                                                                 |
| La batería de <i>Capuchinos</i> . . . . .             | } | Al E.                                                                                                           |
| La batería alta de <i>Pezzino</i> . . . . .           |   |                                                                                                                 |
| Fuerte de <i>Pezzino</i> . . . . .                    |   |                                                                                                                 |
| Batería de <i>Varignano</i> . . . . .                 |   |                                                                                                                 |
| Fuerte de <i>Santa María</i> (reformado). . . . .     | } | En la isla <i>Palmaria</i> .                                                                                    |
| Baterías alta y baja de <i>Castagna</i> . . . . .     |   |                                                                                                                 |
| La batería <i>della Scola</i> . . . . .               |   |                                                                                                                 |
| Fuerte <i>Palmaria</i> (reformado). . . . .           | } | En las alturas que dominan á <i>Porto-Venere</i> .                                                              |
| Fuerte <i>Castellana</i> . . . . .                    |   |                                                                                                                 |
| Id. <i>Muzzerone</i> . . . . .                        |   |                                                                                                                 |
| Las obras continentales son:                          |   |                                                                                                                 |
| El fuerte <i>Biasso</i> (en proyecto). . . . .        | } | En las alturas que dominan á la ciudad, en el fondo del golfo y á uno y otro lado del camino de <i>Génova</i> . |
| Id. <i>Parodi</i> . . . . .                           |   |                                                                                                                 |
| Id. <i>Sommorigo</i> . . . . .                        |   |                                                                                                                 |
| Id. <i>Vissegi</i> . . . . .                          |   |                                                                                                                 |
| Id. <i>Castellazo</i> . . . . .                       |   |                                                                                                                 |
| Id. <i>Sarbia</i> (en proyecto). . . . .              |   |                                                                                                                 |
| Batería baja de <i>Capuchinos</i> . . . . .           | } | En las alturas comprendidas entre el golfo y el río <i>Magra</i> .                                              |
| El fuerte <i>Val-di-Locchi</i> . . . . .              |   |                                                                                                                 |
| Id. <i>Rufino</i> (en proyecto). . . . .              |   |                                                                                                                 |
| Id. de <i>Pianelloni</i> (de cúpulas). . . . .        |   |                                                                                                                 |
| Id. <i>Canorbino</i> . . . . .                        |   |                                                                                                                 |
| Id. de la <i>Rochetta</i> (en proyecto). . . . .      |   |                                                                                                                 |
| Id. <i>Pugliola</i> (en proyecto). . . . .            |   |                                                                                                                 |

Además, en 1886 se emprendió la construcción de un recinto que asegure la defensa inmediata del arsenal y de la ciudad.

Cuando estén terminados los trabajos, formarán un conjunto de treinta

obras armadas con trescientos cañones, de los cuales hay algunos, como el de Armstrong de 118 toneladas y los de Krupp de 120, recientemente montados, que son de los mayores que se conocen.

Al S. de *La Spezia*, *Carrara* y *Massa*, esta última rodeada de antiguas fortificaciones, y *Viareggio*, cuya hermosa playa no tiene ménos de 8 kilómetros de larga, defendida por las baterías de *San José* y de *Bruzano*, son los únicos puertos de relativa importancia.

*Liorna* es un puerto comercial pequeño, pero seguro, dividido en dos: el viejo ó interior, formado por un muelle y una escollera, que dejan dentro anclajes de 3 á 5 metros de profundidad; el exterior está protegido por un espigón curvilíneo de 1200 metros de longitud. Delante de la rada se encuentran un banco de arena y varios escollos, en uno de los cuales se ha construido la torre *Meloria*, el fuerte *San Rocco*, cerca de la dársena nueva, el fuerte viejo al N. y las dos baterías del muelle; en unión del fuerte *Cavallegieri*, fuera del antiguo recinto, son las obras defensivas de *Liorna* todas ellas insuficientes y que deben reforzarse.

*Cecina*, en la embocadura del río de este nombre, está defendido por un fuerte y una batería.

#### Puertos principales del mar Tirreno.

A partir del promontorio de *Piombino*, comienza este mar, cuya costa es muy mal sana y no se presta á un desembarco.

*Grosseto*, sobre el *Ombro* y algo tierra adentro, es el único punto que puede servir de algo á la defensa.

El promontorio de *Monte-Argentario* está limitado en las tres partes que miran al mar por rápidos escarpados y abruptas pendientes: alcanza la altura de 630 metros sobre el nivel del mar y se destaca á gran distancia entre los demás puntos del litoral. Está unido al interior por tres caminos bastante estrechos, á través del suelo pantanoso que le rodea: en el central se encuentra la pequeña fortaleza de *Orbetello*, cuyos frentes miran al E. Al pié de la montaña, los puertos de *San Stéfano*, al N., y la rada de *Porto-Ercole*, al S., pueden servir de refugio á los buques de guerra. El primero se halla defendido por

dos baterías, y el segundo por los fuertes de *San Felipe, della Roca y Stella*. Todas las obras anteriores son de poco valor, y el gobierno italiano ha destinado últimamente créditos extraordinarios para reforzar una posición tan interesante como lo es la de *Monte-Argentaro*.

*Civita-Vecchia*, el puerto militar de Roma, está defendida por dos torres que baten la entrada, en la cual una pequeña isla fortificada contribuye también á la defensa. El recinto abaluartado y el campo atrincherado, construido durante el tiempo de la ocupación francesa, son insuficientes, y el último no está terminado: todas las obras son de mampostería al descubierto y están en mal estado de conservación varias de ellas. Recientemente parece que se ha construido una fuerte batería en la altura de *Capuchinos*.

*Fiumicino y Porto d'Anzio* son los únicos puertos que se encuentran hasta llegar á *Terracina*, cuya importancia consiste en tener buenas y cortas comunicaciones con *Roma* y con *Nápoles* por *Gaeta*.

*Gaeta*, situada en el fondo del golfo de su nombre, sobre un escarpado Lám. XXXI. promontorio, está rodeada por un recinto y dominada por la batería de la *Reina*, más arriba de la cual se encuentra la torre *Orlando*. Para la defensa del puerto, que puede abrigar numerosa flota, están las baterías de *Santa Maria, Vecco*, de la *Gran Guardia* y de la *Favorita*. El viejo castillo, situado al S. de la población, está casi arruinado.

Enfrente de *Gaeta* se halla un grupo de pequeñas islas, en una de las cuales (isla *Ponza*) hay algunas fortificaciones que protegen una rada bastante segura, desde donde se domina toda la costa del golfo.

El golfo de *Nápoles*, que se extiende en forma de semicírculo entre las islas de *Ischia* y de *Capri*, en una anchura de 26 kilómetros, sería un objetivo importantísimo para una escuadra, por los recursos de todas clases que encuentran en la ciudad y sus alrededores y muy especialmente en *Castellamare*.

Son en él puntos muy favorables para un desembarco, la rada de *Baja*, al N. del cabo *Miseno*, el puerto de *Nápoles* y la bahía de *Castellamare*, y los buques hallarán excelente fondeadero entre las islas de *Procida* y de *Ischia*.

A pesar del interés que tiene para los italianos la defensa de los astilleros de *Nápoles* y *Castellamare*, no existen verdaderas obras de fortificación que

los defiendan: la gran extensión del golfo hace imposible establecer obras de defensa suficientes para impedir que una flota enemiga los bombardease, con tanta mayor razón cuanto que el mar tiene bastante profundidad para permitir que los buques de mayor calado se acerquen cuanto quieran á la orilla.

*Amalfi y Salerno*, en el golfo de este nombre, son las principales localidades marítimas al S. de *Nápoles*: no es presumible un desembarco en esta parte, porque la costa es elevada al N. y muy baja y mal sana al S., en la embocadura del *Sele*: otro tanto sucede en los golfos de *Policastro* y de *Santa Eufemia*, donde se encuentra el pequeño puerto fortificado de *Pizzò*.

#### Puertos principales del mar Jónico.

Lám. XXXIII El estrecho de *Mesina*, entre el continente y la isla de *Sicilia*, tiene una anchura mínima de 3 kilómetros en su parte septentrional, de 5 hacia el centro, y de 10 al S., enfrente á *Reggio*. En la costa *Calabresa* lo defienden: primero, el castillo de *Scilla*, sobre una altura de 64 metros de cota: es antiguo y debe ser reforzado; segundo, la batería de *Torre-Cavallo*, en una situación muy importante y cruzando sus fuegos con la batería del *Faro* (en la isla de *Sicilia*); tercero, la batería baja de *Alta-Fiumari*, que debe ser reformada; cuarto, la batería del *Calmone*; quinto, la del *Pezzo*, es antigua y se reconstruirá en breve; sexto, la batería de *San Giovanni*; séptimo, la batería de la *Catona*, en proyecto; octavo, las baterías de *Reggio*, en proyecto también.

El puerto de *Reggio*, punto de partida de la vía férrea que sigue el litoral *Jónico*, es de mucha importancia y se puede considerar como una cabeza de puente entre *Italia* y la isla de *Sicilia*.

*Tarento*, en el fondo del golfo de su nombre, ocupa una situación de primer orden. A pesar de contar hoy con una población numerosa y comercial, no ha recobrado el poderío que tuvo en tiempos antiguos. La ciudad está construida entre el *Mar Pequeño* (*Mare Piccolo*) y el *Mar Grande* (*Mare Grande*), de los cuales el primero forma una hermosa bahía interior, y el segundo una rada exterior, á la cual sirven de abrigo las islas de *San Pedro* y *San Pablo*. Los pasos al *Mare Piccolo* están obstruidos, y la población, que

se levanta en el sitio de la antigua acrópolis griega, está unida por dos puentes á tierra firme: el paso N. ha sido abierto de nuevo para permitir la entrada á la rada interior: un puente giratorio de 60 metros de longitud, se inauguró hace dos años.

De los tres canales que conducen al *Mare Grande*, el canal del S. es el que tiene mayor profundidad y en él se alcanzan fondos de 40 metros.

Como ya se ha dicho, el gobierno italiano tiene el decidido propósito de convertir á *Tarento* en un gran puerto de guerra, atendiendo no ya á sus inmejorables condiciones para el caso, sino también teniendo en cuenta la influencia estratégica que puede ejercer en las operaciones marítimas de toda la parte de levante, y al efecto se destinaron en 1874, 6.500.000 florines para los trabajos del puerto, y en el ejercicio de 1888-89, se han asignado 9.300.000.

*Gallipoli* es el último punto de la costa *Jónica* que posee un buen puerto.

#### **Puertos principales del mar Adriático.**

Partiendo de S. á N., los más importantes son:

*Otranto*, donde termina el ferrocarril que sigue el litoral del *Adriático*: su puerto es muy pequeño y su vieja ciudadela no tiene valor alguno.

*Brindisi*, puerto comercial muy importante, en el fondo de la bahía de este nombre, entre el cabo *Carallo* y la punta *Penna*, es el mejor fondeadero y quizá el único seguro para los grandes buques en la costa meridional del *Adriático*. Está formado por dos radas: una interior, donde hay fondos de 11 metros, y que se extiende entre la costa y la isla *Sant' Andrea* que está unida á tierra firme por un antiguo muelle: otra exterior, entre esta última isla y el islote de *Petagne*, y en ella marca la sonda de 13 á 18 metros. El puerto está en el fondo de la rada y á él se llega por un estrecho canal de 8 á 9 metros de profundidad: aquel se bifurca en dos brazos entre los cuales se eleva la ciudad. Las fortificaciones de *Brindisi* no corresponden á su importancia marítima; consisten en un pequeño fuerte en la isla de *Sant' Andrea*, y un castillo al S. de éste; la defensa se completará con baterías bajas que darán fuegos sobre las radas.

*Bari*, *Trani*, *Barletta* y *Manfredonia* son puertos de cabotaje poco inte-

resantes; únicamente el último merece fijar la atención, por ser fácil efectuar en él un desembarco.

*Ancona* tiene poca importancia desde el punto de vista marítimo; su pequeño puerto, obstruido por las arenas, no podría contener una flota numerosa, que en todo caso no podría fondear sino fuera de la protección de las baterías del puerto. En cambio, y considerada como plaza fuerte destinada á vigilar las comunicaciones de la vertiente oriental de los *Apeninos*, tiene mucho valor estratégico.

El puerto ha sido muy mejorado desde 1860, y el comercio, ántes decadente y pobre, ha llegado á tener cierto desarrollo. Varias de sus antiguas fortificaciones se han arrasado para ensanchar la población, pero al propio tiempo se han construido otras nuevas.

Las defensas marítimas son: primero, la batería del *Lazareto*; segundo, el baluarte de *San Agustín*; tercero, la batería del *Muelle*; cuarto, la batería de la *Linterna*; quinto, el fuerte de *Monte Marano*; sexto, dos baterías de tierra al E. de *Marano*; séptimo, otras tres cercanas á la *Porta-Pia*.

Por la parte de tierra existen: primero, el nuevo recinto que se apoya por una parte en las obras del *Monte Gardetto*, y por otra en la luneta *San Stefano*, construida á caballo del *Monte Astagno*, donde está la antigua ciudadela: este recinto es de un trazado muy irregular y sus escarpas tienen 10 metros de altura; un muro aspillero lo prolonga hasta la *Porta-Pia*; segundo, una primera línea de fuertes (*Altavilla*, *Pelago* y *Scrima*), á 2 kilómetros de la ciudad, en las alturas que la rodean; tercero, una segunda línea á 2 kilómetros de la anterior, que comprenden los fuertes de *Monte-Acuto*, *Ago* y los dos de *Montagnolo*.

De estas obras, muchas de ellas están sin acabar y las que no tenían revestimientos, casi han desaparecido; como arsenal marítimo, *Ancona* está enteramente abandonado.

En *Porto-Umana*, 15 kilómetros al S. de *Ancona*, existe una playa favorable para un desembarco; debe construirse en ella una batería.

*Falconara*, *Sinigaglia*, *Fano*, *Pesaro* y *Rimini* son pequeños puertos, difíciles de abordar por los bancos de arena que los obstruyen. El último sería un objetivo importante para un cuerpo de ejército que una vez desembarca-

do intentase cortar las comunicaciones entre la cuenca del *Pó* y la península, al E. de los *Apeninos*.

*Venecia*, capital de la antigua república de su nombre y ciudad que por Lám. XXXIV su situación especial ha tenido el privilegio durante las gueras que en diversas épocas han desolado á Europa, de ser inatacable, tanto por mar como por tierra, vuelve á renacer y sale de la decadencia en que yacía en 1840, cuando estaba bajo la dominación austriaca. Como es sabido, está construída sobre pilotaje, en medio de las lagunas que la rodean y que le dan un aspecto especial, característico y único, toda vez que no se parece á ninguna otra ciudad del globo. Mide la laguna veneciana una superficie de 522.000.000 de metros cuadrados, y se divide en *laguna viva*, donde se siente la marea, y *laguna muerta*, en que no se notan los efectos de ella. Largos cordones litorales, cubiertos de dunas que se llaman *lido*, protegen á las lagunas del lado del mar, y refuerzan á éstas, en varios parajes, grandes muros de 12 á 16 metros de anchura por 10 de alto, que se llaman *murrazzi*, en términos del país, obras proyectadas en 1716 por el padre *Coronelli* y no construídas hasta 1751.

La entrada al puerto de *Venecia* y á la laguna, se efectúa por cinco pasos que interrumpen de trecho en trecho los *lido* y pasos que también reciben el nombre de puertos. Contando de N. á S. son: *Treporti*, *San Erasmo*, *San Nicolo*, actualmente llamado *Puerto del Lido*, *Malamocco* y *Chioggia*. Los dos primeros apenas son frecuentados y están cegados en parte: los otros corresponden á otros tantos canales, entretenidos cuidadosamente y valizados por altos pilotes. Los buques de mayor tonelaje pasan por *Malamocco*, porque el puerto del *Lido* se obstruye y no tiene más que 2<sup>m</sup>, 10 de agua en bajamar. Desde el N. del paso de *Malamocco*, parte un dique de piedra, de más de 2 kilómetros de longitud, que obliga al mar á profundizar el canal durante el flujo y reflujo de la marea. Otro canal conduce desde *Malamocco*, por el canal *Orfano*, al de *San Marcos*, que es el puerto comercial de *Venecia*, y al arsenal, donde está el puerto militar. Respecto al paso de *Chioggia*, puerto situado en la parte meridional de las lagunas á 24 kilómetros de *Venecia*, próximamente, no se utiliza, porque el canal que lo une á *Malamocco* es demasiado largo y en cambio tiene poca profundidad para buques de mediano calado.

Las obras defensivas de *Venecia* (1), tanto terrestres como marítimas, si bien es difícil hacer una perfecta distinción entre unas y otras, son: 1, obras avanzadas del puerto de *Brondolo*; 2, lunetas del campo atrincherado de *Brondolo*; 3, fuerte de *Brondolo*; 4, reducto de la *Madonna di Marina*; 5, cabeza de puente; 6, luneta (abandonada); 7, luneta (en buen estado); 8, reducto de *San Miguel* (con cuarteles á prueba); 9, fortin de *Sotto-Marina* (bate el camino de *Brondolo*); 10, dos baterías; 11, castillo *San Felice*; 12, fuerte de *Caroman*; 13, octógono de *Caroman*; 14, batería (da fuegos sobre el canal de *Caroman*); 15, 16 y 17, tres fuertes proyectados; 18, fuerte de *Porto-Secco* (nuevo); 19, batería de *San Pedro* (torre acasamatada de 9<sup>m</sup>,5 de altura); 20, dos baterías; 21, fuerte de *San Pedro* (con cuarteles á prueba); 22, octógono de *San Pedro*; 23, batería del puerto; 24, fuerte *Alberoni*; 25, octógono de *Fisolo*; 26, fuerte nuevo; 27, fortificaciones de *Malamocco*; 28, octógono de *Poveglia*; 29, fortin; 30, baterías intermedias; 31, fortin; 32, fuerte de las *Cuatro Fuentes*; 33, fortin; 34, fuerte de *San Nicolo in Lido* (antiguo); 35, castillo de *Sant' Andrea* (antiguo); 36, batería de *Fisolo*; 37, batería *Campana* (reconstruida, defiende la entrada de la laguna); 38, batería de *Poveglia* (en iguales condiciones que la anterior); 39, fuerte *San Angelo della Polvere*; 40, isla fortificada de *San Giorgio in Alga*; 41, batería; 42, batería del *Piazzal maggiore del Ponte*; 43, fuerte *Rizzardi*; 44, fuerte *Malghera*; 45, fuerte *Eau*; 46, fuerte *San Secondo*; 47, batería *Campalto*; 48, batería *Tessara*; 49, batería *Buel del Lovo*; 50, batería *San Marco*; 51, fuerte de la *Estacion*; 52, cuerpos de guardia; 53, isla fortificada de *San Giorgio Maggiore*; 54, punta de *Santa Marta*; 55, almacén de pólvora de *San Giacomo di Palma*; 56, almacén de pólvora de *Santa Maria del Monte*; 57, reducto de *Mazxorbo*; 58, luneta de *San Pennigo*; 59, luneta de *San Piereto*; 60, luneta del *Monte dell' Oro* (abandonada); 61, obra de *Bersaglio*; 62, batería de *San Pedro del Castillo*; 63, fortin de *Vignole*; 64, luneta *dell' Argine*; 65, obra del lazareto nuevo; 66, fuerte de *San Erasmo* (con torre maximiliana, cabeza de puente y batería); 67, batería; 68, antiguo reducto de *San Erasmo* (con cuarteles á prueba); 69, fuerte nuevo de *San Erasmo*; 70, fuerte (con cuarteles á prueba); 71, luneta de *San*

---

(1) Véase el croquis correspondiente.

*Antonio*; 72, reducto de *Tre Porti*; 73, muro; 74, luneta de la isla de *Burano* (abandonada); 75, luneta de la isla de *Murano* (abandonada); 76, fuerte de *Cavanella d'Adige*.

Como se vé, hay numerosas obras defensivas, de las cuales algunas son de poca importancia, pero ha sido necesario prodigarlas tanto en atención á los muchos caminos que pueden conducir á la población á un corto número de combatientes, que á pesar de correr gran riesgo, podrían intentar una sorpresa. El sistema defensivo de *Venecia* comprende también varias chalupas cañoneras y lanchas sin quilla, que servirían para salir de las lagunas, utilizando la red de canales, y sostener comunicaciones con el interior del país en caso de bloqueo.

#### Puertos principales de la isla de Sicilia.

Los puertos principales están en la parte oriental; los más importantes de la isla son:

*Milazzo*, al N., cuya rada puede servir de refugio á una flota numerosa, si bien el puerto no tenga profundidad suficiente para buques de mucho calado. Aseguran su defensa varias antiguas baterías y un fuerte construido en lo alto de un promontorio, desde donde se domina la ciudad y el puerto. La importancia de éste es debida á que no es difícil intentar en él un desembarco.

*Palermo*, al O., tiene una rada y el puerto nuevo, capaces de contener una escuadra compuesta de buques de mucho desplazamiento: el antiguo puerto (*La Cala*) es, por el contrario, estrecho y poco profundo. La configuración del litoral siciliano en esta parte es muy semejante al de Nápoles, y por consiguiente existen las mismas dificultades, ya referidas al tratar de aquél, para establecer una buena defensa. Aunque militarmente no tiene *Palermo* la importancia que *Nápoles*, es en cambio mayor, considerada desde el punto de vista político, y atendiendo á que es la capital de la isla.

El recinto y el viejo castillo de *Castellamare*, están medio arruinados; la batería del *Muelle*, un fuerte, el de *Arenella*, el de *Garita* y la batería *San Erasmo*, son obras mejor conservadas y las únicas de consideración,

*Castellamare, Trapani y Marsala* son buenos puertos y el último muy á propósito para un desembarco.

En el litoral S. no hay mas que puertos pequeños é insignificantes.

*Siracusa y Agosta* son puertos extensos y seguros: en el pequeño golfo que se forma entre los dos hay un fondeadero excelente para servir de estación naval: las fortificaciones de uno y otro están arruinadas.

Lám XXXIII *Mesina*, en la costa N. y en el estrecho de su nombre, tiene excepcional importancia, porque su posesión asegura las comunicaciones con el continente. Las obras construidas con este objeto son: 1.º, el fuerte de *Monte-Spuria* (á 100 metros de cota: es antiguo y debe transformarse completamente); 2.º, la batería del *Faro* (está en buen estado y armada con cañones de mucho alcance); 3.º la batería del *Canalone* (es antigua y mal conservada); 4.º, la batería de *Ganziri*; 5.º, la batería *della Grotta*; 6.º, el fuerte *San Salvatore*, á la entrada del puerto de *Mesina*; 7.º, la batería de la *Linterna*; 8.º, el fuerte *Don Blasco*, al S. de la antigua ciudadela.

Las islas *Lipari*, en número de siete, al N. de *Sicilia*; las de *Egadi*, al occidente, y la de *Pantellaria*, al S., no tienen puertos practicables ni ejercen influencia alguna en las operaciones militares.

#### Puertos principales de la isla de Cerdeña.

No es probable un desembarco en esta isla por la configuración del litoral: los puertos más fácilmente abordables son:

*Porto-Torres*, al N., defendido por una antigua torre cuadrada.

*Terra-Nova*, en el fondo del golfo de este mismo nombre en la costa oriental.

*Cagliari*, al S., defendido por un recinto, una ciudadela, el fuerte *San Miguel*, el fuerte *Russo* y otro fuerte al O.

Al N. de *Cerdeña* un grupo de islas comprenden entre sí una rada donde podrían reunirse numerosos buques. Esta posición, de gran interés para la defensa de Italia, está fortificada en varios puntos y se reforzará, según el plan general de defensa, estableciendo nuevas obras. La isla de la *Maddalena*, la mayor de ellas, tiene un vasto fondeadero, pero con el inconveniente

de no estar resguardada de los vientos del O. Sus defensas consisten en el fuerte *Santa Vittoria*, en el punto más culminante de la isla, el fuerte *Camiggio*, en la punta *Maginetto*, y otro en la punta *Tegge*. Las otras islas son las de *Caprera*, *Santo-Stéfano* y *Sparzi*: en la primera hay algunos trabajos de fortificación, que consisten los fuertes *Punta Rossa* y *Stagnari*. Esta isla quedará muy en breve unida á la de la *Maddalena* por un puente ya comenzado.

#### Vías férreas y canales.

La red ferroviaria italiana pertenece á varias compañías, de las cuales son las principales las de los caminos de hierro romanos y la de los caminos de hierro meridionales. Los de la alta Italia, lo mismo que los de *Calabria* y *Sicilia*, están explotados por el Estado. El desarrollo de estas líneas pasa de los 10.000 kilómetros.

Paralelamente al litoral corren dos líneas, una al O. y otra al E., que tienen gran influencia en la defensa de la frontera marítima. La occidental, desde *Ventimiglia* hasta más allá de *La Spezia*, pasa muy próxima al mar y en algunos puntos está expuesta á los fuegos directos de los buques, que con gran facilidad pueden destruir los puentes, túneles, viaductos y demás obras: este inconveniente está compensado en parte por la facilidad que ofrece el trazado para concentrar las tropas en los puntos que convenga y que estén amenazados.

Pasada *La Spezia*, y á fin de evitar las marismas, se interna algo la vía férrea, que vuelve á acercarse al mar entre *Orbetello* y la embocadura del *Tiber*: describe luego pronunciada curva y pasa por la vertiente septentrional de los montes *Lepini*, continuando por el interior del país hasta el golfo de Nápoles, al cual bordea para atravesar luego los Apeninos napolitanos hasta el golfo de Tarento.

El trazado y las condiciones en que se verifica la tracción son bastante defectuosos en varios puntos, y en caso de guerra con una potencia marítima superior, una vez interrumpida la comunicación que sigue este litoral, difícilmente se haría la concentración de fuerzas, sobre todo hácia la parte septentrional de la península.

Próximamente tiene iguales inconvenientes el ferrocarril del *Adriático*,

que desde *Otranto*, al S., sigue á corta distancia del mar hasta *Barletta*, donde se interna para volver á tomar igual rumbo en *Termoli* hasta *Rimini*: á partir de esta población sigue la vía *Emiliana* hasta *Bolonia*, cruza la *Romaña* y el *Véneto* y llega hasta la frontera austriaca.

Estas dos grandes líneas longitudinales están enlazadas por las transversales de *Nápoles*, *Benavent*, *Foggia*, en el segundo de cuyos puntos se bifurca y parte un ramal hasta *Termoli*; *Fiumicino*, *Roma*, *Orti*, *Terni*, *Aquila*, *Pescara*; desde *Orte* parte otra vía férrea hasta *Ancona*; y por último, la de *Liorna* á *Bolonia*.

Los medios de embarque, en casi todas ellas, son bastante incompletos, y en muchas estaciones no hay muelles, rampas, etc. En estos últimos años, sin embargo, se han destinado gruesas sumas á fin de adquirir el material necesario y satisfacer las exigencias de la guerra moderna.

En cuanto á canales y rios navegables, el desarrollo de unos y otros no baja de 3000 kilómetros; pero ninguno de ellos tiene una influencia capital en las operaciones militares y están en mayor número en la parte oriental, hácia *Venecia*. Mucha más importancia tendría el proyectado entre el mar *Tirreno* y el *Adriático*, cuyos estudios preliminares han sido hechos por el ingeniero *Bocca*, puesto que permitiría á una escuadra pasar de una á otra costa sin doblar el cabo *Leuca* y dividiría en dos partes á la península. Este canal partiría, según los periódicos italianos, de *Castro*, en el mar *Tirreno*, para terminar en *Fano*, sobre el *Adriático*: tendría 282 kilómetros de longitud, 100 de anchura media y 12 de profundidad, siendo, por lo tanto, practicable para los mayores acorazados italianos, que sólo calan 9<sup>m</sup>,24 como máximo. Aparte de las ventajas que considerado militarmente reportaría, no serían menores las que proporcionaría á la agricultura, sin contar con que los lagos de *Bolseno* y *Trasimeno* se desecarían, convirtiéndolos en fértiles terrenos. Se calcula que los gastos de esta obra serían de 500 millones de pesetas, durando los trabajos cinco años y que daría ocupación á 200.000 trabajadores.

#### Marina.

El nuevo Estado constituido en 1860 por la reunión de las diferentes provincias de la península, estaba llamado por su situación geográfica á ser esen-

cialmente marítimo, conforme á la célebre frase de Napoleón I: *Unificada Italia no podrá subsistir mas que con una buena marina.*

Desde 1861 hasta el desastre de *Lissa*, en 1866, fué tal la actividad desplegada por la administración de la marina, que Italia se elevó á la categoría de potencia naval de segundo orden: aquel revés interrumpió por seis años la obra comenzada, y solamente en 1872, cuando renació la confianza y con ella el entusiasmo por la empresa, se reanudaron los trabajos. En esta época se empeñó una ardiente polémica entre los escritores militares acerca de la aplicación de los principios fundamentales propuestos por la comisión que se nombró para continuar los interrumpidos estudios. Entretanto, y mientras se resolvía el complicado problema de la reorganización de la escuadra, se pusieron las quillas de dos nuevos acorazados, poco tiempo después terminados, el *Duilio* y el *Dandolo*. Dos sistemas completamente opuestos sostenían la discusión: uno, el de la defensa local por medio de guarda-costas y cañoneros; otro, el de la defensa en alta mar con acorazados de alto bordo. Aquel tenía los inconvenientes de no ser á propósito para un extenso litoral, en el cual las aguas tienen profundidad suficiente para embarcaciones de gran calado, y reducía á la marina á un papel puramente pasivo, sin contar con los extraordinarios gastos que de su realización hubiesen resultado. El segundo levantaba el espíritu de los marinos, abatido por el último combate naval y permitía á la par disponer de una escuadra ofensiva para el caso en que Italia tomase parte en los asuntos internacionales. Acordado este último plan y siendo indispensable sustituir la *cantidad* por la *calidad*, fué preciso acumular en los nuevos buques que se proyectaba la mayor potencia ofensiva y defensiva conocida hasta entónces, y por consiguiente, armarlos con cañones de grueso calibre y tubos lanza-torpedos, darles una coraza de bastante espesor, y dotarlos de compartimentos estancos y de máquinas que proporcionasen una gran velocidad, consecuencia de todo lo cual fué el gran tonelaje que para los mismos resultó.

El cambio de ministro de Marina en 1876 no modificó el camino trazado, y en 1877 se fijó el plan orgánico de composición de la flota en 16 buques de primera clase y 10 de segunda, comprendiendo los acorazados en aquella, y en esta última los cruceros y demás barcos sin blindaje.

En 1880 y con la entrada del almirante *Acton* en el Ministerio, se modificaron las ideas de sus predecesores el almirante *Saint Bon* y el ingeniero *Brin*, comenzadas á poner en práctica, operándose una reacción en favor de los acorazados de menores dimensiones que el *Duilio* y el *Dandolo*; pero la modificación ministerial de 1883 y con ella la entrada de *Saint-Bon* en la cartera de Marina, han sido causa de que sigan predominando sus proyectos.

La flota acorazada puede considerarse dividida en dos grandes grupos: la antigua y la nueva. Representan á la primera, cuatro acorazados de batería y tres de reducto, y á la segunda, dos de torres giratorias cubiertas, y ocho de reducto central á barbata, subdivididos en tres de coraza general sin torres, y cuatro de torres, sin coraza de flanco. Los acorazados del tipo *Italia*, mas bien se deben clasificar entre los cruceros de alta mar, porque no tiene protegidas mas que sus partes vitales, máquinas, calderas, etc.

La clase de guarda-costas acorazados no figura en el plan orgánico de 1877 y se compone de tres buques antiguos: otro tanto sucede con los cañoneros, de los cuales hay uno solamente, y no parece que se construirán más.

En cuanto á los torpederos, ha procedido Italia con cierta prudente lentitud, en atención á las radicales transformaciones que en ellos se han operado, hasta el punto de que el primer torpedero italiano, el *Pietro Micca*, que data de 1876, no sirve en la actualidad mas que para buque-escuela. Los que tienen útiles están construídos casi todos en el país y otros proceden de las casas *Yarrow*, *Thornycroft* y *Schichau*.

El presupuesto ordinario de Marina es para 1889-90 de 108.691.848 pesetas, y el extraordinario de 18.800.000. Deben botarse al agua ántes del mes de julio próximo diez buques de grande y mediano tonelaje, sin contar los torpederos.

El personal comprende: 1.º, el cuerpo de estado mayor de la marina; 2.º, el real cuerpo de tripulaciones; 3.º, el real cuerpo de ingenieros navales; 4.º, el cuerpo de sanidad; 5.º, el comisariado. Hay además un personal civil para escuelas y establecimientos de la marina, guarda-almacenes, etc.

La oficialidad del estado mayor, cuya academia está en *Liorna*, consta de: 1 almirante; 5 vicealmirantes; 12 contraalmirantes; 36 capitanes de navío;

43 de fragata; 48 de corbeta; 235 tenientes de navío; 142 alféreces de navío y 68 guardias-marinas.

Las tripulaciones reales (*Corpo Reali Equipaggi*), se dividen en marineros (*marinari*), graduados (*nocchieri*), timoneles, artilleros, torpedistas, maquinistas, fogoneros, enfermeros, furrieles y maestranza. El reclutamiento se hace por llamamientos del contingente, por enganches voluntarios y por el voluntariado de un año: actualmente forman un total de 13.500 hombres.

No existe en *Italia* el cuerpo de infantería de marina, que se suprimió en 1878, y los proyectos presentados en 1882 y 1886 con objeto de organizar un cuerpo encargado de la defensa de costas, no han sido aún puestos en práctica.

Los ingenieros navales son en número de 187, entre los de construcciones, oficiales maquinistas y suboficiales agregados. Hay 134 médicos y 235 oficiales comisarios.

El servicio de guardia de arsenales se hace por el cuerpo de carabineros reales, que da 125 hombres para *La Spezia*, 84 para *Nápoles* y 55 para *Venecia*.

Está dividido el litoral en tres departamentos, correspondientes en la actualidad á los tres arsenales ya referidos: comprende el primero, desde la frontera francesa hasta *Terracina*, y á él pertenece *Cerdeña* é islas próximas; el segundo, desde *Terracina* al cabo *Santa María*, incluyendo á *Sicilia*; *Tarento*, reemplazará á *Nápoles* como capital de este departamento, cuando terminen los trabajos comenzados; el tercero, abraza el litoral del *Adriático*.

De acuerdo con el informe de la comisión parlamentaria encargada del proyecto relativo á la construcción de un arsenal en *Tarento*, si cada uno de los tres arsenales debe atender á necesidades particulares de la flota, *La Spezia* está indicado para las construcciones de hierro: contiene cinco grandes diques, cuatro dársenas y talleres de maquinaria, calderería, fundición, forja, artillería y torpedos. *Venecia*, situada en una región cercana á las primeras materias necesarias para la construcción de buques, cuyas condiciones de acceso son más difíciles y donde los talleres son antiguos, debe destinarse á los trabajos de madera. Por último, *Tarento* llena todas las condiciones requeridas para el fondeo, armamento, carga y reparaciones de las escuadras.

| NOMBRES<br>Y CLASE DE LOS BUQUES.     | CASCO.          |                               |             |            |             |                 | MÁQUINA.     |                |              |                                |
|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------|------------|-------------|-----------------|--------------|----------------|--------------|--------------------------------|
|                                       | Botado al agua. | Sistema de construcción ..... | Esloza..... | Manga..... | Calado..... | Desplazamiento. | Fuerza ..... | Velocidad..... | Hélices..... | Combustible en las carboneras. |
|                                       | Año.            | Material.                     | Metros.     | Mets.      | Metros.     | Toneladas       | Caballos.    | Millas.        | N.º          | Tonels                         |
| <b>ACORAZADOS DE TORRES CERRADAS.</b> |                 |                               |             |            |             |                 |              |                |              |                                |
| <i>Dandolo</i> .....                  | 78              | H. A.                         | 103         | 20         | 8,06        | 11202           | 7710         | 15,6           | 2            | 1000                           |
| <i>Duilio</i> .....                   | 76              | H. A.                         | 103         | 20         | 8,05        | 11138           | 7711         | 15,0           | 2            | 1100                           |
| <b>ACORAZADOS DE REDUCTO CENTRAL.</b> |                 |                               |             |            |             |                 |              |                |              |                                |
| <i>Andrea Doria</i> .....             | 85              | A.                            | 100         | 20         | 8,30        | 11000           | 10000        | 16,0           | 2            | 850                            |
| <i>Francesco Morosini</i> .....       | 85              | A.                            | 100         | 20         | 8,30        | 11000           | 10000        | 16,0           | 2            | 850                            |
| <i>Italia</i> .....                   | 50              | A.                            | 122         | 22         | 9,24        | 13898           | 18000        | 17,1           | 2            | 1752                           |
| <i>Lepanto</i> .....                  | 83              | A.                            | 122         | 22         | 9,20        | 13550           | 18060        | 17,0           | 2            | 1800                           |
| <i>Re Humberto</i> .....              | En constru.     | A.                            | 122         | 23         | 8,83        | 13298           | 15200        | 18,0           | 2            | 1200                           |
| <i>Ruggiero de Lauria</i> .....       | 84              | A.                            | 100         | 20         | 8,30        | 11000           | 10000        | 16,0           | 2            | 850                            |
| <i>Sardegna</i> .....                 | En constru.     | A.                            | 125         | 23         | 8,83        | 13860           | 15200        | 18,0           | 2            | 1200                           |
| <i>Sicilia</i> .....                  | Id.             | A.                            | 122         | 23         | 8,83        | 13298           | 15200        | 18,0           | 2            | 1200                           |
| <b>FRAGATAS DE REDUCTO CENTRAL.</b>   |                 |                               |             |            |             |                 |              |                |              |                                |
| <i>Ancona</i> .....                   | 64              | H.                            | 76          | 15         | 7,20        | 4460            | 2471         | 13,0           | 1            | 500                            |
| <i>Castelfidardo</i> .....            | 63              | H.                            | 76          | 15         | 6,80        | 4259            | 2125         | 12,0           | 1            | 500                            |
| <i>Maria Pia</i> .....                | 63              | H.                            | 75          | 15         | 6,90        | 4262            | 3057         | 12,0           | 1            | 500                            |
| <i>Palestro</i> .....                 | 71              | M. H.                         | 80          | 18         | 8,51        | 6274            | 3361         | 13,0           | 1            | 600                            |
| <i>Príncipe Amadeo</i> .....          | 72              | M. H.                         | 80          | 17         | 8,30        | 5974            | 3413         | 12,0           | 1            | 600                            |
| <i>San Martino</i> .....              | 62              | H.                            | 75          | 15         | 7,10        | 4234            | 2620         | 12,0           | 1            | 500                            |
| <b>FRAGATA DE BATERIA.</b>            |                 |                               |             |            |             |                 |              |                |              |                                |
| <i>Roma</i> .....                     | 65              | M.                            | 80          | 17         | 7,70        | 5458            | 2819         | 13,0           | 1            | 600                            |
| <b>BUQUE ARIETE.</b>                  |                 |                               |             |            |             |                 |              |                |              |                                |
| <i>Affondatore</i> .....              | 65              | H.                            | 89          | 12         | 6,05        | 4062            | 3240         | 11,9           | 1            | 500                            |
| <b>CORBETAS.</b>                      |                 |                               |             |            |             |                 |              |                |              |                                |
| <i>Formidabile</i> .....              | 61              | H.                            | 64          | 14         | 5,67        | 2660            | 1080         | 7,0            | 1            | 320                            |
| <i>Terribile</i> .....                | 61              | H.                            | 64          | 14         | 5,67        | 2854            | 1100         | 7,0            | 1            | 320                            |
| <b>CAÑONERA.</b>                      |                 |                               |             |            |             |                 |              |                |              |                                |
| <i>Varese</i> .....                   | 65              | H.                            | 61          | 13         | 4,33        | 2220            | 951          | 9,0            | 2            | 200                            |

Además de los buques contenidos en esta tabla, existen los siguientes, sin coraza:

- Siete arietes-torpederos.
- Ocho cruceros-torpederos.
- Dos corbetas de batería.
- Cinco corbetas á barbata.
- Tres avisos torpederos.
- Siete avisos de hélice.
- Dos avisos de ruedas.
- Ocho cañoneros de hélice.
- Seis cañoneros de ruedas para los lagos.

| CORAZA.      |                   |             |                                |              | ARTILLERÍA.                                                                 |                                            | Tubos lanza-torpedos..... | Dotación..... |
|--------------|-------------------|-------------|--------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|---------------|
| General..... | Batería ó reducio | Torres..... | Compartimentos transversales.. | Puentes..... | Sistema Armstrong.<br>a. c. = avancarga.                                    | r. c. = retrocarga.<br>A. = ametralladora. |                           |               |
| Milims.      | Milims.           | Milims.     | Mis.                           | Milis.       | Número y calibre de las piezas.                                             |                                            |                           |               |
| 550          | 430               | 450         | 400                            | 55           | 4 de 45 centímetros, a. c.; 6 de 7,5 id.; 12 A. . . . .                     |                                            | 3                         | 420           |
| 550          | 430               | 450         | 400                            | 55           | Idem id. . . . .                                                            |                                            | 3                         | 420           |
| 450          | 400               | »           | 360                            | 75           | 4 de 43 centímetros, r. c.; 2 de 15 id.; 12 A. . . . .                      |                                            | 4                         | 431           |
| 450          | 400               | »           | 360                            | 75           | Idem id. . . . .                                                            |                                            | 5                         | 431           |
| »            | »                 | 480         | »                              | 75           | 4 de 43 centímetros, r. c.; 8 de 15 id., r. c.; 6 de 7,5 id.; 26 A. . . . . |                                            | 4                         | 664           |
| »            | »                 | 480         | »                              | 75           | 4 de 43 centímetros, r. c.; 8 de 15 id.; 6 de 7,5 id.; 26 A. . . . .        |                                            | 4                         | 664           |
| »            | »                 | 480         | »                              | 75           | 4 de 43 centímetros, r. c.; 12 de 15 id.; 6 de 7,5 id.; 10 A. . . . .       |                                            | »                         | »             |
| 450          | 400               | »           | 360                            | 75           | 4 de 43 centímetros, r. c.; 2 de 15 id.; 12 A. . . . .                      |                                            | 4                         | 431           |
| »            | »                 | 480         | »                              | 75           | 4 de 43 centímetros, r. c.; 12 de 15 id.; 6 de 7,5 id.; 10 A. . . . .       |                                            | »                         | »             |
| »            | »                 | 480         | »                              | 75           | Idem id. . . . .                                                            |                                            | »                         | »             |
| 120          | 110               | »           | »                              | »            | 2 de 15 centímetros; 9 de 20 id.; 6 de 7,5 id.; 6 A. . . . .                |                                            | 2                         | 447           |
| 110          | 110               | »           | »                              | »            | Idem id. . . . .                                                            |                                            | 2                         | 447           |
| 110          | 110               | »           | »                              | »            | Idem id. . . . .                                                            |                                            | 2                         | 447           |
| 220          | 152               | »           | 101                            | »            | 1 de 28 centímetros; 6 de 25 id.; 6 de 7,5 id.; 6 A. . . . .                |                                            | 2                         | 513           |
| 220          | 152               | »           | 101                            | »            | 1 de 28 centímetros; 6 de 25 id.; 6 de 7,5 id.; 6 A. . . . .                |                                            | 2                         | 513           |
| 120          | 110               | »           | »                              | »            | 2 de 15 centímetros; 9 de 20 id.; 4 de 7,5 id.; 6 A. . . . .                |                                            | 2                         | 447           |
| 120          | 110               | »           | »                              | »            | 9 de 22 centímetros; 6 de 7,5 id.; 6 A. . . . .                             |                                            | 2                         | 579           |
| 130          | »                 | 127         | »                              | 50           | 2 de 25 centímetros, r. c.; 4 de 7,5 id.; 6 A. . . . .                      |                                            | 4                         | 253           |
| 115          | 100               | »           | »                              | »            | 8 de 20 centímetros; 6 de 7,5 id.; 6 A. . . . .                             |                                            | »                         | 302           |
| 115          | 100               | »           | »                              | »            | Idem id. . . . .                                                            |                                            | 4                         | 302           |
| 140          | 120               | »           | »                              | »            | 4 de 20 centímetros; 1 de 16 id.; 6 de 7,5 id.; 4 A. . . . .                |                                            | »                         | 232           |

Diez goletas.

Seis vapores de ruedas.

Setenta y cinco torpederos de alta mar.

Cuarenta y dos torpederos de primera clase.

Veintitres torpederos de segunda clase.

Tres transportes de torpedos.

Siete transportes.

Cuatro buques para escuelas y servicio hidrográfico.

Siete buques para diferentes servicios.

Por decreto de 6 de marzo de 1887, se creó un nuevo mando principal de defensa marítima en la *Maddalena*, cuya excelentes condiciones ya se han reseñado.

A la flota de guerra hay que añadir las fuerzas no despreciables de la marina mercante y sobre todo las de las grandes compañías de navegación, una de las cuales (*La Sociedad general de Navegación*) puso á disposición del gobierno, después del combate de *Dogali*, 18 buques capaces de transportar 17.000 hombres. Recientemente la sociedad *Florio-Rubattino*, ha presentado un proyecto por el cual, y mediante ciertas concesiones, se compromete á construir 20 buques de gran tonelaje, con todos los adelantos modernos y en condiciones de convertirse rápidamente en cruceros de guerra.

#### Industria militar.—Artilería.—Torpedos.

Tanto los establecimientos oficiales como los de la industria privada, revelan un adelanto notable y siempre progresivo. Sostiene el Estado una fábrica de armas y fundición en *Turin*; fábricas de pólvora en *Fossano* y *Scafati*; la fundición de *Génova* y *Nápoles*, con sucursales en *San Vito*, *Castro-Terni* y *Torre Anunziata*; armería de *Brescia*, y laboratorios de *Bolonia* y *Capua*, sin contar con los arsenales marítimos ya mencionados anteriormente.

El establecimiento metalúrgico de *Terni* está destinado especialmente á la fabricación de gruesas planchas de coraza, y rivalizará muy pronto con los principales de Europa. Cuenta con una fuerza hidráulica de 6000 caballos, derivada del *Velino*, y para la producción del acero hay cuatro hornos *Martin Siemens*, dos convertidores *Bessemer* con los correspondientes cubilotes, montacargas, gruas, etc. Un gasómetro, alimentado exclusivamente con lignito, producirá el gas combustible necesario para todas las necesidades del establecimiento. Este ocupará una extensión de 600.000 metros cuadrados y le ha servido de base el que existía de la *Sociedad Veneciana* de altos hornos.

En *Pouçola*, cerca de Nápoles, y por contrato entre la casa *Armstrong, Mitchel y compañía*, celebrado á principios del año 1885, se han montado talleres de fabricación de piezas, montajes, etc.

La industria particular está dignamente representada por la casa *Orlando*, de *Liorna*, de cuyas gradas ha salido el *Lepanto*; la *Sociedad nacional para la industria mecánica*, cuyos talleres están en *Nápoles*, es la que reúne más elementos para la construcción de máquinas de vapor de todas clases. Las casas *Pattison* y *Guppy*, de *Nápoles*; *Cravero*, de *Génova*, y *Odero*, en *Sestri Ponente*, han construido gran número de torpederos para la marina del país, y por último, la alemana de *Schwartzkopf* ha fundado, aún no hace dos años, una fábrica de torpedos en *Venecia*. No son estas, sin embargo, las únicas empresas que encuentran fácil salida á las producciones de sus talleres, y existen otras varias, si bien de menor importancia.

Italia ha recurrido hasta el presente á las fábricas de *Armstrong* y *Krupp* para la adquisición de sus piezas de artillería y muy particularmente á la primera: las tentativas hechas primeramente por el ramo de guerra y después por la marina para dejar de ser tributarios del extranjero, puede decirse que han sido infructuosas, toda vez que no se ha llegado á verdaderos resultados prácticos, á pesar de que algunas experiencias han sido satisfactorias.

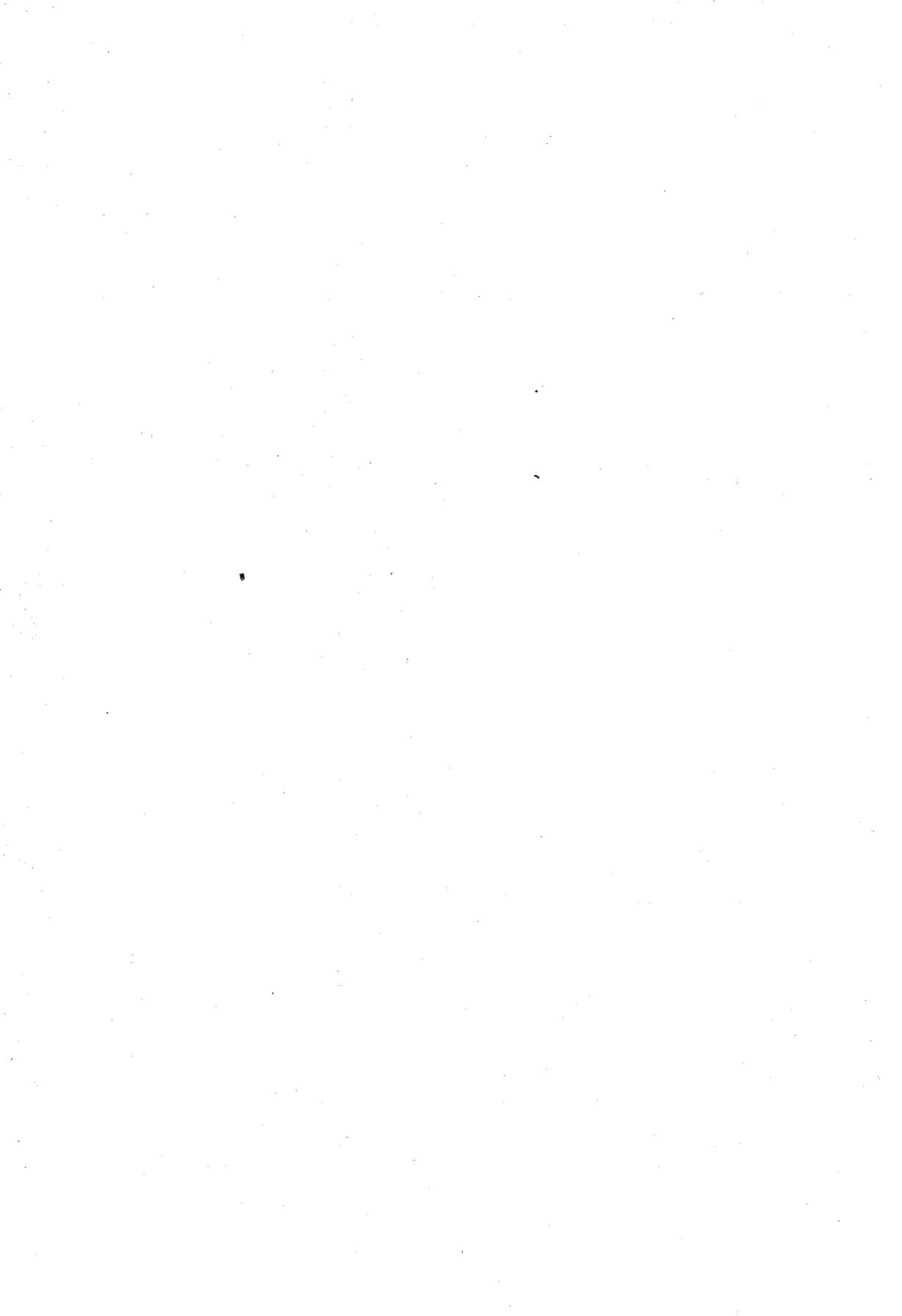
Caracteriza á la artillería italiana de costa y marina, el empleo de los grandes calibres, y por lo demás, sus rasgos distintivos son los peculiares y propios de las fábricas inglesa y alemana de referencia; en cuanto á las piezas construidas en Italia, son muy parecidas á las de Francia, modelo 1864. Los cañones de mayor calibre son los *Armstrong* de 100 toneladas y los *Krupp* de 120; los primeros son de acero, con sunchos de hierro forjado, y los segundos totalmente de acero. En algunos fuertes de *La Spezia* hay cañones *Rosset* de 0<sup>m</sup>,45.

| CLASIFICACIÓN DE LAS PIEZAS.                   | DESTINO.<br>M = Marina.<br>C = Costa.<br>E = Embarcaciones menores. | DATOS DE LA PIEZA.                                                       |                              |                                          |                                       | DATOS DE LA CARGA.                                |                                          |                                                                | DATOS DEL TIRO.                       |                                                                                             |                                                                           |                                                                      |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                |                                                                     | Metal.<br>A. = Acero.<br>B. = Bronce.<br>F. = Fundición.<br>H. = Hierro. | Calibre<br>en<br>milímetros. | Longitud<br>del ánima<br>en<br>calibres. | Peso<br>del cañón<br>en<br>kilogramos | Pólvora.<br>Progresiva Fos-<br>sano.<br>En dados. | Peso<br>de la carga<br>en<br>kilogramos. | Peso<br>del<br>proyectil<br>de<br>ruptura<br>en<br>kilogramos. | Velocidad<br>inicial<br>en<br>m etros | Mitad<br>de la fuerza<br>viva por<br>centímetro<br>de circun-<br>ferencia del<br>proyectil. | Mitad<br>de la fuerza<br>viva por<br>tonelada<br>de peso<br>del<br>cañón. | Espesor<br>de la coraza<br>de hierro<br>forjado<br>que<br>atravesas. |
|                                                |                                                                     |                                                                          |                              |                                          |                                       |                                                   |                                          |                                                                |                                       |                                                                                             |                                                                           |                                                                      |
| <b>Cañones de retrocarga.</b>                  |                                                                     |                                                                          |                              |                                          |                                       |                                                   |                                          |                                                                |                                       |                                                                                             |                                                                           |                                                                      |
| De 45 cm. (Rosset) . . . . .                   | C.                                                                  | F. y A.                                                                  | 450                          | 21                                       | 100700                                | Progresiva Fossano                                | 220,00                                   | 1000,00                                                        | 451                                   | 73,3                                                                                        | 101,6                                                                     | 780                                                                  |
| De 43 cm. (Armstrong) modelo antiguo . . . . . | M.                                                                  | H. y A.                                                                  | 431                          | »                                        | 103100                                | Id.                                               | 300,00                                   | 908,00                                                         | 514                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                    |
| (Id.) id. nuevo . . . . .                      | M.                                                                  | Id.                                                                      | 431                          | 27                                       | 106000                                | Id.                                               | 350,00                                   | 908,00                                                         | 553                                   | 104,8                                                                                       | 133,6                                                                     | 720                                                                  |
| De 40 cm. (Krupp) . . . . .                    | C.                                                                  | A.                                                                       | 400                          | »                                        | 120000                                | Id.                                               | 330,00                                   | 920,00                                                         | 555                                   | »                                                                                           | »                                                                         | 1,040                                                                |
| De 32 cm. (Italiano) . . . . .                 | C.                                                                  | F. y A.                                                                  | 321                          | 20                                       | 38200                                 | Id.                                               | 85,00                                    | 273,16                                                         | 448                                   | 35,5                                                                                        | 95,5                                                                      | 470                                                                  |
| De 25 cm. (Armstrong) . . . . .                | M.                                                                  | A.                                                                       | 254                          | 20                                       | 25560                                 | Id.                                               | 104,24                                   | 204,12                                                         | 620                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                    |
| De 24 cm. (largo (Italiano) . . . . .          | C.                                                                  | F. y A.                                                                  | 240                          | 22                                       | 17700                                 | En dados.                                         | 30,00                                    | 125,77                                                         | 435                                   | 19,2                                                                                        | 84,6                                                                      | 300                                                                  |
| (corto (Id.) . . . . .                         | C.                                                                  | Id.                                                                      | 240                          | 17                                       | 15400                                 | Id.                                               | 30,00                                    | 125,77                                                         | 420                                   | 18,3                                                                                        | 81,8                                                                      | 270                                                                  |
| De 15 cm. (Armstrong) . . . . .                | M.                                                                  | H. y A.                                                                  | 150                          | 26                                       | 4200                                  | Progresiva Fossano                                | 18,00                                    | 36,30                                                          | 580                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                    |
| De 12 cm. (N.º 2 (Armstrong) . . . . .         | M.                                                                  | A.                                                                       | 120                          | 20                                       | 1440                                  | Id.                                               | 4,20                                     | 16,50                                                          | 485                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                    |
| (N.º 1 (Italiano) . . . . .                    | M.                                                                  | Id.                                                                      | 120                          | »                                        | 1400                                  | Id.                                               | 4,20                                     | 16,50                                                          | 485                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                    |
| De 7,5 cm. (N.º 1 (Italiano) . . . . .         | B.                                                                  | B.                                                                       | 75                           | 21                                       | 298                                   | Id.                                               | 0,85                                     | 4,28                                                           | 421                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                    |
| (N.º 2 (Id.) . . . . .                         | Id.                                                                 | B.                                                                       | 75                           | 12                                       | 97                                    | Id.                                               | 0,30                                     | 4,28                                                           | 256                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                    |
| <b>Obuses de retrocarga.</b>                   |                                                                     |                                                                          |                              |                                          |                                       |                                                   |                                          |                                                                |                                       |                                                                                             |                                                                           |                                                                      |
| De 28 cm. (Italiano) . . . . .                 | C.                                                                  | »                                                                        | 280                          | »                                        | 10793                                 | »                                                 | 20,00                                    | 215,20                                                         | 3:6                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                    |
| De 24 cm. (Id.) . . . . .                      | C.                                                                  | »                                                                        | 240                          | »                                        | 4407                                  | »                                                 | 5,30                                     | 118,90                                                         | 231                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                    |
| <b>Cañones de avancarga.</b>                   |                                                                     |                                                                          |                              |                                          |                                       |                                                   |                                          |                                                                |                                       |                                                                                             |                                                                           |                                                                      |
| De 45 cm. (Armstrong) . . . . .                | M.                                                                  | H. y A.                                                                  | 450                          | 20                                       | 103900                                | Progresiva Fossano                                | 230,00                                   | 908,00                                                         | 492                                   | 79,4                                                                                        | 110,8                                                                     | 650                                                                  |
| De 28 cm. (Id.) . . . . .                      | M.                                                                  | Id.                                                                      | 279                          | 13                                       | 25490                                 | Id.                                               | 43,00                                    | 254,00                                                         | 405                                   | 23,8                                                                                        | 82,7                                                                      | 320                                                                  |
| (largo n.º 1 (Id.) . . . . .                   | M.                                                                  | Id.                                                                      | 254                          | 14                                       | 18200                                 | Id.                                               | 35,00                                    | 202,00                                                         | 420                                   | 22,9                                                                                        | 112,4                                                                     | 310                                                                  |
| De 25 cm. (corto n.º 1 (Id.) . . . . .         | M.                                                                  | Id.                                                                      | 254                          | »                                        | 18200                                 | Id.                                               | 35,00                                    | 202,00                                                         | 420                                   | 22,9                                                                                        | 102,4                                                                     | 310                                                                  |
| (id. n.º 2 (Id.) . . . . .                     | M.                                                                  | Id.                                                                      | 254                          | 12                                       | 12300                                 | Id.                                               | 29,00                                    | 150,00                                                         | 420                                   | 17,1                                                                                        | 109,0                                                                     | 280                                                                  |
| De 22 cm. (Armstrong) . . . . .                | M.                                                                  | Id.                                                                      | 228                          | 14                                       | 12800                                 | Id.                                               | 27,00                                    | 143,50                                                         | 423                                   | 18,1                                                                                        | 99,0                                                                      | 290                                                                  |
| De 20 cm. (Id.) . . . . .                      | M.                                                                  | Id.                                                                      | 203                          | 13                                       | 7100                                  | Id.                                               | 17,00                                    | 89,00                                                          | 410                                   | 12,1                                                                                        | 107,0                                                                     | »                                                                    |
| (Italiano) antiguo . . . . .                   |                                                                     |                                                                          |                              |                                          | 4463                                  | Id.                                               | 10,50                                    | 29,84                                                          | 405                                   | 7,2                                                                                         | 45,5                                                                      | »                                                                    |
| De 16 cm. (modelo) . . . . .                   | M. y C.                                                             | F. y A.                                                                  | 165                          | 18                                       |                                       |                                                   |                                          |                                                                |                                       |                                                                                             |                                                                           |                                                                      |
| (Id.) id. id. . . . .                          | M.                                                                  | F.                                                                       | 165                          | 18                                       | 3076                                  | Id.                                               | 3,20                                     | 29,84                                                          | 330                                   | »                                                                                           | »                                                                         | »                                                                    |

El servicio de torpedos en Italia está á cargo de oficiales de mar y tierra, y en cuanto á los siluros automóviles, claro es que pertenecen por completo á la marina, que lo tiene dividido en catorce estaciones principales, al mando de un capitán ó comandante, bajo la dirección del jefe del distrito naval.

Los oficiales y marineros torpedistas se embarcan por turno para un período de instrucción, que dura tres meses, siendo preferidos para las tripulaciones el personal nacido ó domiciliado en la misma región de la estación. Cada estación principal tiene á su cargo otras secundarias, debiendo tener las primeras un fondeadero seguro para nueve torpederos lo ménos, más un varadero para uno de estos buques, y talleres cercanos para pequeñas reparaciones de máquinas, aparejos, etc. Las estaciones principales tienen un depósito de doce torpedos con sus cargas, y las secundarias cuentan con un mínimo de tres. Unas y otras son las siguientes:

| Estaciones principales.                  | Zonas afectas á cada estación principal.                                                                                                                  | Estaciones secundarias.                                                                                   |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. <sup>a</sup> Venecia. . . . .         | Desde la frontera austriaca á la desembocadura del Pó en Primaro. . . . .                                                                                 | »                                                                                                         |
| 2. <sup>a</sup> Ancona. . . . .          | Desde la desembocadura del Pó en Primaro á la punta Gargano. . . . .                                                                                      | 1. <sup>a</sup> Porto Corsini.<br>2. <sup>a</sup> <i>No está determinada.</i><br>3. <sup>a</sup> Tremiti. |
| 3. <sup>a</sup> Brindisi. . . . .        | Desde la punta Gargano al cabo Santa María de Leuca. . . . .                                                                                              | 1. <sup>a</sup> Manfredonia.<br>2. <sup>a</sup> Bari y 3. <sup>a</sup> Otranto.                           |
| 4. <sup>a</sup> Tarento. . . . .         | Desde el cabo Santa María de Leuca al cabo Espartivento. . . . .                                                                                          | 1. <sup>a</sup> Gallipoli.<br>2. <sup>a</sup> Cotrone.                                                    |
| 5. <sup>a</sup> Augusta. . . . .         | Desde Riposto á Porto Empedocle. . . . .                                                                                                                  | Siracusa.                                                                                                 |
| 6. <sup>a</sup> Mesina. . . . .          | Desde Riposto á cabo Orlando, comprendiendo el archipiélago de Lipari, y del cabo Espartivento á cabo Suvero. . . . .                                     | Milazzo.                                                                                                  |
| 7. <sup>a</sup> Palermo. . . . .         | Desde el cabo Orlando á Porto Empedocle. . . . .                                                                                                          | 1. <sup>a</sup> Trapani.<br>2. <sup>a</sup> Marsala.                                                      |
| 8. <sup>a</sup> Maddalena. . . . .       | Cerdeña é islas adyacentes. . . . .                                                                                                                       | Cagliari.                                                                                                 |
| 9. <sup>a</sup> Nápoles. . . . .         | Desde el cabo Suvero á Monte Circello, con exclusión del golfo de Pouzola y de las islas comprendidas entre la punta Campanella y Monte Circello. . . . . | 1. <sup>a</sup> Salerno.<br>2. <sup>a</sup> Gaeta.                                                        |
| 10. <sup>a</sup> Cabo Miseno. . . . .    | El golfo de Pouzola y las islas nombradas. . . . .                                                                                                        | »                                                                                                         |
| 11. <sup>a</sup> Civita Vecchia. . . . . | Desde Monte Circello á Monte Argentaro. . . . .                                                                                                           | Porto San Stefano.                                                                                        |
| 12. <sup>a</sup> Liorna. . . . .         | Desde Monte Argentaro á las bocas del Arno con las islas toscanas. . . . .                                                                                | Porto Ferrajo.                                                                                            |
| 13. <sup>a</sup> Spezia. . . . .         | Desde el Arno á Voltri. . . . .                                                                                                                           | Génova.                                                                                                   |
| 14. <sup>a</sup> Savona. . . . .         | Desde Voltri á la frontera francesa. . . . .                                                                                                              | Oneglia.                                                                                                  |



---

## AUSTRIA-HUNGRÍA.

---

### Consideraciones generales y descripción del litoral.



La monarquía *Austro Húngara* es una de las grandes potencias de Europa á quien la fortuna nada favorece; ántes por el contrario, le ha sido adversa en muchas ocasiones: no de otra suerte se explica que con inteligentes generales y aguerridos soldados, con una buena organización militar y con todas las condiciones necesarias para salir triunfante en las campañas que con diferentes Estados limítrofes ha sostenido en lo que va de siglo, haya sido casi siempre derrotada, y cuando se ha dado el caso de que sus armas salieran victoriosas, las negociaciones diplomáticas y las consideraciones de política interior han contrarrestado los efectos conseguidos por aquellas.

Desde los tratados de 1815, ha ido paulatinamente perdiendo su influencia entre los demás Estados de *Alemania*, hasta que últimamente la guerra con *Prusia*, en 1866, concluyó por darle á ésta la supremacía, arrebatándole á la par el *Véneto* y perdiendo los derechos adquiridos sobre el *Scheleswig* y el *Holstein*, como siete años antes perdieron la *Lombardía*.

El ensayo de la monarquía constitucional unitaria de 1861, tuvo el fracaso más completo, y fué necesario pactar el compromiso austro-húngaro, que dividió los diversos países de los *Habsbourgo* en *cisleithanos* y *transleithanos*. Una reacción favorable hácia el nuevo imperio alemán y el apoyo de éste, le han permitido adquirir, por el tratado de *Berlin*, una parte de los despojos del imperio otomano y la ocupación temporal, que al cabo será definitiva, de la *Croacia*, *Bosnia* y *Herzegovina*, no sin grandes recelos de los húngaros, que no ven con gusto estas anexiones.

Las costas de *Austria-Hungría* se extienden sobre el *Adriático* en una lon-

gitud de 1669 kilómetros, teniendo en cuenta todas sus sinuosidades. El litoral de este mar, que en tiempos antiguos, cuando *Aquilea* y *Vineta* primero, y *Venecia* después, lo dominaban, fué teatro de grandes luchas, se presenta desde un poco más al E. de la frontera hasta *Trieste*, bordeado por acantilados que se prolongan hasta el golfo de *Quarnero*, y forman la península de *Istria*. Desde *Fiume* hasta las *Bocas de Cattaro*, está precedido por multitud de islas escarpadas, rocas y bancos de arena que hacen peligrosa y difícil la navegación, y dejan entre ellas y el continente seguras radas, donde pueden anclar los buques. Estas islas se dividen en dos grupos: el primero, al N., desde la entrada del golfo de *Quarnero* hasta *Sebenico*, y el segundo, al S., desde *Spalato* á los alrededores de *Ragusa*.

Tres profundas bahías se encuentran en la costa en puntos bastante distantes entre sí, y las tres de inmejorables condiciones para la defensa: la de *Novigrad*, al N.; la de *Sabioncello*, hácia la mitad del litoral, y el sinuoso golfo conocido con el nombre de *Bocas de Cattaro*, donde están todos los elementos tan bien combinados, y por decirlo así modelados, como en ninguna otra costa europea.

#### Puertos principales.

Prescindiendo del pequeño puerto de *Grado*, primero que se encuentra en el litoral austriaco, á partir de la frontera italiana, el más próximo á ésta y de verdadera importancia, es *Trieste*, gran centro comercial y astillero de la compañía del Lloyd austriaco, que tiene sus talleres en la bahía de *Muggia*, al S. de la población.

Su preponderancia militar sobre los demás puertos del Adriático, fué muy poco duradera, toda vez que abandonada *Venecia* en 1848 por la poca profundidad de los canales de entrada, y trasladados todos los talleres, maquinaria, etc., á *Trieste*, fueron nuevamente llevados en 1851 á *Pola*, por no reunir el puerto condiciones para servir de refugio y abrigo á una flota de guerra, y también porque la ciudad, construida en anitéatro, es difícil de defender por parte de tierra.

Sus fortificaciones son antiguas y de escaso valor. El *Castillo* y el reduto

de *San Vito*, antiguas obras que dominaban la ciudad, están casi rodeadas por edificaciones modernas y de nada sirven: no son mucho mejores las dos viejas baterías de la punta de *Santa Andrea*, entre la población y el arsenal, situado más al S.: y tampoco son suficientes la de *María Teresa*, al extremo del muelle; las del *Lazareto*; el fuerte *Gressich*, al N., próximo á la punta de *Mirammar*, y la batería de *Gardin*, al S.

Siguen á *Trieste* los puertos de *Capo d'Istria*, *Pirano*, *Parento* y *Rovigno*, de los cuales el último es el de mayor importancia y está unido con el interior del país por una vía férrea.

Al S. de la península de *Istria*, se abre la profunda bahía de *Pola*, donde Austria ha creado en el espacio de treinta años uno de los mejores arsenales y puertos militares del mundo.

*Pola* (cuyo nombre es de origen céltico y significa *manantial*) era una prós- Lám. XXXV  
pera colonia romana y concurrida estación balnearia un siglo ántes de la era cristiana: cayó cuando la disolución del imperio en la mayor decadencia, y recobró cierta importancia durante las guerras de principios de este siglo, en que fué fortificada por los franceses. Los trabajos ejecutados por éstos estaban casi arruinados, cuando hácia el año 1848, los sucesos políticos que se desarrollaron en Europa hicieron comprender á los austriacos que en un plazo no lejano perderían el *Véneto* y con él el único puerto militar con que contaban. Después de tres años de dudas y vacilaciones se acordó elegir á *Pola* para centro naval y puerto de refugio, comenzándose en seguida los trabajos, que han costado la gruesa suma de 100 millones de marcos.

Esta fortaleza marítima no está en el centro del litoral, pero se encuentra equidistante de *Trieste* y de *Fiume*, domina las comunicaciones que por mar conducen á estos dos puertos y los protege contra un bombardeo: es capaz de contener una flota numerosa y garantiza la posesión, no solamente de la *Istria*, sino también, aunque indirectamente, de la *Dalmacia*.

El arsenal y la población están en el fondo de una bahía abrigada de los vientos por colinas de 40 á 60 metros de elevación que la rodean. La entrada está comprendida entre la punta *Cristo*, al N., y el cabo *Compare*, al S.: tiene en este intervalo 800 metros de ancho y va poco á poco estrechándose has-

ta llegar á los 300. Las islas *Santa Catalina*, *Grande* y *San Pedro*, dejan entre sí y la costa tres pasos, por los cuales se llega al puerto, que se halla en la parte meridional y en frente de la isla *Olivi*, donde están las gradas de construcción y varias dependencias del arsenal.

Al N.O. de la punta *Cristo*, las islas *Brioni* forman con tierra firme el canal de *Fasana*, donde hay seguros anclajes resguardados de los vientos.

Numerosas obras, que no bajan de veintinueve, defienden á *Pola* por mar y por tierra: todas ellas pueden clasificarse en tres grupos.

a) Las que están destinadas á defender la entrada del puerto contra una escuadra enemiga.

b) Las que tienen por objeto impedir un desembarco en las bahías próximas.

c) Las que defenderían al puerto contra un ejército desembarcado en otro punto del litoral de la *Istria*.

Son las primeras:

- |    |                                                                                                                        |                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1  | El fuerte del <i>Cristo</i> , con una cúpula de un metro de espesor; monta dos piezas Krupp de 0 <sup>m</sup> ,28. . . | } Al N. del canal de entrada.                        |
| 2  | El fuerte de <i>Monte Grosso</i> , á una cota de 66 metros. . .                                                        |                                                      |
| 3  | El fuerte <i>Numide</i> . . . . .                                                                                      |                                                      |
| 4  | La batería <i>Zonchy</i> . . . . .                                                                                     |                                                      |
| 5  | El fuerte <i>María Luisa</i> , armado con dos piezas de 0 <sup>m</sup> ,28 y dos de 0 <sup>m</sup> ,24. . . . .        | } Al S. del canal de entrada.                        |
| 6  | El fuerte de <i>San Juan</i> , á una cota de 60 metros. . .                                                            |                                                      |
| 7  | El fuerte <i>Rotonda</i> . . . . .                                                                                     |                                                      |
| 8  | La batería de la <i>Punta</i> . . . . .                                                                                | } Defienden en segunda línea el puerto y el arsenal. |
| 9  | El fuerte <i>Franciso</i> , en la isla <i>Grande</i> . . . . .                                                         |                                                      |
| 10 | La batería de la isla de <i>San Pedro</i> . . . . .                                                                    |                                                      |
| 11 | El fuerte <i>Maximiliano</i> . . . . .                                                                                 |                                                      |

Las segundas son:

- |    |                                                                                                                     |                                  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 12 | El fuerte <i>Musil</i> , á 73 metros de cota. . . . .                                                               | } Baten las bahías meridionales. |
| 13 | El fuerte <i>Stoja di Musil</i> , con cúpula de un metro de espesor, para dos piezas de 0 <sup>m</sup> ,28. . . . . |                                  |
| 14 | El fuerte <i>Maximiliano</i> . . . . .                                                                              |                                  |

- |    |                                                                                                                                             |   |                                                   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------|
| 15 | La batería <i>Saline</i> , con dos piezas de 0 <sup>m</sup> ,28 y dos de 0 <sup>m</sup> ,24. . . . .                                        | } | Baten las bahías meridionales.                    |
| 16 | El fuerte <i>Bourguignon</i> , á 34 metros de altura. . . . .                                                                               |   |                                                   |
| 17 | El fuerte <i>Verudella</i> , á 20 metros de altura, con cúpula de un metro de espesor, para dos piezas Krupp de 0 <sup>m</sup> ,28. . . . . | } | Defiende la entrada del puerto de <i>Veruda</i> . |
| 18 | El fuerte <i>Tegettof</i> , á 45 metros de cota, en la isla <i>Brioni</i> , á quien domina. . . . .                                         |   |                                                   |

Bate el canal de *Fasana*.

El otro grupo de obras comprende doce fuertes ó baterías en el *Monte Capelleta* y demás alturas que rodean á la población: no tienen la importancia de las anteriores y son torres de dos pisos, incapaces de oponer seria resistencia.

Ningún buen puerto se encuentra en la parte oriental de la costa de *Istria*: en el fondo del golfo, *Fiume*, en comunicación directa con las dos capitales de la monarquía, es el mercado principal de granos de la *Hungría* y por él salen al extranjero las producciones de su fértil suelo.

En el litoral de la *Dalmacia*, *Buccari*, *Porte Ré* y *Zeugg*, son lo únicos puntos dignos de especial mención.

*Zara*, capital de la *Dalmacia*, está situada en una península unida á tierra firme por un estrecho istmo: su antiguo recinto abaluartado se ha demolido, y de los trabajos ejecutados en 1859 cuando se temió un ataque de la escuadra francesa, no queda mas que dos pequeñas lunetas, comenzadas en tiempo del primer imperio, por los franceses.

*Sebenico*, unido al mar por una angosta entrada, está situado á la embocadura del *Kerka*, en el fondo de un profundo estuario: su espacioso y seguro puerto es accesible aun para los buques de mayor calado, y por comunicaciones relativamente fáciles está unido con el interior del país: un antiguo fuerte (de *San Nicolo*) es la única defensa que posee.

*Spalato*, populoso puerto y bien situado, no tiene mas que antiguas y mal conservadas obras: está unido á *Sebenico* por una vía férrea. Al N. la bahía de los *Siete Castillos*, ofrece buenos anclajes.

*Opus*, en la desembocadura del *Narenta*, está protegido por un fuerte: guarda á la *Herzegovina* por la parte del mar.

*Klek* es un pequeño puerto, con un fuerte de muy escaso valor.

Lám. XXXVI Muchos y buenos son, por el contrario, los que se encuentran en el canal de *Calamotta* y entre ellos los de *Ombla* y *Gravosa*: en medio del canal y en la isla *Daxa* hay dos baterías destinadas á defender los pasos que á aquellos conducen: la del N. cruza sus fuegos con la batería continental de *Verbižza* y la S. con la de *Lapad*. En la península, al O. de *Gravosa*, los fuertes *Lapad* y *Monte Vernia* dominan al mar, á la ensenada de *San Martin* y al puerto de *Gravosa*.

El canal de *Calamotta* había sido antiguamente el lugar designado para establecer el arsenal marítimo de *Austria*.

Lám. XXXVI *Ragusa*, sobre un pequeño promontorio, no tiene en la actualidad la importancia comercial y militar que en otros tiempos: aún cuando en 1886 se dispuso que no fuera incluida entre las plazas de guerra de la monarquía, sus fortificaciones no han sido arrasadas todavía y comprenden:

- 1.º Un antiguo recinto.
  - 2.º El fuerte del *Lazareto*.
  - 3.º Id. *San Lorenzo*, al O.
  - 4.º Id. *Real*, en la isla *Lacromo*, situada delante del puerto.
  - 5.º Id. *San Sergio*. . . . .
  - 6.º Id. *Imperial*. . . . .
  - 7.º Id. *Delgorgue*. . . . .
- } Estas tres obras son las únicas de importancia construidas en *Ragusa* por los austriacos.

Lám. XXXVI A 45 kilómetros al S.E. de *Ragusa*, se encuentran las *Bocas de Cattaro*, llamado en lo antiguo *Sinus Rizonicus* y disputado por *Roma* y *Bizancio*, *Génova*, *Venecia* y los *Espanoles*, y últimamente por *Francia* é *Inglaterra* á principios de este siglo. El perímetro total del golfo es de 200 kilómetros, de 31 la distancia desde la entrada al fondo y de 3 la anchura en aquélla.

Entre la punta de *Ostro* y la de *Arza* está la pequeña isla *Rondoni*, que divide el paso en dos porciones desiguales, la mayor (*Boca Grande*) está al occidente y la menor (*Boca Pequeña*) al oriente.

Defienden al primero, tres torres maximilianas, situadas en la punta de *Ostro*, al N. de las cuales hay una batería para cincuenta y ocho piezas de grueso calibre. En la isla *Rondoni* hay un fuerte moderno (1865) llamado de

*Mamula*, del nombre del general austriaco que proyectó todas las obras de fortificación que protegen al litoral *Dálmata*: el segundo está batido por esta misma obra, que cruza sus fuegos con los de una torre emplazada en tierra firme.

Estréchase el golfo detrás de esta primera línea de defensa, y defienden el paso las baterías de *Lustizza*, *Kaballa* y *Puerto Rosa*, en la ribera oriental. Saliendo, y tierra adentro, se encuentra la bahía de *Topla*, en la cual se halla el puerto de *Castelnuovo*, dominado, lo mismo que aquella, por el fuerte *Español*. *Topla*, cuyo nombre esencialmente eslavo lo toma de la temperatura que se disfruta, es uno de los más pintorescos lugares del *Adriático*.

Dirigiéndose al E., y por el canal *Kombour*, de 860 metros de ancho, se llega á la bahía de *Teodo*, la mayor de las cuatro que forman las *Bocas de Cattaro*.

Un tercer canal, llamado de la *Cadena*, más estrecho que los dos anteriores, puesto que sólo tiene 250 metros de anchura, da acceso á la bahía de *Risano* y al golfo de *Cattaro*: dan fuegos sobre el paso una batería situada en la isla de *San Jorge* y el fuerte *Santa Cruz*, sobre la costa, en la cual aún se ven ruinas de antiguas obras hechas por los franceses: á la derecha y en el fondo del golfo está la ciudad de *Cattaro*, cuyas fortificaciones consisten en un recinto, con frentes marítimos, y en el fuerte de *San Juan*, unidos entre sí por un muro aspillero.

Al S., *Budua* es un buen puerto defendido por algunas obras.

*Spizza*, que pertenece al Austria desde el tratado de *Berlin*, cuenta con varios trabajos de fortificación, entre los cuales son los principales el fuerte *Susano*, al S.; el de *Nehay*, en una inaccesible roca de 200 metros de altura, dominando toda la costa, y el de *Tabia*, batiendo la rada, que no es practicable para buques de mucho calado.

Las islas más importantes del litoral austriaco son:

*Lussin*, á la entrada del golfo de *Quarnero*. En la rada de *Lussin-Piccolo*, hay algunas baterías.

*Lissa*, al S.O. de *Spalato*, célebre por el combate naval de 1866, con varios fuertes.

*Mezzo*, al N.O. de *Ragusa*, para cuya protección hay una pequeña fortaleza.

#### Vías férreas y canales.

Dejan bastante que desear las comunicaciones entre los diferentes puntos del litoral, lo mismo que las que unen á éstos con el interior del país. Desde *Laibach* (tierra adentro) parte un ferrocarril de doble vía que llega á *Trieste* y *Nabresina*, destacando dos ramales, uno, de doble vía también, á *Fiume*, y otro, que atraviesa de N. á S. la península de *Istria*, hasta *Pola*, con bifurcación á *Rovigno*.

Ninguna nueva vía férrea existe en el litoral de *Croacia*, y en la *Dalmacia*, el ferrocarril de *Spalato* á *Sebenico* con el de *Perkovic* (estación de este último) á *Knin* está aislado completamente, y el apoyo que pueda prestar á la defensa ha de ser muy escaso, como fácilmente se comprende.

En cuanto á canales de navegación no hay ninguno que merezca citarse y que tenga la menor influencia en las operaciones.

#### Marina.

A pesar de que el desarrollo de costas austriacas es próximamente igual al de *Alemania*, no tiene como ésta tantos intereses comerciales y marítimos que defender, ni tampoco por sus condiciones políticas es de presumir que necesite sostener una escuadra tan poderosa como la de ésta.

Reorganizada en 1848 y cuidadosamente atendida desde entónces, midió ventajosamente sus armas con la flota italiana, sobre la cual obtuvo una gloriosa victoria, demostrando que el valor de sus tripulaciones suplía á la carencia de buques acorazados.

Ciertamente que no por el número, ni por la clase de buques, ocupa los primeros lugares entre las flotas de las grandes potencias; ántes bien puede decirse que figura la última entre ellas, pero aliada con otra pudiera inclinar la balanza hácia el lado en que pesára su influencia.

Casi todos sus acorazados son buques de condiciones parecidas á las de

los de segunda clase de las marinas inglesa y francesa, salvo las cañoneras, destinadas exclusivamente á la defensa del *Danubio*.

El presupuesto de marina es bastante escaso, gracias á que utilizan todos los elementos posibles de los buques desmantelados, sin que por esta prudente economía se crea que aprovechan lo inservible: el de 1888-89 es de 9.178.000 florines austriacos, como presupuesto ordinario, y de 2.145.000 de extraordinario.

Está dividido el litoral en tres distritos, de donde se reclutan los marineros y soldados de infantería de marina.

El personal consta de: 3 vicealmirantes; 7 contraalmirantes; 17 capitanes de navío; 22 de fragata; 20 de corbeta; 166 tenientes de navío; 160 alféreces de navío; 103 guardias-marinas y 21 aspirantes.

Hay además 95 mecánicos; 32 ingenieros de construcciones navales; 38 ingenieros mecánicos; 22 ingenieros de artillería; 6 ingenieros de trabajos hidráulicos y de construcciones terrestres; 152 jefes y oficiales de administración; 59 médicos; 9 auditores; 8 capellanes y 333 sub-oficiales. La marinería consta en tiempo de paz de 7000 hombres, de los cuales 1100 son de infantería y artillería de marina.

El principal arsenal es, como ya se ha dicho, *Pola*, que empezado á construir en 1856 por el teniente coronel *Mæhring*, cuenta con todas las dependencias necesarias de artillería, pirotecnia, torpedos, construcciones navales é hidráulicas, máquinas, etc. Pueden considerarse divididas estas en dos partes: una en tierra firme, que contiene los talleres y almacenes, y la otra en la isla *Olivi*, donde están dos grandes diques secos, tres gradas de construcción y un varadero. El número de operarios empleados es de unos 1500.

| NOMBRES<br>Y CLASE DE LOS BUQUES.      | CASCO.          |                               |             |            |             |                 | MÁQUINA.     |                |              |                                |
|----------------------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------|------------|-------------|-----------------|--------------|----------------|--------------|--------------------------------|
|                                        | Botado al agua. | Sistema de construcción ..... | Esloza..... | Manga..... | Calado..... | Desplazamiento. | Fuerza ..... | Velocidad..... | Hélices..... | Combustible en las carboneras. |
|                                        | Año.            | Material.                     | Metros.     | Mts.       | Metros.     | Toneladas       | Caballos.    | Millas.        | N.º          | Tonels.                        |
| <b>BUQUES ACORAZA</b>                  |                 |                               |             |            |             |                 |              |                |              |                                |
| <b>ACORAZADOS DE TORRES A BARBETA.</b> |                 |                               |             |            |             |                 |              |                |              |                                |
| <i>Kr. Erzherzogin Stefanie..</i>      | 87              | A.                            | 85          | 17         | 7,10        | 5152            | 6500         | 17             | 2            | 400                            |
| <i>Kr. Erzherzog Rudolf. . .</i>       | 87              | A.                            | 94          | 19         | 7,90        | 6900            | 7500         | 16             | 2            | 600                            |
| <b>ACORAZADOS DE REDUCTO CENTRAL.</b>  |                 |                               |             |            |             |                 |              |                |              |                                |
| <i>Custozza. . . . .</i>               | 72              | H.                            | 92          | 18         | 7,50        | 7060            | 4820         | 14             | 1            | 580                            |
| <i>Don Juan de Austria. . . . .</i>    | 75              | H.                            | 73          | 15         | 6,10        | 3559            | 2920         | 13             | 1            | 380                            |
| <i>Erzherzog Albrecht. . . . .</i>     | 72              | H.                            | 88          | 17         | 6,70        | 5940            | 4060         | 13             | 1            | 450                            |
| <i>Kaiser. . . . .</i>                 | 71              | M.                            | 77          | 18         | 7,40        | 5810            | 3200         | 13             | 1            | 450                            |
| <i>Kaiser Max. . . . .</i>             | 75              | H.                            | 73          | 15         | 6,10        | 3550            | 2890         | 13             | 1            | 380                            |
| <i>Lissa. . . . .</i>                  | 69              | M.                            | 87          | 17         | 7,70        | 6080            | 4200         | 13             | 1            | 500                            |
| <i>Prinz Eugen. . . . .</i>            | 77              | H.                            | 73          | 15         | 6,10        | 3550            | 2960         | 13             | 1            | 380                            |
| <i>Tegetoff. . . . .</i>               | 78              | H. A.                         | 87          | 19         | 7,60        | 7390            | 6500         | 14             | 1            | 650                            |
| <b>FRAGATAS.</b>                       |                 |                               |             |            |             |                 |              |                |              |                                |
| <i>Habsbourg. . . . .</i>              | 65              | M.                            | 80          | 16         | 7,10        | 5140            | 3500         | 12             | 1            | 330                            |
| <i>N. (espolón). . . . .</i>           | »               | »                             | »           | »          | »           | 4200            | »            | »              | »            | »                              |
| <i>N. (id.). . . . .</i>               | »               | »                             | »           | »          | »           | 3800            | »            | »              | »            | »                              |
| <b>CAÑONEROS DEL DANUBIO.</b>          |                 |                               |             |            |             |                 |              |                |              |                                |
| <i>Leitha. . . . .</i>                 | 71              | H. A.                         | 50          | 8          | 1,10        | 310             | 200          | 8              | 2            | 16                             |
| <i>Maros. . . . .</i>                  | 71              | H. A.                         | 50          | 8          | 1,10        | 310             | 200          | 8              | 2            | 16                             |
| <b>BUQUES ACORAZA</b>                  |                 |                               |             |            |             |                 |              |                |              |                                |
| <b>CORBETA.</b>                        |                 |                               |             |            |             |                 |              |                |              |                                |
| <i>Vasilessa Olga. . . . .</i>         | 69              | M.                            | 76          | 18         | 6,90        | 2060            | 1950         | 10             | 1            | 240                            |
| <b>CAÑONERA DE REDUCTO.</b>            |                 |                               |             |            |             |                 |              |                |              |                                |
| <i>Vasilefs-Georgios. . . . .</i>      | 97              | H.                            | 61          | 10         | 4,70        | 1774            | 2200         | 10,5           | 2            | 220                            |

| CORAZA.      |               |             |                                   |             | ARTILLERÍA.                                      |                                                                     | Tubos lanzatorpedos..... | Dotación..... |
|--------------|---------------|-------------|-----------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|
| General..... | Batafóreducto | Torres..... | Compartimentos transversales..... | Puente..... | A. = Armstrong.<br>K. = Krupp.<br>U. = Uchatius. | W. = Warendorf.<br>p. c. = pequeño calibre.<br>Am. = Ametralladora. |                          |               |
| Milims.      | Milims.       | Milims.     | Mls.                              | Milms.      | Número y calibre de las piezas.                  |                                                                     | N.º                      | Hombres.      |

DOS DE AUSTRIA.

|     |     |     |     |    |                                                            |   |   |
|-----|-----|-----|-----|----|------------------------------------------------------------|---|---|
| 230 | 203 | 203 | »   | 25 | 2 de 30,5 centímetros K.; 6 de 15 id. K.; 2 p. c.; 9 Am.   | » | » |
| 305 | 279 | 279 | »   | 69 | 3 de 30,5 centímetros K.; 6 de 12 id. K.; 2 p. c.; 9 Am.   | » | » |
| 220 | 177 | »   | 152 | 37 | 8 de 26 centímetros K.; 6 de 9 id. U.; 2 p. c.; 9 Am. . .  | » | » |
| 203 | 156 | »   | 126 | 25 | 8 de 21 centímetros K.; 4 de 9 id. U.; 2 p. c.; 6 Am. . .  | » | » |
| 203 | 177 | »   | 152 | 37 | 8 de 24 centímetros K.; 6 de 9 id. U.; 2 p. c.; 6 Am. . .  | » | » |
| 158 | 140 | »   | 126 | 19 | 10 de 23 centímetros A.; 6 de 9 id. U.; 2 p. c.; 6 Am. . . | » | » |
| 203 | 156 | »   | 126 | 25 | 8 de 21 centímetros K.; 4 de 9 id. U.; 2 p. c.; 6 Am. . .  | » | » |
| 158 | 140 | »   | 126 | 19 | 12 de 24 centímetros K.; 4 de 9 id. U.; 2 p. c.; 6 Am. . . | » | » |
| 203 | 156 | »   | 126 | 25 | 8 de 21 centímetros K.; 4 de 9 id. U.; 2 p. c.; 6 Am. . .  | » | » |
| 369 | 369 | »   | 304 | 76 | 6 de 28 centímetros K.; 6 de 9 id. U.; 2 p. c.; 11 Am. . . | » | » |
| 128 | 123 | »   | »   | 19 | 14 de 18 centímetros A.; 4 de 9 id. U.; 2 p. c.; 5 Am. . . | » | » |
| »   | »   | »   | »   | »  | Idem id. . . . .                                           | » | » |
| »   | »   | »   | »   | »  | Idem id. . . . .                                           | » | » |
| 44  | 65  | »   | »   | 25 | 2 de 15 centímetros W.; 1 Am. . . . .                      | » | » |
| 44  | 65  | »   | »   | 25 | Idem id. . . . .                                           | » | » |

DOS DE GRECIA.

|     |     |   |   |   |                                                      |   |   |
|-----|-----|---|---|---|------------------------------------------------------|---|---|
| 152 | 120 | » | » | » | 4 de 17 centímetros K. largo; 2 de 17 id. K. . . . . | » | » |
|     |     |   |   |   | 4 de p. c.; 2 Am. . . . .                            |   |   |
| 178 | 152 | » | » | » | 2 de 21 centímetros K.; 4 p. c.; 2 Am. . . . .       | » | » |

**Industria militar.—Artillería.—Torpedos.**

La industria militar del país, como todo cuanto concierne al ramo de guerra y marina, está perfectamente organizado: sin embargo, y concretando la cuestión á la defensa del litoral, no hay esos grandes centros fabriles que se encuentran en *Alemania, Rusia, Francia é Inglaterra*, y quitando los talleres de *Pola*, los astilleros de *San Marco* y *San Rocco*, cerca de *Trieste*, el arsenal de la compañía del *Lloyd* austriaco que emplea 1600 hombres y tiene dos buenos diques secos, el de *Muggia* y los talleres montados por la casa *Schwarz Kopft*, en *Fiume*, para la fabricación de torpedos, ninguna otra merece especial mención.

La artillería procede en su mayor parte de la casa *Krupp*, y tiene, por lo tanto, las condiciones de este sistema; pero hay dos calibres, el de 23 centímetros, y el de 18, que son *Armstrong* de modelo antiguo y de avancarga, y otras piezas *Uchatius*, que inútil creemos decir que son de bronce: en algunas piezas de 15 centímetros el cierre es del sistema *Wahrendorff*. Del arsenal central de *Viena* salen también algunas piezas y allí tienen lugar interesantes experiencias. En *Steyr* está la principal fábrica de armas, y últimamente el parlamento de *Pest* acordó la creación de otra en la *Hungría*, cercana á la capital y explotada por una sociedad particular que se constituyó con un capital de tres millones de florines y á la cual le fueron cedidos extensos terrenos. Las pólvoras proceden en gran parte de la casa *Mayr* y *Sounleither*.

El servicio de torpedos pertenece en *Austria* por completo á la marina: en 1874 no existía mas que una sección de torpedistas instalada en *Pola*. Posteriormente se creó un cuerpo especial, formado exclusivamente por los marinos, á los cuales se han unido, en concepto de agregados, varios distinguidos oficiales de ingenieros: unos y otros han dado muestras de su talento y aplicación, y los nombres de *Luppis*, verdadero inventor de los torpedos conocidos con el nombre de *Whitehead*, de la casa inglesa que los construyó, *Pietruski*, *Lehnert* y *Attlmayr*, son bien conocidos en la historia de las defensas submarinas.

| CLASIFICACIÓN DE LAS PIEZAS.    | DESTINO.<br>M. = Marina.<br>C. = Costa.<br>E. = Embarcaciones<br>menores. | DATOS DE LA PIEZA.                                             |                              |                                          | DATOS DE LA CARGA.                    |                                                                  |                                         | DATOS DEL TIRO.                                                |                                      |                                                                                             |                                                                           |                                                                      |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                 |                                                                           | Metal.                                                         | Calibre<br>en<br>milímetros. | Longitud<br>del ánima<br>en<br>calibres. | Peso<br>del cañón<br>en<br>kilogramos | Pólvora.                                                         | Peso<br>de la carga<br>en<br>kilogramos | Peso<br>del<br>proyectil<br>de<br>ruptura<br>en<br>kilogramos. | Velocidad<br>inicial<br>en<br>metros | Mitad<br>de la fuerza<br>viva por<br>centímetro<br>de circun-<br>ferencia del<br>proyectil. | Mitad<br>de la fuerza<br>viva por<br>tonelada<br>de peso<br>del<br>cañón. | Espesor<br>de la coraza<br>de hierro<br>forjado<br>que<br>atraviesa. |
|                                 |                                                                           | A. = Acero.<br>B. = Bronce.<br>F. = Fundición.<br>H. = Hierro. |                              |                                          |                                       | P. = Prismá-<br>tica.<br>O. = Ordina-<br>ria.<br>Peb. = Pólvora. |                                         |                                                                |                                      |                                                                                             |                                                                           |                                                                      |
| <b>Cañones de retrocarga.</b>   |                                                                           |                                                                |                              |                                          |                                       |                                                                  |                                         |                                                                |                                      |                                                                                             |                                                                           |                                                                      |
| De 30,5 cm. Krupp. . . . .      | M.                                                                        | A.                                                             | 350                          | 35                                       | 48500                                 | P.                                                               | "                                       | "                                                              | "                                    | "                                                                                           | "                                                                         | "                                                                    |
| De 28 cm. id. . . . .           | M. y C.                                                                   | Id.                                                            | 280                          | 22                                       | 27500                                 | Id.                                                              | 56,0                                    | 253,0                                                          | 478                                  | 33,50                                                                                       | 106,2                                                                     | 429                                                                  |
| De 26 cm. id. . . . .           | M.                                                                        | Id.                                                            | 260                          | 22                                       | 22000                                 | Id.                                                              | 40,5                                    | 179,5                                                          | 480                                  | 20,52                                                                                       | 76,2                                                                      | 302                                                                  |
| De 24 cm. { N.º 1 id. . . . .   | M.                                                                        | Id.                                                            | 235                          | 22                                       | 14860                                 | Id.                                                              | 34,5                                    | 132,5                                                          | 484                                  | 17,12                                                                                       | 85,1                                                                      | 263                                                                  |
|                                 | M.                                                                        | Id.                                                            | 235                          | 20                                       | 14750                                 | Id.                                                              | 24,0                                    | 132,5                                                          | 420                                  | 16,11                                                                                       | "                                                                         | 251                                                                  |
| De 21 cm. { id. . . . .         | C.                                                                        | Id.                                                            | 235                          | "                                        | 15500.                                | Id.                                                              | 24,0                                    | 132,0                                                          | "                                    | "                                                                                           | "                                                                         | "                                                                    |
|                                 | M.                                                                        | Id.                                                            | 209                          | 20                                       | 8820                                  | Id.                                                              | 23,0                                    | 93,7                                                           | 463                                  | 15,58                                                                                       | "                                                                         | "                                                                    |
| De 15 cm. { largo id. . . . .   | M.                                                                        | Id.                                                            | 149                          | 35                                       | 4770                                  | Id.                                                              | 17,6                                    | 39,0                                                           | 600                                  | 15,28                                                                                       | "                                                                         | "                                                                    |
|                                 | M.                                                                        | Id.                                                            | 149                          | 26                                       | 4000                                  | Id.                                                              | 9,8                                     | 33,0                                                           | 500                                  | 8,96                                                                                        | "                                                                         | "                                                                    |
| De 15 cm. { corto id. . . . .   | M.                                                                        | Id.                                                            | 149                          | 26                                       | 4000                                  | Id.                                                              | 9,5                                     | 38,5                                                           | 476                                  | 9,49                                                                                        | "                                                                         | "                                                                    |
|                                 | M.                                                                        | B.                                                             | 149                          | 25                                       | 3400                                  | O. de 21 mm.                                                     | 9,5                                     | 38,5                                                           | 476                                  | 9,49                                                                                        | 131,0                                                                     | 168                                                                  |
| De 12 cm. { (Uchatius). . . . . | M.                                                                        | F.                                                             | 149                          | 24                                       | 2860                                  | Id.                                                              | 2,1                                     | 28,0                                                           | 310                                  | "                                                                                           | "                                                                         | "                                                                    |
|                                 | M.                                                                        | Id.                                                            | 120                          | 15                                       | 2290                                  | O.                                                               | 0,9                                     | 26,0                                                           | 535                                  | "                                                                                           | "                                                                         | "                                                                    |
| De 9 cm. { (Uchatius). . . . .  | M.                                                                        | B.                                                             | 120                          | "                                        | 2900                                  | Id.                                                              | 0,9                                     | 26,0                                                           | 535                                  | "                                                                                           | "                                                                         | "                                                                    |
|                                 | M.                                                                        | Id.                                                            | 87                           | 21                                       | 487                                   | O. de 7 mm.                                                      | 1,5                                     | 6,3                                                            | 448                                  | "                                                                                           | "                                                                         | "                                                                    |
| De 7 cm. id. . . . .            | M.                                                                        | Id.                                                            | 66                           | 23                                       | 90                                    | O.                                                               | 0,4                                     | 2,9                                                            | 298                                  | "                                                                                           | "                                                                         | "                                                                    |
| <b>Cañones de avancarga.</b>    |                                                                           |                                                                |                              |                                          |                                       |                                                                  |                                         |                                                                |                                      |                                                                                             |                                                                           |                                                                      |
| De 23 cm. Armstrong. . . . .    | M.                                                                        | A. y H.                                                        | 229                          | 17                                       | 12700                                 | Peb.                                                             | 23,0                                    | 120,0                                                          | 454                                  | 16,97                                                                                       | 56,9                                                                      | 262                                                                  |
| De 18 cm. id. . . . .           | M.                                                                        | Id.                                                            | 178                          | 18                                       | 6600                                  | Id.                                                              | 13,0                                    | 53,0                                                           | 464                                  | 10,49                                                                                       | "                                                                         | 182                                                                  |



---

## GRECIA.

---

### Consideraciones generales y descripción del litoral.



GRECIA es una nación que parece renacer de entre sus ruinas: su independencia, varias veces perdida, es conquistada al fin al elevado precio de la sangre de sus hijos. Sin remontarnos á tiempos antiguos ni recordar aquellos en que sucesivamente fué provincia romana, estado independiente pero sumido en la mayor decadencia, territorio de la república de *Venecia* y pueblo sometido á la dominación de *turcos* primero, *rusos* y *franceses* después, basta con citar á grandes rasgos los sucesos que se han desarrollado en lo que va de siglo.

La guerra de la independencia (1821), de cuya insurrección fué el alma y la vida la flota helénica y la intervención de *Rusia*, *Inglaterra* y *Francia*, bajo el pretexto de las inauditas crueldades cometidas por los turcos, dieron por resultado la formación de un pequeño reino, constituido por la *Morea* y las islas *Cicladas*, bajo el cetro de un príncipe cristiano, aunque tributario de la *Sublime Puerta*.

Diferentes turbulencias mediaron entre la proclamación del primer soberano en 1831 y la de *Jorge I*, impuesto por las tres potencias aliadas, con cuya elevación al trono coincidió la cesión de las islas *Jónicas*, por *Inglaterra*.

La guerra de 1854 impulsó á los griegos nuevamente, y contra la voluntad de la mayor parte de las grandes potencias, á tomar las armas, aunque sin resultado alguno, y últimamente, sin necesidad de acudir á ellas, y en virtud del tratado de *Berlin*, logró un nuevo ensanche territorial con la anexión de la mayor parte de la *Tesalia*.

Se comprende, por el somero resúmen precedente, que la organización militar y marítima del reino griego ha de ser en extremo defectuosa, como lo es en efecto. Opuestas tendencias y aspiraciones, aunque encaminadas todas á un mismo fin, dan el fruto que es de esperar, y los esfuerzos de sus habitantes para reconstituir una nación, que en otras épocas fué poderosa y fuerte, se ven contrarrestados por las perniciosas influencias de la política y de la diplomacia. Por otra parte, preciso es reconocer que hay un elemento perturbador, inquieto y bullicioso, que difícilmente entrará en las corrientes de la civilización, y que, sometido durante tantos años al yugo y á la servidumbre, está degradado y prefiere la vida turbulenta del merodeo á la tranquilidad de las sociedades modernas.

Tienen las costas de Grecia un desarrollo de 2666 kilómetros, sin contar las islas, y su naturaleza hace que no se presten á servir para el desembarco de grandes expediciones marítimas; gracias á ello, y sin necesidad de prodigar los medios defensivos, ha podido librarse en varias ocasiones de las fatales consecuencias de una invasión.

Al NO., y siguiendo el litoral de la *Etolia*, es la costa brava y escarpada; al E., la cadena costera del *Zygos* da el mismo aspecto montuoso y abrupto, formándose en esta parte el puerto de *Missolongi*, antigua laguna de agua dulce, hoy golfo salino separado por un largo cordón litoral, ó *ramma*, roto en diversos parajes. Otra cadena de montañas avanza hácia el mar, formando con los promontorios de la *Morea* el golfo de *Patras* primero y el de *Lepanto* ó de *Corinto* después: en este último existen profundas bahías, y la costa es muy sinuosa. Al Occidente son las orillas bajas y en algunos puntos pantanosas, hasta la *Messenia*, donde vuelve á ser elevada y precedida de varias islas y pequeños islotes, acentuándose más este aspecto en el golfo de *Coron*, en cuya costa oriental el *Taygeto*, cuyas nevadas cumbres sirven de señal á los navegantes, avanza hácia el mar, hasta llegar al cabo *Matapan*, en rápidas y acantiladas vertientes. El mismo carácter tienen el golfo de *Maratón* y el de *Argos*, ó *Nauplia*, que penetra bastante tierra adentro de la *Morea*.

El golfo de *Egina*, en cuyo centro está la isla de este nombre, cuenta con importantes poblaciones, entre las cuales es la principal el puerto de *El Pireo*, no lejos de *Atenas*, la capital del reino.

Más al Oriente ábrese otro nuevo y profundo golfo, que por los canales de *Euripo* y *Talanti* primero, y *Orei* y *Tricheri* después, separan á la isla de *Eubea*, ó *Negroponto*, del continente; en esta parte forma la costa aún mayores sinuosidades, y son raros los parajes en que es baja y arenosa.

Las islas *Jónicas* comprenden siete principales y muchos islotes insignificantes, que sirven aún de refugio á pequeñas embarcaciones que se dedican á la piratería. La más septentrional de ellas es la de *Corfú*, que posee un buen puerto y una rada excelente. Síguenle luego, de N. á S., *Paxo*, *Leucada*, separada de la *Etolia* por un estrecho de muy poca profundidad; *Itaca*, *Cefalonia*, muy próxima á la anterior y la mayor de todas, con profundas y resguardadas bahías; *Zante*, la más rica del grupo, y *Cerigo*, cuyo litoral está batido por fuertes vientos que hacen peligrosa la navegación en sus inmediaciones.

Las islas del mar *Egeo* pasan de 22, contando solamente las de mayor extensión y prescindiendo de una porción de ellas que no tienen ni un kilómetro cuadrado de superficie. Puede decirse que son otros tantos puntos de etapa para el comercio de los pueblos de Levante, mereciendo citarse preferentemente los de *Naxo*, ó *Naxia*. Al S. de este grupo están las de *Santorin*, elevadas, montuosas y de naturaleza volcánica.

#### Puertos principales del mar Jónico.

Los principales puertos y fortalezas marítimas en este mar son:

El fuerte *Punta*, á la entrada del golfo de *Arta*, en el extremo N.O. de *Grecia*, enfrente del puerto turco de *Préveza*.

*Missolonghi*, que es la primera plaza fuerte de la *Rumelia*, cuenta con algunas obras emplazadas en las islas que hay delante de la población, entre las cuales son las de mayor valor los fuertes de *Vasilades*, al S., y el de *Anatoliko*, al N.O.

La ciudad y el puerto están protegidos contra la marea por gruesos diques; del lado de tierra las fortificaciones consisten en parapetos precedidos de anchos fosos.

*Patras*, sobre la costa S.E. del estrecho á quien da nombre, está débil-

mente fortificado; la ciudadela, situada sobre una colina á cuya falda está la población, permanece en completo abandono.

Al oriente del anterior se abre el golfo de *Lepanto*, defendido en sus dos orillas por el fuerte *Castro Rumeli*, que monta un cañón *Armstrong* de 0<sup>m</sup>,20 en la costa septentrional y por el de *Castro Morea*, con el mismo artillado en el litoral S. En 1880 se reforzaron con algunas piezas para cerrar por completo la entrada.

*Lepanto*, cuyo puerto está obstruido por bancos de arena, cuenta para su protección con una vieja ciudadela sobre las alturas que lo circuyen.

*Navarino*, fondeadero excelente, de angosta entrada, fácil de defender, no tiene más que ruinas de obras antiguas, y otro tanto sucede con *Modon* y *Koron*.

En las islas *Jónicas* se elevaban, antes de su cesión á la *Grecia*, interesantes fortalezas que, á pesar de haber sido desmanteladas por los ingleses, aún conservan cierta importancia; así *Corfú*, que antes tenía grandes baluartes y sólidas torres de mampostería, está en la actualidad indefensa. En mejor estado se hallan las de la isla *Vido*, al N. de la precedente.

En la isla de *Leucada* hay un fuerte arruinado; *Zante* tiene una ciudadela del tiempo de los venecianos, y *Cerigo* está guardada por una fortaleza cimentada en una altura de 180 metros de elevación, delante de la ciudad. En *Kapsali*, al N., se ve todavía una vieja ciudadela.

#### Puertos principales del mar Egeo.

*Monemvasia*, en una rocosa isla unida al continente por un puente de 130 metros de longitud, conserva vestigios de antiguas fortificaciones.

*Nauplia*, en una pequeña península unida al continente por una estrecha lengua de tierra, es la única plaza del país que está en disposición de oponer enérgica resistencia. Sus obras, construidas por los venecianos, comprenden un recinto y dos fuertes: el de *Palamidi*, al S.E. de la población, sobre una escarpada altura de 213 metros de cota, y el de *Acro-Nauplia*, también elevado, al S. El escollo fortificado de *Bourgi* barre con sus fuegos la entrada del puerto.

El puerto de *El Pireo*, á ocho kilómetros al occidente de la capital del reino, está protegido por obstáculos naturales contra los ataques que se dirijan por mar; para reforzar la posición y batir la bahía de *Eleusis* se han construido en estos últimos años en la bahía de *Phalero*, á 1600 metros al oriente de *El Pireo*, la batería de *Castella*, que monta cuatro cañones Armstrong de 0<sup>m</sup>,23; la de *Drapetsona*, con tres del mismo sistema, y de 0<sup>m</sup>,18, en la faja de tierra que lo une á tierra firme; otra en las alturas próximas y dos más en la isla de *Lipso*, una al E., con tres cañones Armstrong de 0<sup>m</sup>,15, y otra al O., con otros tantos de 0<sup>m</sup>,23.

La isla de *Salamina* está protegida por la batería de *San Nicolás*, al E., con dos cañones de 0<sup>m</sup>,25 y dos de 0<sup>m</sup>,15, y por otra al O., artillada con dos piezas de este último calibre.

En la isla de *Negroponto*, y en su parte más estrecha, se asienta *Chalcis*; el puente que atraviesa el canal mencionado anteriormente está cubierto por una cabeza de puente en el continente, y los dos puertos que se forman, protegidos por dos ciudadelas. El canal de *Euripo* tiene una batería para defenderlo.

Para cerrar el canal de *Talanti* hay el proyecto de fortificar una isla que se encontrará á su salida N.E., á la entrada del canal *Tricheri*.

#### Vías férreas y canales.

Las comunicaciones son muy difíciles en todo el país, y en esto más que en todo revela un atraso considerable en relación con las demás naciones de Europa: solamente existe un trozo de vía férrea que va desde *El Pireo* hasta *Atenas* en una longitud de 12 kilómetros, y los proyectados que unirán á la capital con el golfo de *Volo* y *Turquia*, y á *Patras* con *Kalamata*, al S.

Casi todas las comunicaciones se hacen exclusivamente por mar y conviene advertir que la marina mercante es tan numerosa como la del gran imperio ruso. Respecto á trabajos de canalización, únicamente el canal del istmo de *Corinto*, que une el mar *Jónico* al *Egeo*, es el que tiene gran importancia estratégica: parte esta obra de *Kalamaki* y llega á *Corinto* después de haber recorrido 6  $\frac{1}{2}$  kilómetros: su anchura es de 22 metros y por él pueden cruzar buques de 8 metros de calado.

### Marina.

La flota helénica de guerra es muy reducida, y los dos únicos acorazados con que cuenta son antiguos y no bien conservados: hace un año encargaron á los arsenales de la industria privada francesa tres de segunda clase, que dentro de poco figurarán en la lista oficial de sus buques: uno de ellos, el *Hydra*, ha sido botado al agua en julio último en *Saint-Nazaire*, construido por la Sociedad de los astilleros del *Loire*: sus dimensiones principales son 101,8 metros de eslora; 15,80 de manga; 9,05 de puntal; desplaza 4885 toneladas; tendrá dos máquinas horizontales de triple expansión que accionarán sobre dos hélices, desarrollando una fuerza de 6700 caballos y una velocidad de 17 nudos por hora, con tiro forzado. La artillería que llevará este acorazado es del sistema *Canet* y comprenderá piezas de 27 centímetros, de dos modelos diferentes, y otras de 15 centímetros, más los cañones-revólvers y de tiro rápido.

Posteriormente se ha verificado la botadura del *Spetsia*, construido en los astilleros *Granville*, del *Havre*, por los mismos planos que el anterior, debidos al ingeniero Mr. Dupont, que se ha esforzado en reunir en un acorazado de mediano tonelaje las principales cualidades que se exigen á los blindados de mayor desplazamiento, á saber: velocidad, artillería poderosa, protección contra los torpedos y proyectiles explosivos.

La protección del buque está asegurada: 1.º, por una faja continua de 30 centímetros de espesor; 2.º, por una coraza de acero de 75 centímetros; 3.º, por una cubierta acorazada.

Su armamento difiere muy poco del que lleva el *Hydra*, estando, además, reforzado por tres tubos lanza-torpedos, uno en la dirección del eje y dos perpendiculares á él; en las cofas de sus dos palos, que son de acero, montará cañones de tiro rápido.

El único arsenal del Estado se encuentra en la isla de *Poros*, al S. del golfo de *Egina*, y á pesar de los laudables esfuerzos y de la reconocida inteligencia de los marinos griegos, deja mucho que desear. Al N. del golfo de *Lepanto* hay varios astilleros de la industria particular, en *Syra*, *Spetsia* y *Galaxidi*,

que están mucho mejor montados y en donde se trabaja con gran actividad.

Existen, aparte de los buques que se citan en la tabla de la página 246, dos cruceros de primera clase (modernos y bien contruidos); uno de segunda; una corbeta; doce cañoneros; un transporte-torpedero; seis torpederos de primera clase; diez de segunda; veinte botes porta-torpedos; un torpedero submarino *Nordenfelt*; un transporte; cuatro vapores, y catorce buques más de diferentes clases.

El personal de su flota consta de: 2 contraalmirantes; 6 capitanes de navío; 11 de fragata; 20 de corbeta; 35 tenientes de navío; 28 alféreces de navío; 13 aspirantes y 32 alumnos. Hay además: 20 mecánicos; 6 ingenieros; 41 comisarios; 13 médicos y 1500 hombres de equipaje.

El presupuesto de marina es para 1889-90 de 4.241.486 dracmas.

#### **Industria militar.—Artilería.—Torpedos.**

Inútil es añadir á lo que ya se ha expuesto, que la industria militar casi puede decirse que no existe, y salvo los establecimientos de la marina, mencionados, y algunas fábricas de pólvora y de armas en el interior del país, no hay nada que responda á las necesidades de la guerra moderna.

La artillería es sumamente heterogénea, y aparte de viejos cañones, á cargar por la boca, que aún se encuentran en sus fortalezas, ha acudido *Grecia* á las casas *Krupp* y *Armstrong* en los momentos de apuro, sobre todo durante la guerra *turco-rusa* de 1877: entre los primeros figuran los de calibre de 26 y 21 centímetros; 17 centímetros largo; 17 centímetros corto; 15, 12, 9,6 y 8,7 centímetros; y entre los segundos, destinados más particularmente á las baterías de costa, así como aquéllos lo son á la marina, los de 25, 23, 20, 18 y 15 centímetros.

Los torpederos proceden de las casas *Yarrow* y de los talleres de la sociedad *Vulcano*, y los torpedos, adquiridos casi todos hace tiempo, son los *Witehead*, y según tenemos entendido hay algunos del sistema *Lay*.



## TURQUÍA.

---



El imperio otomano, que en otros tiempos extendía su dominación á toda la península de los Balkanes, no ocupa en la actualidad más que una pequeña parte de ella y está llamado á desaparecer del mapa de Europa, dando lugar á la formación de uno ó varios Estados libres é independientes, cosa que ya habría sucedido si la envidia y los celos de las grandes potencias por una parte, y por otra el temor de que organizada una nación fuerte y poderosa donde hoy se eleva un pueblo caduco y decadente, impusiera la ley á los países de Levante, no hubieran sido poderosas razones que hayan retrasado lo que es una necesidad de la historia.

Sin que se crea, ni mucho ménos, que Turquía ha entrado por el camino del progreso y de la civilización, es lo cierto, sin embargo, que no va á pasos agigantados hácia su total ruina, por las disensiones entre los habitantes de las diferentes provincias del imperio y los odios de raza, perfectamente explotados por la diplomacia turca: el tratado de *San Stefano* y el posterior de *Berlin* le arrebataron, á consecuencia de la lucha sostenida con *Rusia*, territorios de importancia, tanto en Asia, como en Europa: el estado financiero del país no puede ser más deplorable, pero aún sigue la media luna en las cúpulas de *Santa Sofía*, para afrenta de los pueblos cristianos que aún gimen bajo su dominación.

Un hecho que en sí tiene poca entidad, pero que la adquiere si se tienen en cuenta el carácter y las condiciones de los pueblos orientales, es la apertura de las vías férreas en el interior del país, consecuencia inmediata de lo cual es el cambio de dirección que seguirá el comercio entre la Europa central y las Indias.

Las costas de *Turquía*, cuya extensión, sin contar el *Asia Menor*, la isla de *Creta* y los *Estados Berberiscos*, es de 2905 kilómetros, abrazan distintas porciones en los mares *Jónico*, *Egeo*, de *Mármara* y *Negro*. En el primero (provincia de *Albania*), el litoral es malsano, desolado é inhospitalario; es uno de los territorios más salvajes y menos civilizados de *Europa*, y rara vez los buques de alto bordo recalán á sus inseguros puertos. En el mar *Egeo* avanzan largas y estrechas penínsulas, que dan origen á los profundos golfos de *Volo*, *Salónica*, *Kasandra*, *Hagion Oros*, *Orphani*, *Lagos* y *Saros*. El litoral es acantilado al O., desciende hácia el N. y es bajo, y en ciertos puntos pantanoso, hasta los *Dardanelos*, en que hay variados accidentes topográficos y mayor población: existe en este estrecho una fuerte corriente que se dirige hácia el mar *Egeo*, y cuando reinan vientos del S. se produce una contracorriente que se dirige en sentido contrario; la profundidad de las aguas varía entre los 50 y 60 metros. La península de *Gallipoli*, uno de los dos últimos reductos de la *Turquía Europea*, pertenece geológicamente al *Asia*. El mar de *Mármara* no ofrece ningun obstáculo á la navegación; tiene 277 kilómetros de largo por 74 de ancho y baña las islas de su nombre y de los *Príncipes*. La ribera septentrional del *Bósforo*, sin ser demasiado escarpada, es bastante elevada para dominar todos los puntos próximos, y la rápida corriente de las aguas (5 millas por hora), es una circunstancia extremadamente favorable para la navegación: únicamente entre *Roumeli-Kavack* y *Anatoli-Kavack*, son los montes cortados á pico. Los montes *Strandja* dejan tan sólo entre sus cumbres y el mar *Negro* pequeños y mal seguros puertos, combatidos por las borrascas que con frecuencia se desencadenan en aquél.

Las plazas fuertes que tiene *Turquía* en el litoral, son pocas y poco importantes; no responden, ni por la resistencia de sus obras, ni por su armamento, á las necesidades actuales: únicamente en los *Dardanelos* es donde se ha concentrado la defensa, reformando las obras antiguas y construyendo otras nuevas.

#### Puertos principales del mar Negro.

*Varna* es el único importante: su rada es profunda, pero tiene el inconveniente de que las arenas la obstruyen y los vientos del N.O. la combaten.

Rodean á la ciudad un grupo de alturas que se extienden hasta  $2 \frac{1}{2}$  kilómetros. Las fortificaciones comprenden un recinto irregular, compuesto de diez frentes abaluartados, con fosos revestidos, pero estrechos y poco profundos, y sin camino cubierto. Puede servir de reducto un viejo castillo *Biçantino*, apoyado por varias lunetas y baterías, sin gran valor. Los fuertes *Ali-Bey* é *Ildiz*, de planta muy irregular, apoyan al recinto y protegen dos salientes.

En la costa de *Rumelia* se encuentran: *Misivri*, al S. del cabo *Eminé*. *Bourgas*, en el golfo de su nombre, defendido por algunas fortificaciones.

*Midia*, ante-puerto de *Andrinópolis* y punto de partida del ferrocarril que irá á esta ciudad.

El fuerte de *Kilia*, en una punta que avanza hácia el mar, está destinado á defender las obras del *Bósforo* contra un desembarco que las tomase de revés; no es más que un reducto cuadrado, con una gruesa muralla sin foso.

#### **Puertos principales del Bósforo, Mar de Mármara y Dardanelos.**

El *Bósforo*, cuya longitud es de 30 kilómetros, forma en sus costas siete ensenadas y otras tantas bahías: sus aguas tienen una profundidad de 30 á 35 metros, y la anchura máxima, en *Bouyouck-Déré*, es de 3200 metros.

Lámina  
XXXVII.

Aunque es más favorable para la defensa el terreno en sus dos orillas que el de los *Dardanelos*, las obras de fortificación que lo guardan son, por lo general, antiguas, y desde luégo muy inferiores á las que se han construido en nuestros tiempos en los *Dardanelos*. Todas están destinadas á proteger á *Constantinopla*, último baluarte del imperio en Europa y ciudad que ocupa una inmejorable posición en los confines de dos mundos, en el límite de dos civilizaciones y en el cruce del eje continental de la vieja *Europa* con el eje marítimo del *Mediterráneo*.

Difícil era forzar el paso del *Bósforo* en la época de la artillería lisa; pero hoy, con los cañones rayados y torpedos fijos y automóviles, puede considerarse como una operación casi imposible, si se utilizan convenientemente estos destructores elementos de guerra.

En dos grupos se dividen las antiguas obras defensivas construidas en ambas riberas, y están dispuestas de tal suerte, que sus fuegos son convergentes. El primero, al N., á la entrada del mar *Negro*, lo forman los fuertes *Karibelje-Bournou* y *Bouyouck-Liman*, en la costa europea, y el de *Puaraz-Liman* y batería *Fil-Bournou*, en la de *Asia*. El segundo grupo está compuesto por las baterías *Tolli* y *Deré* y el fuerte *Ruméli-Kavack*, en la orilla septentrional, y los fuertes *Madjar-Kalessi* y *Anatoli-Kavack*, en la asiática: todas estas obras fueron construidas por los genoveses y restauradas en distintas épocas bajo la dirección de ingenieros europeos. Los dos castillos de *Ruméli-Hissar* y de *Anatoli-Hissar*, que están en la parte central del estrecho, datan de fines del siglo xiv el primero, y de un año ántes de la toma de *Constantinopla* el segundo, que se compone de tres grandes torres principales, una muralla almenada y algunas torres pequeñas. Todos sus muros están ruinosos, y aún peor están los del castillo de la parte de *Asia*.

Casi todos los fuertes y baterías escalonados en las dos costas, al pie de abruptas pendientes varias de ellas, con sus principales frentes vueltos hácia el mar, son, aunque ménos antiguas que las precedentes, de una época en que la construcción no obedecía más que á necesidades del momento: á impedir las piraterías, tan frecuentes en estos parajes.

En la cuenca de *Beicos* las obras defensivas no son numerosas: se reducen á una batería y á los fuertes de *Kiritch-Bournou* y *Alti-Agaltch*, en *Europa*. El fuerte *Mezar* defiende el paso más angosto; la batería de *Teli-Tabia* data de fines del pasado siglo y ha sido posteriormente reparada; está construida á flor de agua, es de mampostería, cerrada por la gola y flancos por dos gruesos muros, que dejan en el interior espacio suficiente, donde hay varios alojamientos. Está perfectamente emplazada para batir el mar, pero no tienen sus parapetos la debida resistencia para oponerse á los fuegos de las gruesas piezas de artillería moderna. En una altura situada detrás, y que domina á esta obra, deben construirse algunas otras en combinación con la primera.

Cruzando sus fuegos con la anterior batería, y enfrente, está el fuerte de *Madjar-Kalessi*, de moderna construcción, artillado con 30 cañones *Krupp* de diversos calibres, que varían entre los 15 á 28 centímetros: es la más im-

portante de todas las obras de defensa, y está emplazada al pie del *Joucha-Dagh*, ó monte de los *Gigantes*. Las piezas están montadas á 8 metros sobre el nivel del mar.

Un poco más lejos, pero en la misma orilla, está el fuerte de *Anatoli-Kavack*, ya citado; es una obra de tierra armada de once cañones *Krupp* de 15 y 28 centímetros. Dominan al fuerte varias alturas, coronadas por las ruinas de un antiguo castillo del tiempo de los genoveses.

En esta parte, que es la más estrecha, siempre han existido, y se han sucedido unas á otras, varias fortificaciones: el fuerte de *Bouyouck-Liman*, en elevada altura, domina tanto al de *Karibelje-Bournou* como al de *Papass-Bournou*, ambos antiquísimos.

*Rumeli-Feneri* (el faro de Europa), es la fortificación más septentrional de todas; sus baterías son de las mejores entre las de la costa europea.

En *Asia*, la batería *Fil-Bournou*, obra de tierra adosada á las rocas y armada con tres piezas *Krupp* de 21 centímetros, y los fuertes de *Poiraz-Liman* y *Anatoli-Feneri*, completan la defensa.

Por esta sucinta reseña se comprende que en el paso de *Kavack* es donde los turcos han concentrado la fuerza, que últimamente se ha aumentado con dos nuevas baterías: una construida al N. de *Rumeli-Kavack*, que monta seis piezas, y otra en la meseta de *Therapia*, con ocho de largo alcance que enfilan la entrada. Las restantes obras, cuyo artillado no se cita, sólo cuentan con piezas *Paixhans*, lo cual, unido á la circunstancia de estar expuestas á los chispazos que los proyectiles enemigos produjeran en las rocas adonde están adosadas, hacen muy difícil una buena defensa.

Tres líneas de torpedos fijos, sumergidos á través del paso, ya de por sí estrecho, impedirán que la acción de los buques pueda combinarse con la de las tropas desembarcadas en algún puerto del litoral de *Turquía*.

*Constantinopla* se asienta en una península, bañada al S. por el mar de *Mármara*, al E. por el *Bósforo* y al N. por el *Cuerno de Oro*, que es el verdadero puerto de la ciudad; tiene éste cerca de 4 kilómetros de largo por medio de ancho y una profundidad que varía entre los 2 y los 45 metros. Puede dar abrigo á más de 1200 buques, y cruzan sus riberas dos puentes de barcas, conocidos con los nombres de *Validé* y *Kara-Keni*, por los cuales

se ponen en comunicación los barrios de *Galate* y *Pera* con la ciudad propiamente dicha.

En otros tiempos la circundaba completamente una fuerte y continua muralla, de la cual hoy, en la parte del *Cuerno de Oro*, no existe más que alguna torre cuadrada, englobada ya entre las construcciones modernas. El *Serrallo* está en el ángulo que forma el *Bósforo* con el *Cuerno de Oro*, y en la parte de tierra, gruesa muralla almenada, á quien flanquean varias torres, lo separa por completo de la población. Los muros de la costa del mar de *Mármara* están casi arruinados, y no ofrecen más interés que el que puedan tener desde el punto de vista arqueológico.

El recinto terrestre es el mejor conservado: se componía de un muro interior de 9 á 13 metros de altura, flanqueado por torres cuadradas, distantes entre sí unos 38 metros, y de un muro exterior de mucha menos elevación y de igual modo flanqueado, entre los cuales se extendía un terraplén ó camino de ronda. Del muro exterior partía un glásis, que se prolongaba hasta un foso de 10 metros de profundidad, cuyo obstáculo se salvaba por puentes de paso, de los que aún hay vestigios. En la actualidad el muro interior está bien conservado, pero no así el exterior y el foso, cubierto por los escombros del muro.

Se apoya el recinto, del lado del mar de *Mármara*, en la torre de este nombre, de planta exagonal, y cuyos cimientos son bañados por las aguas. A 600 metros se encuentra el castillo de las *Siete Torres*, antigua fortaleza que durante mucho tiempo ha servido de prisión del Estado. En el interior del castillo no hay más que muros desmantelados y ruinosos, y de sus siete torres sólo quedan cuatro en pie.

En una longitud de cinco y medio kilómetros sigue la muralla una dirección casi rectilínea hacia el N.E.; hace luego un brusco cambio de dirección, dando lugar á un ángulo entrante hacia el N.O.; tres grandes reductos (de *Mal Tepé*, *Dand-Pachá* y *Rames Tchiflich*) se elevan coronando las crestas de las colinas próximas y completan la defensa por este lado.

Los barrios del N. no están fortificados; únicamente al N. de *Pera* se halla un cuartel de artillería, sólido edificio rectangular, y un poco más lejos

el de infantería de *Medjidié* y *Gumuch-Su*, dominando el valle del *Flamur*; y más arriba está la *Escuela Militar*.

En la orilla asiática aún hay el inmenso cuartel de *Scutari* y el de caballería de *Vani Kenú*.

La punta del *Serrallo* está vigilada por la *Torre de Leandro*, en una roca rodeada por las aguas del mar; ha quedado más bien como un faro que como obra de fortificación.

Las líneas de *Tchaldaja*, apoyadas al N. en el lago *Derkos*, tienen una longitud de 25 kilómetros. El valle de *Kana-Su*, á vanguardia de estas líneas, está defendido en las alturas de la vertiente oriental por un gran número de obras, casi todas de tierra, reorganizadas en tiempo de la guerra de 1877-78, y armadas con gruesas piezas *Krupp*, que batían la vía férrea de *Andrinópolis*.

El estrecho de los *Dardanelos*, por el cual comunica el mar de *Mármara* con el *Egeo*, tiene una longitud de 67 kilómetros y una anchura que varía de 1950 á 7600 metros; su profundidad es de 50 á 60 metros, y una rápida corriente que va de N. á S. hace á veces difícil la navegación.

Lámina  
XXXVIII.

Las obras defensivas del estrecho están sobre las dos orillas y han sido reformadas en estos últimos años, y muy particularmente en 1878; montan artillería *Krupp* y gran número de piezas del antiguo sistema.

En la costa de Europa, y de S. á N., existen las siguientes:

1.º El antiguo fuerte de *Sedd-ul-Bahr*, llamado *Castillo de Europa*, á la entrada del estrecho, armado con doce cañones *Paixhans* de 22 centímetros y otros de menor calibre. Data su construcción del tiempo de *Mahomet II*; pocos años después de la conquista de *Constantinopla*.

2.º La nueva batería de tierra de *Sedd-ul-Bahr*, construida muy próxima al anterior y para reforzarla, está armada de once cañones *Krupp* de 21, 26 y 28 centímetros. Además, en 1888 se ha terminado otra batería en la parte más elevada del promontorio, donde se asientan las dos obras anteriores, artillándola con dos cañones *Krupp* de 26 centímetros.

3.º El fuerte de *Namaçiah*, moderno, y el más importante del estrecho; sus parapetos de tierra tienen una cota de 10 metros sobre el nivel del mar. Componen su armamento veinticuatro cañones *Krupp* de 21 á 28 centíme-

tros, y está apoyado por tres baterías anexas, que montan cada una cuatro piezas del mismo sistema.

4.º El fuerte *Kilid-Bahr*, vieja obra de piedra con seis piezas *Paixhans*.

5.º El fuerte *Diermen-Bournou*, de reciente construcción, armado con ocho cañones *Krupp* de 26 centímetros.

6.º El fuerte de *Tcham-Bournou*, antiguo y mal artillado, pues sólo cuenta con ocho piezas *Paixhans*; hace pocos años se le ha agregado una batería que monta cuatro cañones *Krupp*.

7.º La batería de *Maitos*, á un kilómetro al N. del pueblo de este nombre; parece que cuenta también con cuatro piezas modernas de la misma fábrica que las anteriores.

8.º El fuerte de *Bokhali Kaleh*, antiguo, en mal estado y sin artillería; al N.E. y S.O. de él se han levantado últimamente dos baterías para cuatro piezas *Krupp*.

9.º La batería *Kélia-Tépé*, de tierra, moderna y con otros cuatro cañones *Krupp*.

En el litoral asiático existen:

1.º El fuerte *Koum-Kaleh*, ó *Castillo de Asia*, antiguo, de piedra y armado con sesenta y cinco cañones, de los cuales diez son *Paixhans*. En una nueva batería construida cerca de esta obra hay emplazados diez cañones *Krupp* de 15 centímetros.

2.º Las obras de *Tchnak-Kaleh*, que comprenden un gran reducto armado de un cañón *Krupp* de 35,5 centímetros; una batería de tierra un poco más al S., con nueve piezas modernas, y una antigua armada de nueve cañones de bronce. La ciudad de *Tchnak-Kaleh* contiene depósitos de armas y municiones y un hospital militar.

3.º El fuerte *Medjidié*, hecho modernamente y defendido por diecisiete piezas nuevas de 15 y 28 centímetros, aparte de algunas antiguas.

4.º El fuerte de *Kiuseh-Kaleh*, mal conservado y cuyas diecinueve piezas son obuses *Paixhans*.

5.º El grupo de obras de *Nogara*, en una lengua de tierra que penetra mucho hacia el centro de los *Dardanelos*, reduciendo el ancho á 1300 metros, es del mayor interés para la defensa. Al pié de la punta de *Nogara* existen bajos

fondos, y la corriente es aún más intensa que en los demás sitios del estrecho. Una escuadra enemiga no podría atravesar sino en línea de fila y sufriendo el mortífero fuego hecho á corta distancia por los fuertes costeros: combinado éste con la acción de los buques turcos, que podrían esperar al enemigo al otro lado del paso, completarían la destrucción de la escuadra.

Comprende un antiguo fuerte de piedra, armado de treinta y siete piezas *Paixhans*; uno nuevo de tierra con once cañones *Krupp*, cuyos calibres varían entre 21, 24 y 28 centímetros, y dos reductos á mayor altura que los fuertes precedentes, y que se artillarían con morteros, además de los cañones con que cuentan.

Tanto en la costa europea como en el litoral asiático, están unidas todas las obras por un camino que se separa algo del mar para no estar muy expuesto á los fuegos de buques enemigos, y todas ellas se comunican por telégrafo.

La defensa se completa por una línea de torpedos fijos, que en caso necesario se fondearán de una á otra orilla entre los fuertes *Namziáh* y *Tchanak-Kaleh*, á cuyo efecto en este último se encuentran almacenado el material necesario.

Como se deduce por la reseña precedente, el armamento de las obras de los *Dardanelos* está en relación con el interés que tiene para *Turquía* la posesión del estrecho; pero la defensa no estará asegurada ínterin no se evite un desembarco en la península de *Gallipoli*, operación que puede intentarse con probabilidades de éxito por el golfo de *Saros* ó enfrente de la isla de *Imbros*, donde hay extensas playas á propósito para intentar tan arriesgada empresa, con la cual se tomarían de revés los fuertes de la orilla europea y no tardarían, por lo tanto, mucho tiempo en caer en poder del enemigo los del litoral de Asia.

Resuelta desde hace algunos años la construcción de algunas obras defensivas en las costas de aquel golfo, aún no han sido ejecutadas por falta de recursos pecuniarios, y las únicas que existían, las líneas *Boulair*, situadas en la parte septentrional de la península, comprenden las construidas en la época de la guerra de *Crimea* y las hechas durante la campaña de 1877-78.

Compónense aquéllas, establecidas por el ejército anglo-francés, de tres

fuertes de tierra, reunidos por una serie no interrumpida de trincheras, baterías y redientes. El fuerte principal del *Sultán* (*Sultanech-Kaleh*) ocupa el centro de la posición, y es el punto más elevado del sistema de defensa. Al O. se halla el de *Napoleón*, llamado hoy por los turcos *Ai-Kaleh* (*fuerte de la Luna*), y al E. el de *Victoria* (*Yıldız-Kaleh*, ó *fuerte de la Estrella*), ambos casi arruinados. El armamento de las líneas debía comprender cerca de cincuenta piezas de plaza y sesenta cañones de campaña, pero no se artillaron las obras y todo el material quedó en el fuerte del *Sultán*.

Los trabajos con que reforzaron los turcos la defensa de la península de *Gallipoli* fueron obras provisionales, redientes, lunetas y baterías, en número de diez, y construidas cerca de un kilómetro al N. de las primitivas. Otras varias que se comenzaron en sitios más avanzados, al E. y O. del pueblo de *Boulair*, están en muy mal estado.

A la entrada misma del estrecho está *Gallipoli*, ciudad muy comercial, defendida por un castillo de no mucho valor.

#### Puertos principales del mar Egeo.

Los más importantes son:

*Enos*, á 60 kilómetros al N.O. de *Gallipoli*, á la embocadura del *Maritza*, cuyas aguas arrastran gran cantidad de arenas y obstruyen la entrada, haciéndola casi inaccesible, por cuya razón los buques se ven obligados á fondear en medio del mar en una bahía muy peligrosa y expuesta á los vientos del S.O.

*Dédé-Agatch*, á 22 kilómetros al N.O. del anterior, solamente tiene importancia por ser el término del ferrocarril de *Andrinópolis*.

*Orfani*, en el golfo de su nombre, y *Stravos*, en la ribera meridional del mismo, son los únicos fuertes en esta parte de la costa; ambos son de difícil entrada y sin elementos de ningún género.

*Salónica*, en el fondo del golfo á quien da nombre, es uno de los puertos más comerciales de Levante, y donde termina una línea férrea, tan interesante desde el punto de vista estratégico como lo es bajo el aspecto político y por las consideraciones ya enumeradas; sus fortificaciones, una antigua ciudade-

la, dos viejos fuertes y un recinto de altas murallas, no corresponden á su valor estratégico. Al occidente, el fuerte de *Platamona* tampoco reúne buenas condiciones.

#### Puertos principales del mar Adriático y del Jónico.

Pocos y malos son los de este litoral; los más frecuentados por pequeñas embarcaciones, únicas que arriban á él, son:

*San Juan de Medua*, cuya bahía es segura y resguardada.

El fuerte *Kurdarei* y dos pequeños atrincheramientos (*Bulgjerid* y *Matese*) sobre el río *Mati*, con otros dos fortines, de *Petreila* y *Nderenje*, sobre el *Arta*.

*Durazzo*, en una montaña que avanza al N. de la bahía del mismo nombre; cuenta con algunas baterías y una ruínosa ciudadela bizantina; es el punto de partida del cable telegráfico que atraviesa el *Adriático*.

El fuerte de *Baschtowa*, *Aylona*, el fuerte de *Kanina*, *Palermo*, *Boutrinto* (antigua fortaleza veneciana) y *Parga*, que cuenta con una ciudadela y algunas obras provisionales no terminadas, tienen muy poca importancia.

*Prevesa*, á la entrada del golfo de *Arta*, enfrente de la punta N.O. de la frontera griega, tiene un puerto bien resguardado; el fuerte *Nuevo* defiende la costa N. y el canal de entrada, y el de *San Jorge*, en el ángulo S.O. de la ciudad, protege el puerto; el fuerte de *Pantokratas* cubre las inmediaciones del golfo, pero está desmantelado y es insuficiente.

#### Vías férreas.

Muy retrasado está el imperio turco en el desarrollo de sus vías de comunicación, y cada día son más refractarios á la apertura de ferrocarriles, que consideran, y no sin razón, como un elemento poderoso contra la defensa del territorio, si se tiene presente que como todo progreso de la civilización, es desfavorable para los pueblos que no quieren entrar en ella. El ferrocarril de *Salónica* á *Mitrowitza* (*Bosnia*), y el de *Constantinopla* á *Sofía*, que destaca un ramal á *Dédé-Agatch* en el mar *Egeo*, son los únicos que existen:

la longitud de caminos de hierro en explotación, era hacia la mitad del año de 1889, de 963 kilómetros.

### **Marina.**

La flota turca, poderosa y bien tripulada en otros tiempos, no es hoy ni sombra de lo que fué. El combate naval de *Navarino* (1827), señaló el principio de su decadencia: posteriormente, hacia la mitad del siglo, adquirió cierta preponderancia, pero á consecuencia de la última guerra vendió parte de sus buques á Inglaterra y sólo cuenta con una escuadra muy inferior á la de *Rusia*, su rival: el sultan actual ha dado cierto impulso á la reorganización de la flota acorazada, entregando crecidas sumas del tesoro imperial, pero insuficientes para recobrar la importancia de los pasados tiempos. La compañía de vapores mercantes de *Mahsoussa* es un auxiliar poderoso de la marina de guerra.

El personal de la marina es de 6 vicealmirantes, 11 contraalmirantes, 208 capitanes de navío, 289 capitanes, 228 tenientes, 189 alféreces, 30.000 marineros y 9600 soldados. No existe presupuesto oficial para la marina.

La duración del servicio es de doce años, de los cuales, tres están en activo y el resto en las reservas.

Los buques proceden en su mayor parte de Inglaterra, y algunos torpederos de Alemania, Francia y Austria. En el arsenal militar de *Topanah* se practican las necesarias reparaciones.



| NOMBRES<br>Y CLASE DE LOS BUQUES.     | CASCO.          |                              |             |            |             |                 | MÁQUINA.    |                |              |                               |
|---------------------------------------|-----------------|------------------------------|-------------|------------|-------------|-----------------|-------------|----------------|--------------|-------------------------------|
|                                       | Botado al agua. | Sistema de construcción..... | Esloza..... | Manga..... | Calado..... | Desplazamiento. | Fuerza..... | Velocidad..... | Hélices..... | Consumible en las carboneras. |
|                                       | Año.            | Material.                    | Metros.     | Mts.       | Metros.     | Toneladas       | Caballos.   | Millas.        | N.º          | Tonels.                       |
| <b>ACORAZADOS DE REDUCTO CENTRAL.</b> |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                               |
| <i>Assari-Tevfick</i> .....           | 68              | H.                           | 86          | 16         | 6,50        | 5687            | 3500        | 13             | 1            | 400                           |
| <i>Hamidieh</i> .....                 | 85              | H.                           | 89          | 17         | 7,60        | 7920            | 6800        | 13             | 1            | 600                           |
| <i>Messudieh</i> .....                | 74              | H.                           | 101         | 18         | 7,20        | 9140            | 7910        | 13             | 1            | »                             |
| <b>ACORAZADOS DE BATERIA.</b>         |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                               |
| <i>Azizieh</i> .....                  | 64              | H.                           | 89          | 17         | 7,80        | 6400            | 3735        | 12             | 1            | 750                           |
| <i>Mahmudieh</i> .....                | 64              | H.                           | 89          | 17         | 7,80        | 6400            | 3735        | 12             | 1            | 750                           |
| <i>Orkhanich</i> .....                | 65              | H.                           | 89          | 17         | 7,80        | 6400            | 3735        | 12             | 1            | 750                           |
| <i>Osmanieh</i> .....                 | 64              | H.                           | 89          | 17         | 7,80        | 6400            | 3735        | 12             | 1            | 750                           |
| <b>CORBETAS.</b>                      |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                               |
| <i>Assari-Chevket</i> .....           | 68              | H.                           | 62          | 12         | 5,00        | 2046            | 1750        | 11             | 2            | 300                           |
| <i>Avni-Ilah</i> .....                | 69              | H.                           | 69          | 5          | 5,00        | 2440            | 2200        | 11             | 2            | 220                           |
| <i>Fethi-Bulend</i> .....             | 70              | H.                           | 72          | 12         | 5,50        | 2760            | 3250        | 13             | 1            | 300                           |
| <i>Idjtalieh</i> .....                | 70              | H.                           | 65          | 13         | 5,30        | 2228            | 1800        | 11             | 1            | 300                           |
| <i>Muini-Zaffer</i> .....             | 69              | H.                           | 69          | 10         | 5,00        | 2440            | 2200        | 12             | 2            | 220                           |
| <i>Mukadeine-i Haïr</i> .....         | 72              | H.                           | 72          | 12         | 5,50        | 2760            | 3250        | 12             | 1            | 300                           |
| <i>Nedjmi-Chevket</i> .....           | 68              | H.                           | 62          | 12         | 5,00        | 2046            | 1900        | 11             | 2            | »                             |
| <b>CAÑONERA.</b>                      |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                               |
| <i>Hesber</i> .....                   | 72              | H.                           | 44          | 9          | 1,70        | 625             | 404         | 7              | 1            | 20                            |
| <b>MONITOR.</b>                       |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                               |
| <i>Hifzi ul-Rahman</i> .....          | 68              | H.                           | 68          | 14         | 4,40        | 2500            | 2000        | 12             | 1            | 200                           |
| <b>MONITORES DE RIO.</b>              |                 |                              |             |            |             |                 |             |                |              |                               |
| <i>Feth-ul-Islam</i> .....            | 65              | H.                           | 53          | 12         | 3,00        | 330             | 80          | 8              | 1            | 20                            |
| <i>Semendireh</i> .....               | 65              | H.                           | 53          | 12         | 3,00        | 330             | 80          | 8              | 1            | 20                            |

Además de los buques contenidos en esta tabla, existen los siguientes, sin coraza:

- Cinco fragatas de hélice.
- Dos cruceros.
- Cuatro avisos torpederos y contra-torpederos.
- Cuatro corbetas de hélice.
- Seis avisos de hélice.
- Cuatro cañoneros de hélice.
- Setenta torpederos de primera clase.
- Diez avisos de flotilla de hélice.
- Doce avisos de flotilla de ruedas.

| CORAZA.        |                    |                |                                 |               | ARTILLERÍA.                                                          |                                                  | Tubos lanza-torpedos..... | Dotación..... |
|----------------|--------------------|----------------|---------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|---------------|
| General.....   | Batería ó reducido | Torres.....    | Compartimientos transversales.. | Puente.....   | A. = Armstrong.<br>K. = Krupp.                                       | p. c. = pequeño calibre.<br>Am. = ametralladora. |                           |               |
| <i>Milims.</i> | <i>Milims.</i>     | <i>Milims.</i> | <i>Mis.</i>                     | <i>Milis.</i> | <i>Número y calibre de las piezas.</i>                               |                                                  |                           |               |
| 150            | 120                | 150            | 102                             | »             | 8 de 24 centímetros, K.; 5 p. c.; 8 Am. . . . .                      | »                                                | »                         | »             |
| 229            | 127                | »              | »                               | »             | 10 de 26 centímetros; 2 de 17 id. K.; 6 p. c.; 2 Am. . . . .         | »                                                | »                         | »             |
| 305            | 229                | 203            | 152                             | 25            | 12 de 10 pulgadas, A.; 3 de 15 centímetros, K.; 6 p. c.; 8 Am.       | »                                                | »                         | »             |
| 133            | 127                | 114            | 114                             | »             | 14 de 8 pulg., A.; 1 de 24 cm., K.; 2 de 15 id., K.; 4 p. c.; 10 Am. | »                                                | »                         | »             |
| 133            | 127                | 114            | 114                             | »             | Idem id. . . . .                                                     | »                                                | »                         | »             |
| 133            | 127                | 114            | 114                             | »             | Idem id. . . . .                                                     | »                                                | »                         | »             |
| 133            | 127                | 114            | 114                             | »             | Idem id. . . . .                                                     | »                                                | »                         | »             |
| 150            | 120                | 114            | 114                             | »             | 1 de 9 pulgadas, A.; 4 de 8 id., A.; 2 p. c.; 5 Am. . . . .          | »                                                | »                         | »             |
| 152            | 152                | 127            | 127                             | 38            | 4 de 8 pulgadas, A.; 1 de 12 centímetros, K.; 1 p. c.; 6 Am.         | »                                                | »                         | »             |
| 229            | 152                | 140            | 140                             | 13            | 4 de 9 pulgadas, A.; 2 de 12 centímetros, K.; 4 p. c.; 4 Am.         | »                                                | »                         | »             |
| 152            | 120                | 114            | 114                             | 13            | 2 de 9 pulg., A.; 3 de 7 id., A.; 1 de 15 cm., K.; 2 p. c.; 2 Am.    | »                                                | »                         | »             |
| 152            | 152                | 127            | 127                             | 38            | 4 de 8 pulgadas, A.; 1 de 12 centímetros, K.; 2 p. c.; 6 Am.         | »                                                | »                         | »             |
| 229            | 152                | 140            | 140                             | 13            | 4 de 9 pulgadas, A.; 2 de 12 centímetros, K.; 2 p. c.; 6 Am.         | »                                                | »                         | »             |
| 150            | 120                | 114            | 114                             | »             | 1 de 9 pulgadas, A.; 4 de 8 id., A.; 2 p. c.; 5 Am. . . . .          | »                                                | »                         | »             |
| 76             | »                  | »              | »                               | 32            | 2 de 15 centímetros, K.; 2 p. c.; 2 Am. . . . .                      | »                                                | »                         | »             |
| 17             | 76                 | 127            | 76                              | »             | 2 de 9 pulgadas, A.; 2 de 15 cm., K.; 1 de 12 id., K.; 6 Am.         | »                                                | »                         | »             |
| 76             | 76                 | »              | 76                              | 10            | 2 de 25 centímetros, K.; 2 p. c. . . . .                             | »                                                | »                         | »             |
| 76             | 75                 | »              | 76                              | 10            | 2 de 12 centímetros, K.; 2 p. c. . . . .                             | »                                                | »                         | »             |

Cuatro transportes de hélice.

Siete transportes de ruedas.

Trece yachts de ruedas.

Catorce buques para diversos servicios de puertos, etc.

Dos navíos de hélice.

Dos bricks de velas.

Cinco pequeñas embarcaciones que forman la flotilla de *Bassorah*.

Diez vapores.

Veintiocho vapores de la compañía *Mahsoussa*.

### Industria militar.—Artillería.—Torpedos..

Puede decirse que no existe industria militar, ó al ménos que está tan atrasada que no puede subvenir á las necesidades del país. La mala administración de Turquía se refleja aquí principalmente; á cada temor de que estalle una guerra, sucede la adquisición de armamento y municiones en naciones extranjeras, y las fábricas particulares de éstas encuentran en *Turquía* rico filón, que saben explotar perfectamente.

La artillería no obedece á ningún plan fijo y determinado, y forma una abigarrada mezcla de todos los sistemas y calibres.

La marina tiene cañones *Krupp* de 24, 17, 15, 12, 10,5, 9 y 8,5 centímetros, y piezas *Armstrong* de 10, 9, 8,7 y 4 pulgadas.

En las costas se ven del primer sistema, de 35,5, 28, 26, 22, 21 y 15 centímetros, y obuses *Paixhans* de 22, aparte de infinidad de piezas muy antiguas que están emplazadas en los fuertes del litoral, y que, como se comprende, son enteramente inútiles.

Las ametralladoras de sus buques son también de diversos tipos y condiciones.

Hasta el año 1875 no se conocía un torpedo en el imperio otomano: en esta fecha se hicieron algunas experiencias en el mar de *Mármara* y los efectos por ellas conseguidos sacaron al gobierno de su proverbial apatía: un año después se creaba un servicio especial á las órdenes de *Selim-Pachá*, aun cuando dirigido en realidad por *M. Frost*, y se formaba un personal técnico de 800 hombres, incluyendo la oficialidad que seguía un curso de torpedos en el *Cuerno de Oro*, bajo el profesorado de *M. Parker*, oficial de la marina inglesa. Todos los oficiales que se destinaban á este servicio procedían del *Colegio naval de Halki*, y muchos de ellos han estudiado después con marinos ingleses, para adquirir los conocimientos necesarios.

Los torpedos empleados son los del sistema *Lay* y también los *Whitehead*, procedentes de los talleres de *Fiume*: los torpederos han sido adquiridos á las casas *Schichau*, *Normand*, *Yarrow* y *Germania*, ménos cinco que se han construido en *Constantinopla*, y dos submarinos *Nordenfellt*, uno de los cuales ha sido modificado recientemente por su autor y parece que ha dado muy buen resultado en las pruebas.

---

## RUMANIA.

---



ESTE reino, creado en 1881, comprende la llanura de la orilla izquierda del *Danubio* y la *Dobroudja*, adquirida últimamente después de la guerra turco-rusa y en compensación de la parte de *Besarabia* que se le concedió por el tratado de *París*. De todos los pueblos que forman la península de los *Balkanes*, es sin duda el más floreciente y civilizado, si bien cuenta en su seno con terribles enemigos, los judíos, cuyo número aumenta en grandes proporciones, y que, teniéndolo todo acaparado, forman un estado dentro de otro estado.

El litoral rumano es de muy corta longitud y no llega á los 300 kilómetros; todo él es bajo, y muy pantanoso en las *Bocas del Danubio*. *Mangalia*, al S., *Kustendje* (con algunas viejas fortificaciones), *Braila* y *Galatz*, sobre el *Danubio*, y *Sulina*, al N., en la desembocadura de este río, son los puertos principales, y este último el más comercial.

La marina se compone de un crucero-torpedero, dos avisos de ruedas, cinco cañoneros de hélice, un buque porta-torpedos, tres torpederos de primera clase, dos de segunda y diez chalupas para el servicio de los puertos. El personal cuenta con 46 oficiales é ingenieros, 25 mecánicos, 1480 marineros en la armada permanente y 200 en la territorial.

Las comunicaciones que tienen interés, marítimamente consideradas, son el ferrocarril de *Kustendje* á *Cernawoda*, por el cual se une el mar *Negro* al *Danubio*, evitando la entrada de este río, y la vía férrea de *Bucuresci* á *Braila* y *Galatz*, hasta la frontera rusa.

Para todo lo concerniente á armamentos, acude *Rumania* á las naciones extranjeras, y salvo algunas pequeñas fábricas, puede decirse que no está desarrollada la industria militar en el país. La artillería que montan sus buques procede de la casa *Krupp*, y sus calibres son pequeños: 8 y 9 centímetros.

FIN.

# ÍNDICE.

---

|                                                                  | Páginas. |
|------------------------------------------------------------------|----------|
| PRELIMINARES.. . . . .                                           | v        |
| Organización defensiva de las costas de <i>Rusia</i> . . . . .   | 1        |
| Id.           id.           de <i>Suecia y Noruega</i> . . . . . | 35       |
| Id.           id.           de <i>Dinamarca</i> . . . . .        | 51       |
| Id.           id.           de <i>Holanda</i> .. . . . .         | 67       |
| Id.           id.           de <i>Bélgica</i> . . . . .          | 79       |
| Id.           id.           de <i>Alemania</i> . . . . .         | 85       |
| Id.           id.           de <i>Inglaterra</i> .. . . . .      | 127      |
| Id.           id.           de <i>Francia</i> . . . . .          | 167      |
| Id.           id.           de <i>Italia</i> . . . . .           | 207      |
| Id.           id.           de <i>Austria-Hungría</i> . . . . .  | 237      |
| Id.           id.           de <i>Grecia</i> .. . . . .          | 251      |
| Id.           id.           de <i>Turquía</i> .. . . . .         | 259      |
| Id.           id.           de <i>Rumanía</i> . . . . .          | 275      |





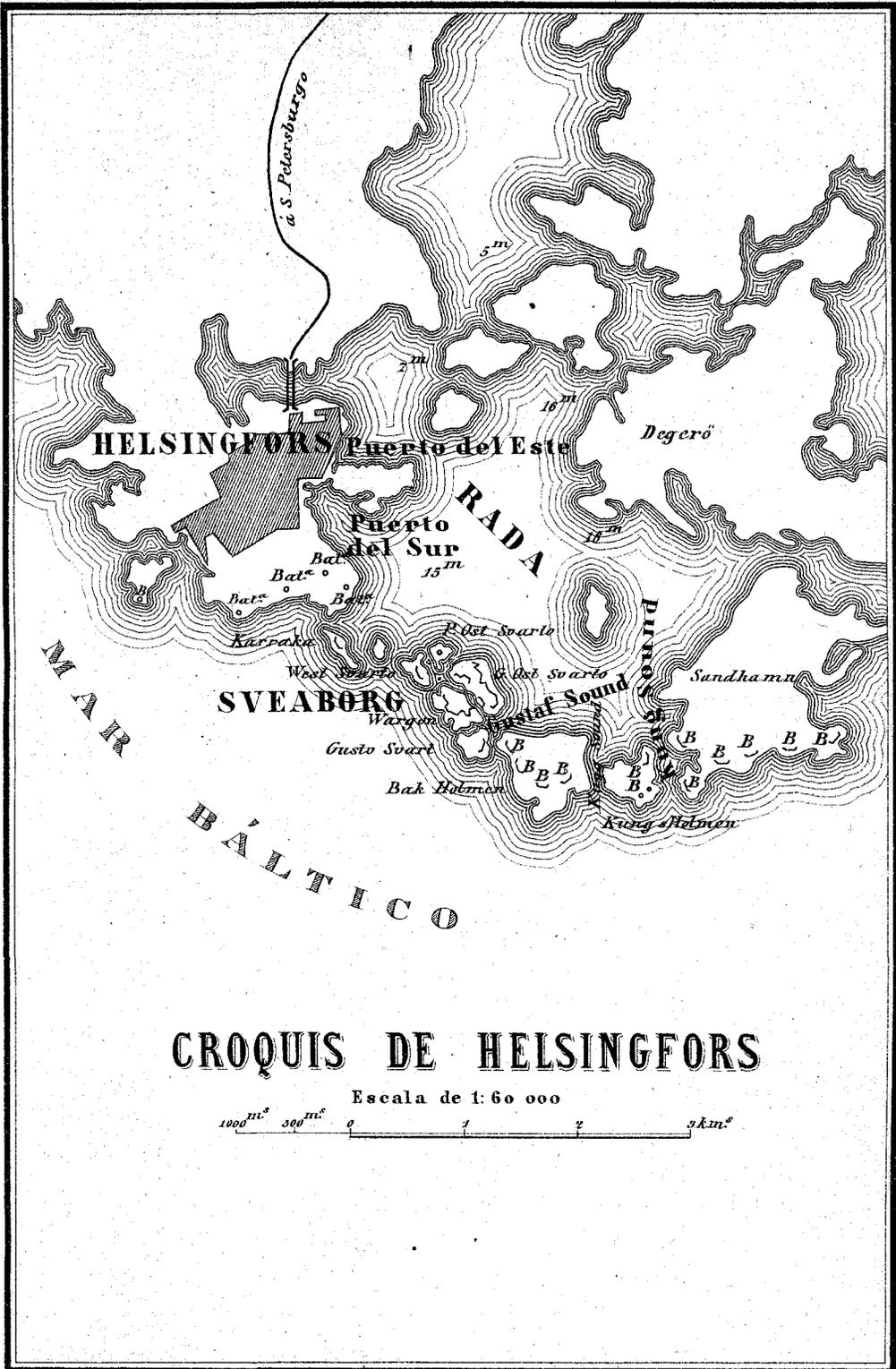
## ERRATAS.

---

| Página. | Línea.                                                                                                                                                                                                              | Dice.                    | Debe decir.                                                                          |            |    |                 |    |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|----|-----------------|----|
| 15      | 28                                                                                                                                                                                                                  | batería . . . . .        | bahía .                                                                              |            |    |                 |    |
| 16      | 19                                                                                                                                                                                                                  | parece que . . . . .     | »                                                                                    |            |    |                 |    |
| 16      | 33                                                                                                                                                                                                                  | can . . . . .            | con                                                                                  |            |    |                 |    |
| 61      | 2                                                                                                                                                                                                                   | es de . . . . .          | es de 6.464.700 coronas.                                                             |            |    |                 |    |
| 144     | 6                                                                                                                                                                                                                   | está guardando . . . . . | está guardado por                                                                    |            |    |                 |    |
| 160     | 9                                                                                                                                                                                                                   | » . . . . .              | } El presupuesto de marina es<br>para 1888-89 de 16.000.000 de<br>libras esterlinas. |            |    |                 |    |
| 172     | 16                                                                                                                                                                                                                  | » . . . . .              |                                                                                      | Lám. XXIX. |    |                 |    |
| 195     | <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td rowspan="3" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>26</td> </tr> <tr> <td>27</td> </tr> </table> | }                        | 25                                                                                   | 26         | 27 | } 110 . . . . . | 11 |
| }       | 25                                                                                                                                                                                                                  |                          |                                                                                      |            |    |                 |    |
|         | 26                                                                                                                                                                                                                  |                          |                                                                                      |            |    |                 |    |
|         | 27                                                                                                                                                                                                                  |                          |                                                                                      |            |    |                 |    |

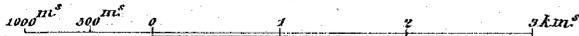


LÁMINA I.

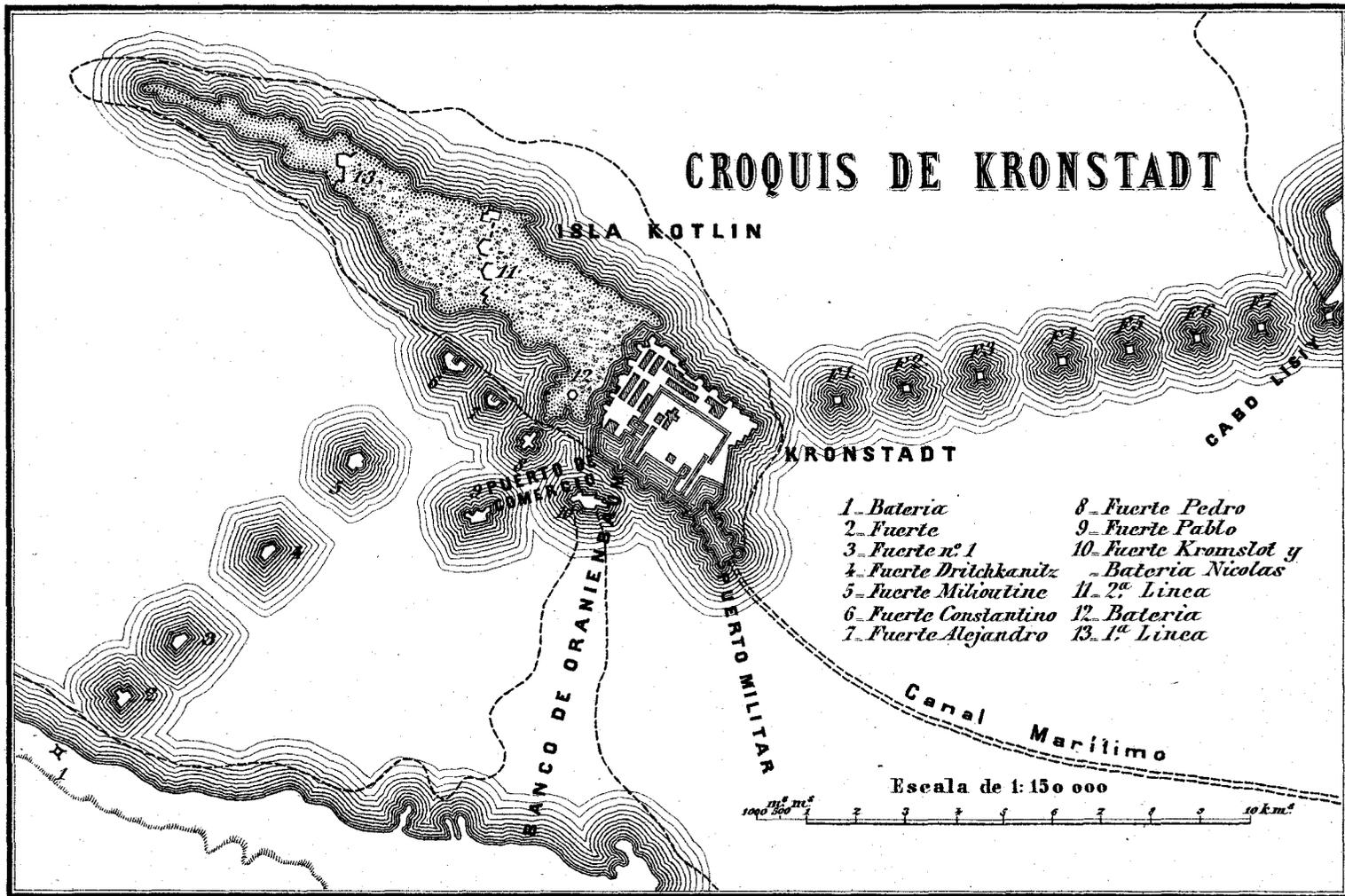


CROQUIS DE HELSINGFORS

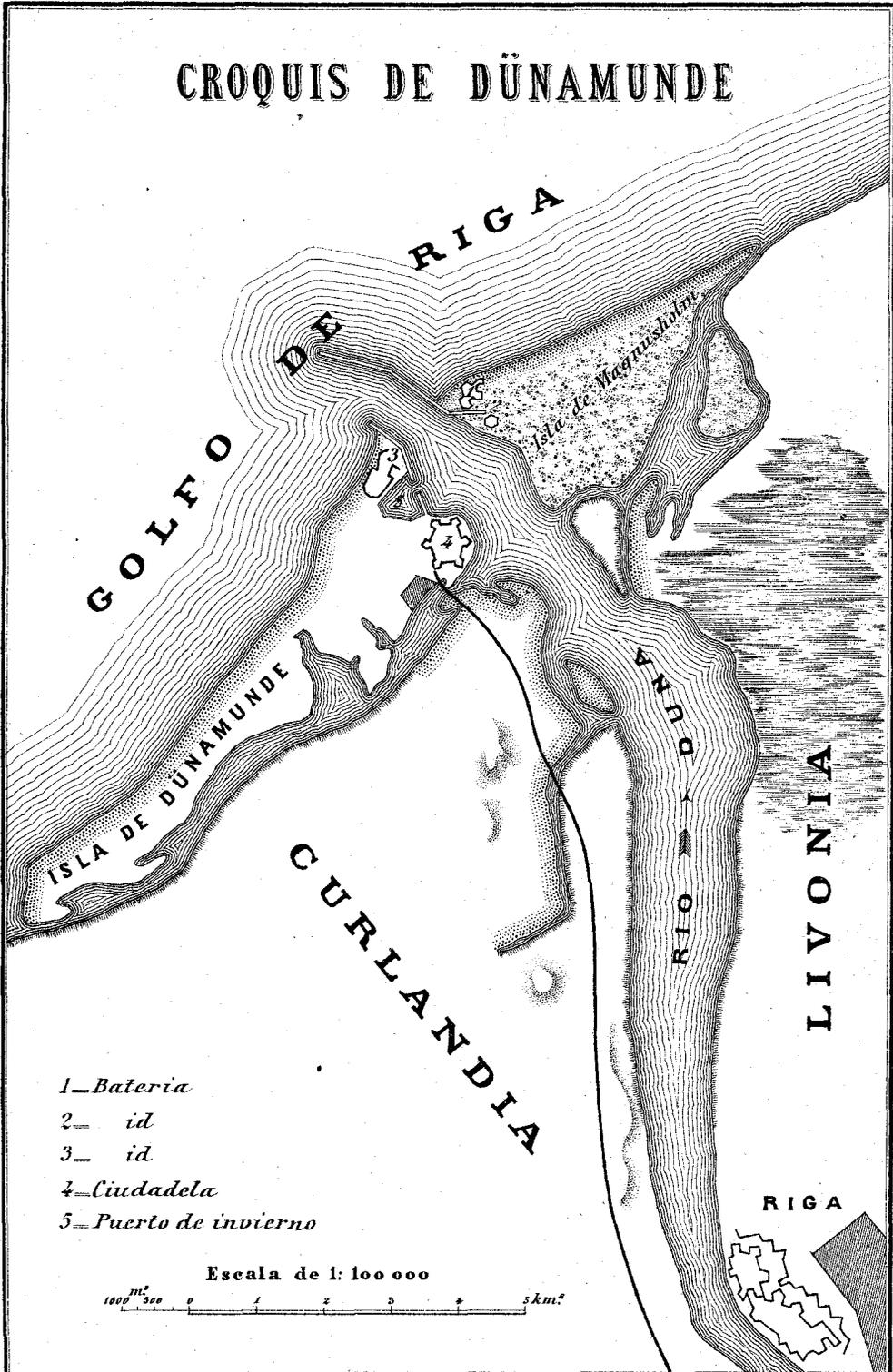
Escala de 1:60 000





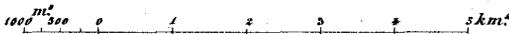


# CROQUIS DE DÜNAMUNDE



- 1—Bateria
- 2— id
- 3— id
- 4—Ciudadela
- 5—Puerto de invierno

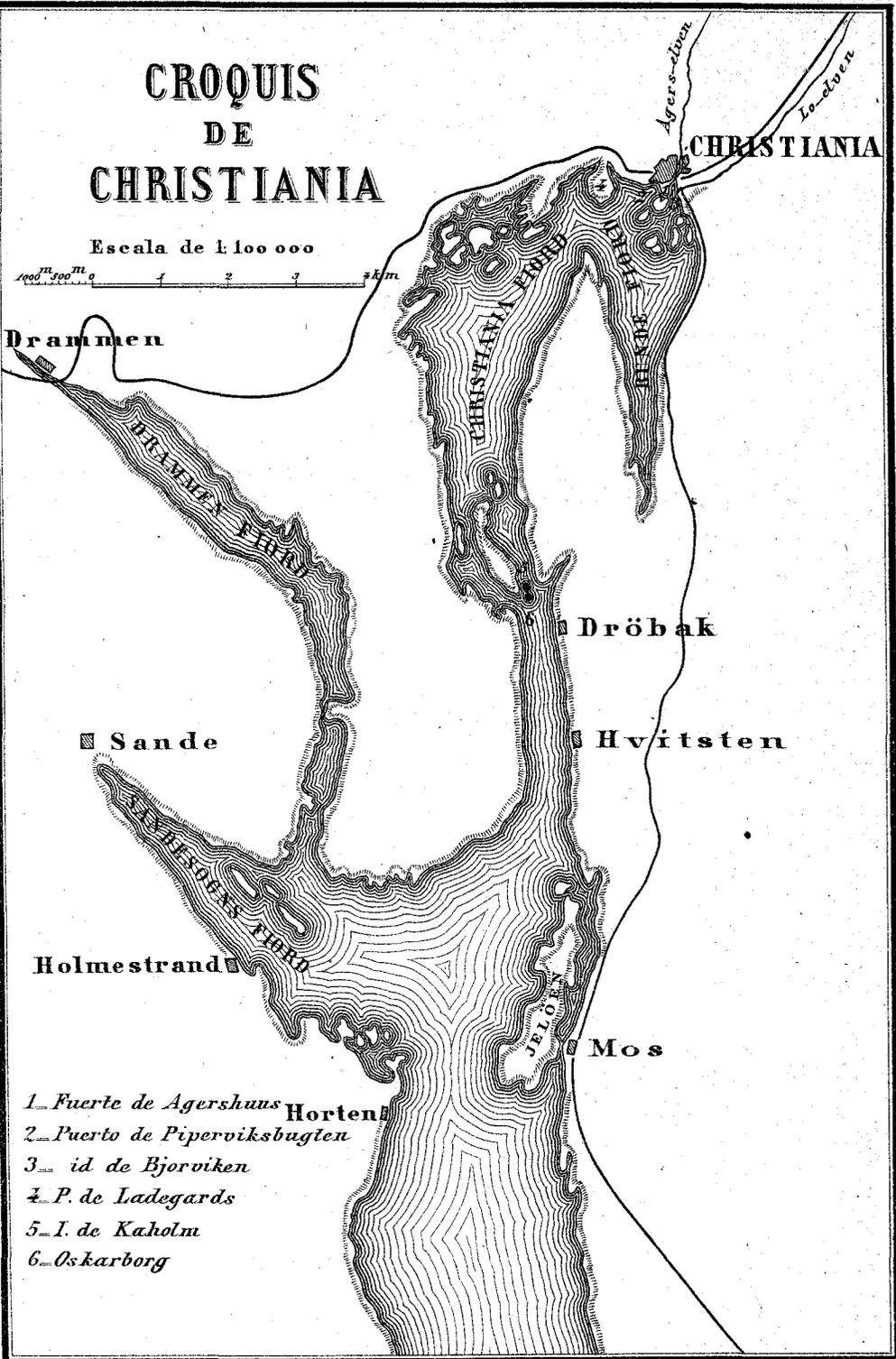
Escala de 1: 100 000





# CROQUIS DE CHRISTIANIA

Escala de 1:100 000



- 1\_ Fuerte de Agershuus Horten
- 2\_ Puerto de Piperviksbugten
- 3\_ id de Bjorviken
- 4\_ P. de Ladegards
- 5\_ I. de Kaholm
- 6\_ Oskarborg

LÁMINA VII.

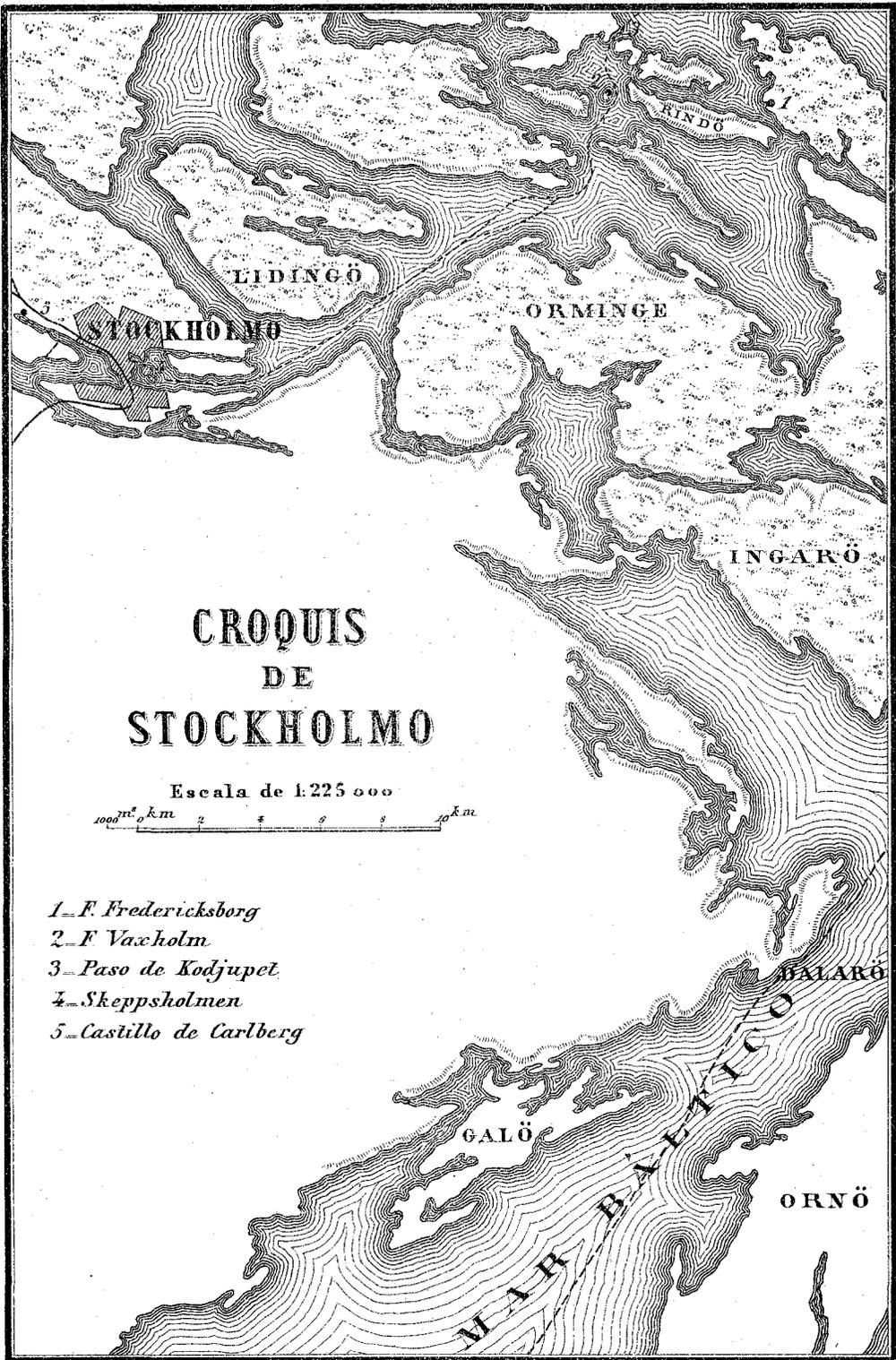


CROQUIS DE CARLSKRONA

- 1.—Faro
- 2.—Fuerte Drottningsskär
- 3.—Fuerte Kungsholmen
- 4.—Islote Getskar

Escala de 1:100 000





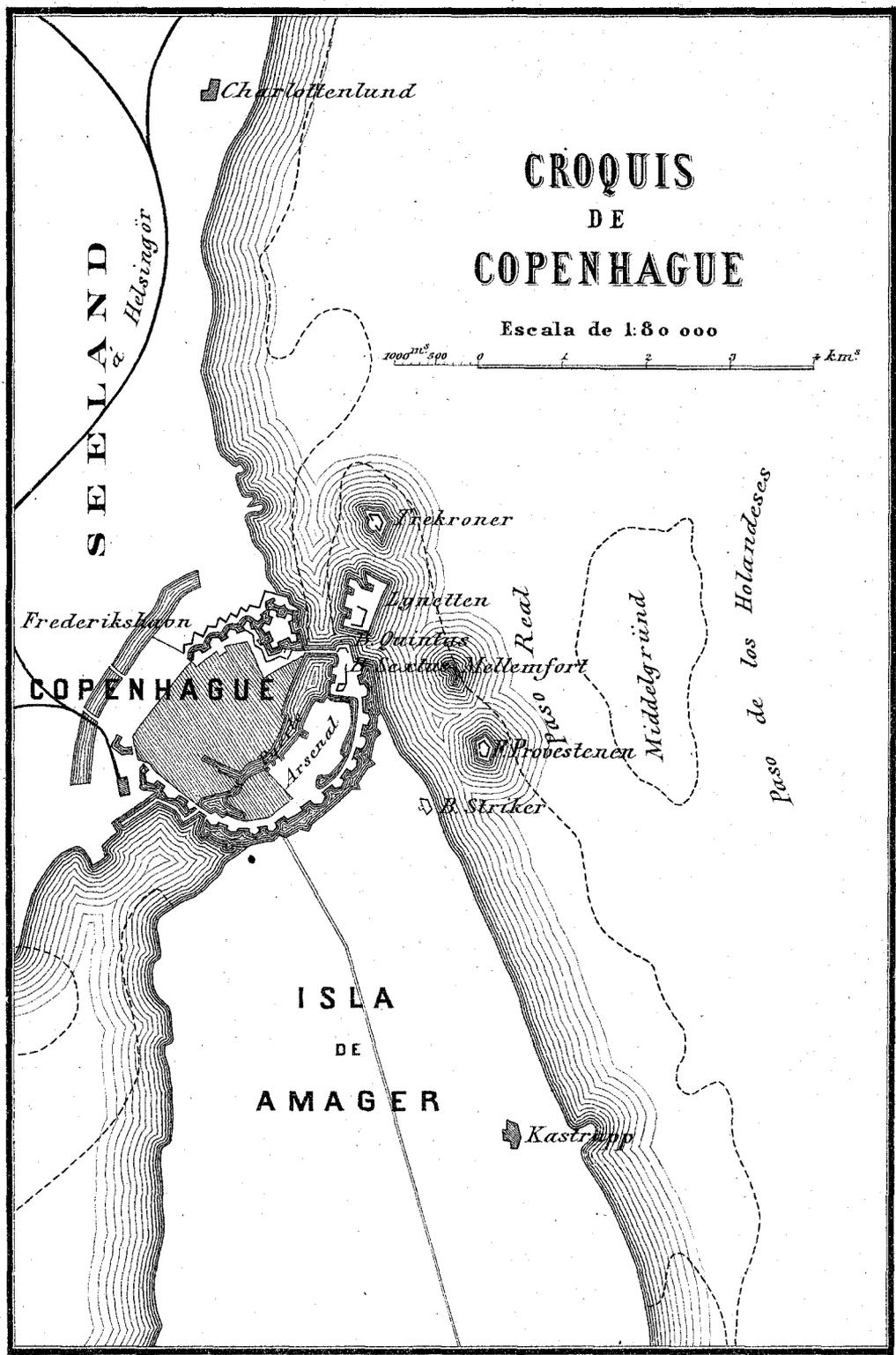
# CROQUIS DE STOCKHOLMO

Escala de 1:225 000



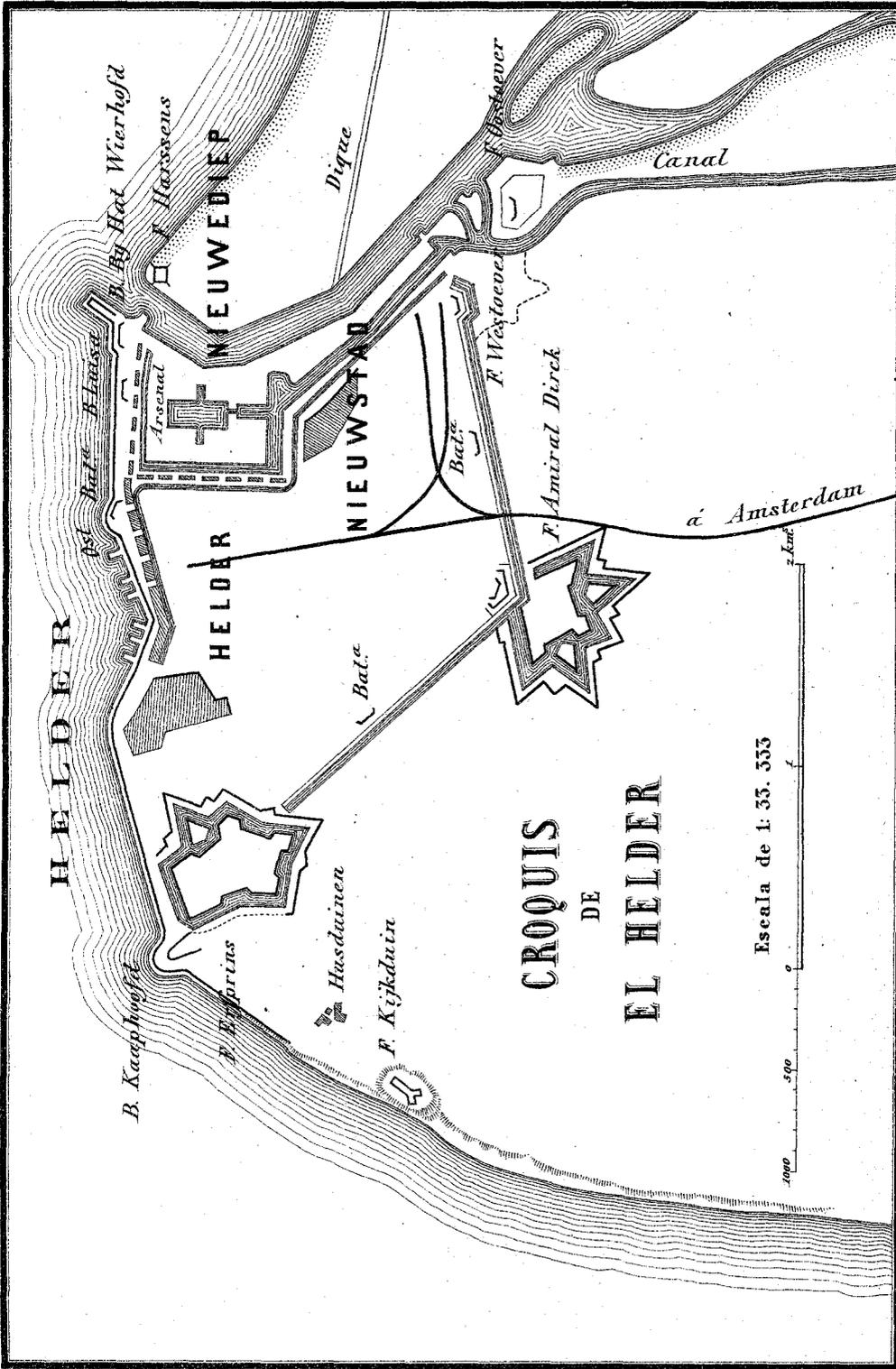
- 1—F. Fredericksborg
- 2—F. Vaxholm
- 3—Paso de Kodjupet
- 4—Skeppsholmen
- 5—Castillo de Carlberg

LÁMINA IX.



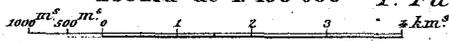
lit. Palacios Arsenal 27.

A. Yagües grabó.

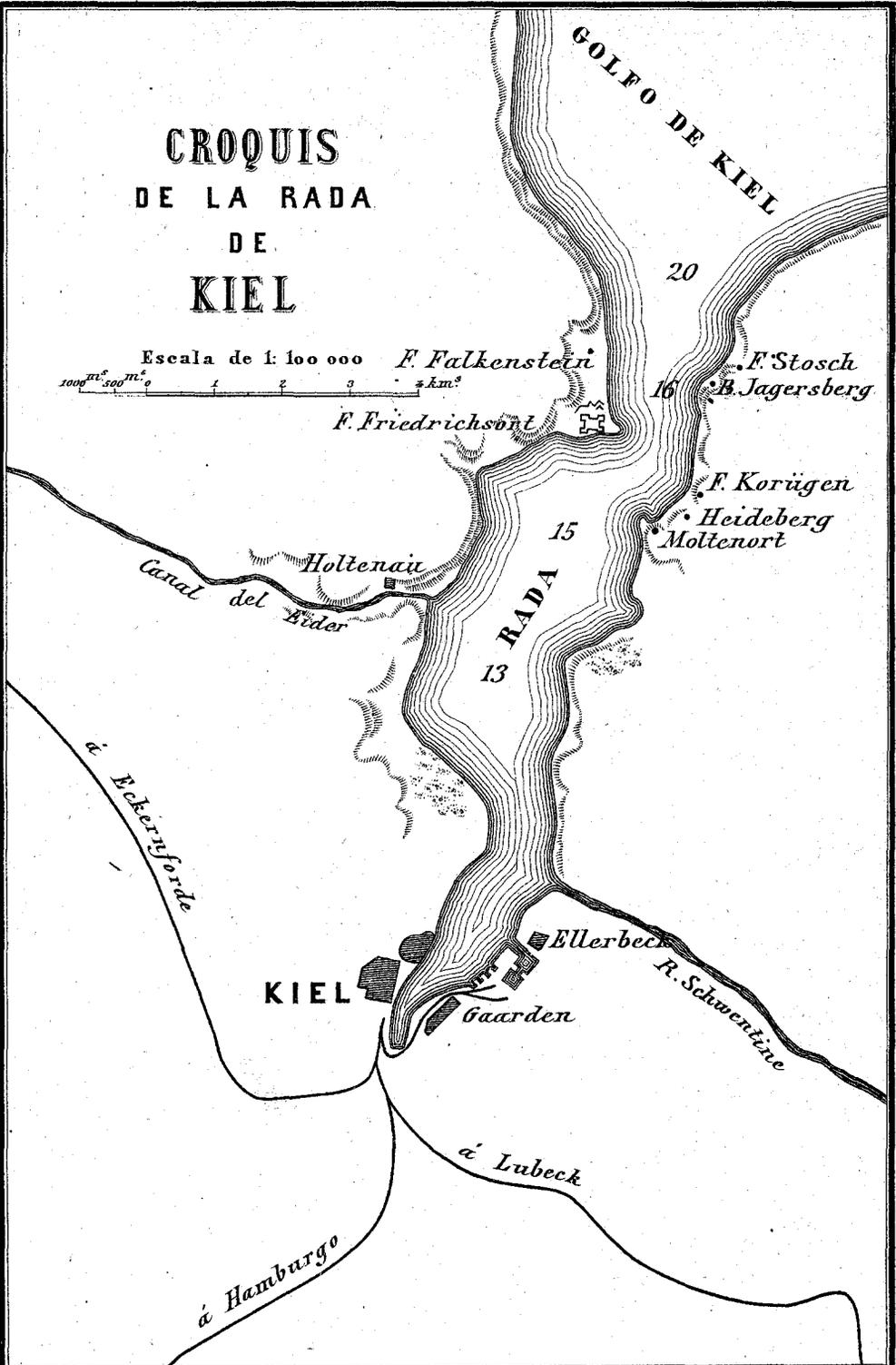


# CROQUIS DE LA RADA DE KIEL

Escala de 1: 100 000



1000<sup>m</sup> 500<sup>m</sup> 0 1 2 3 km.



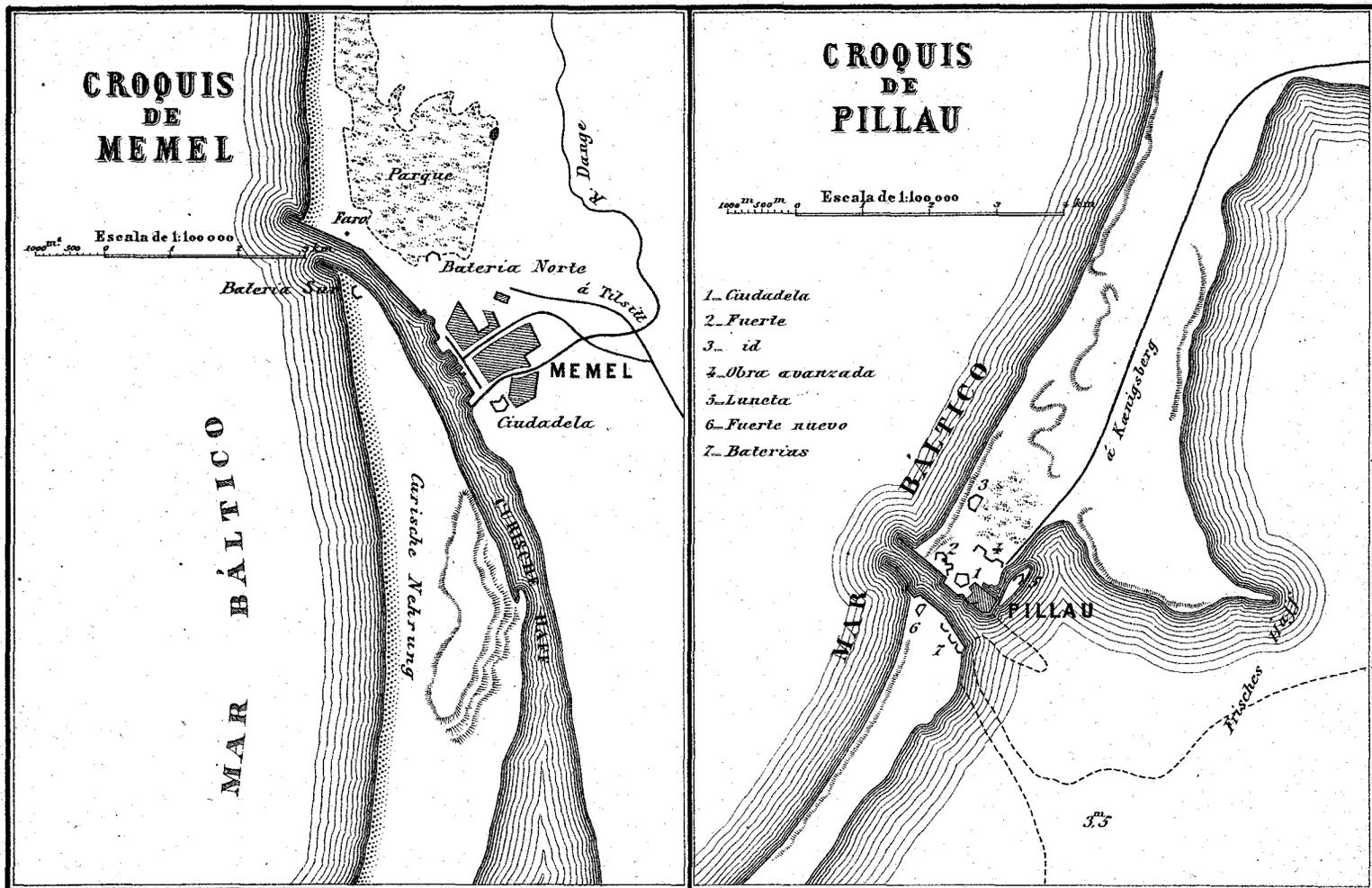
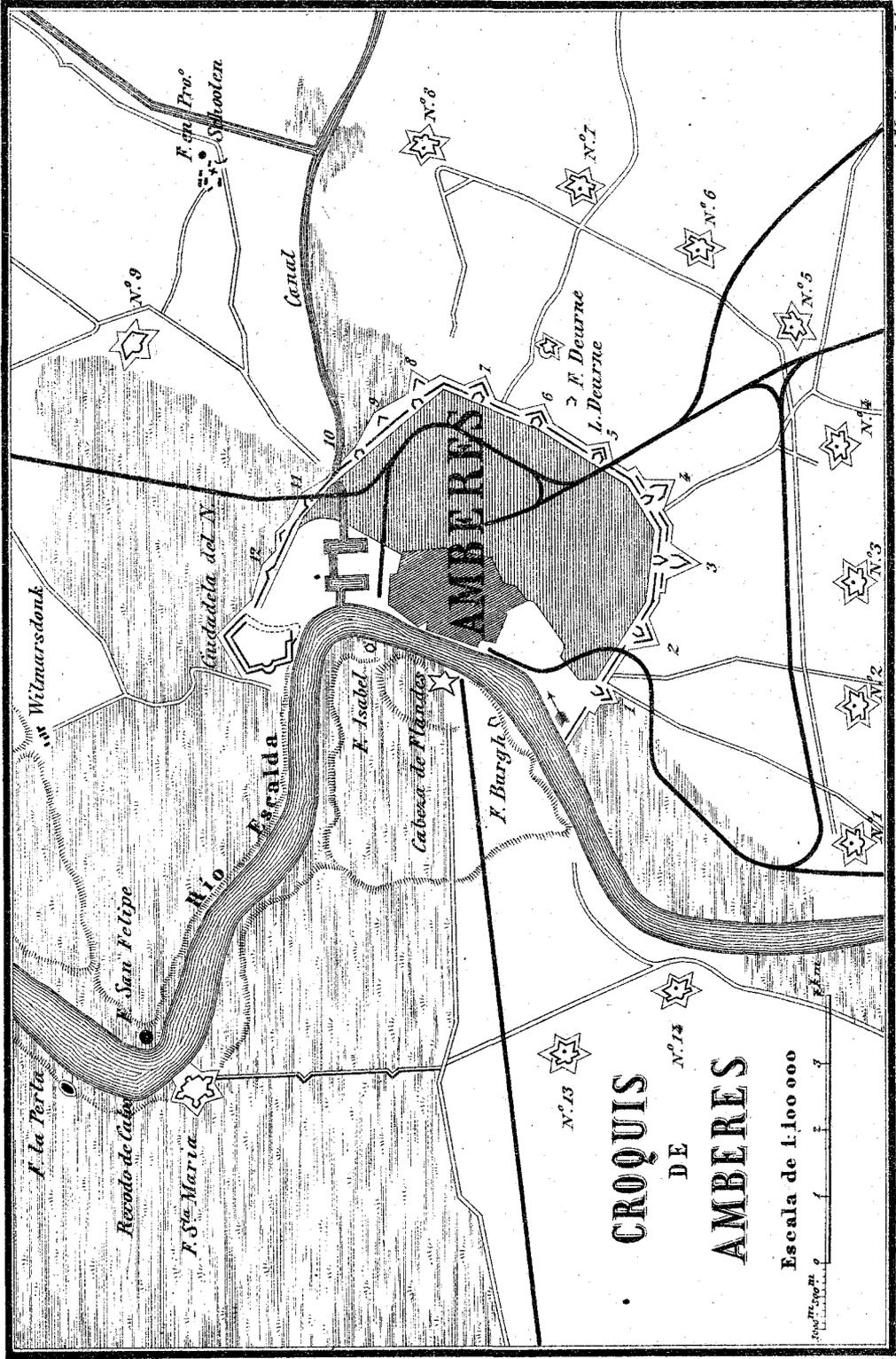
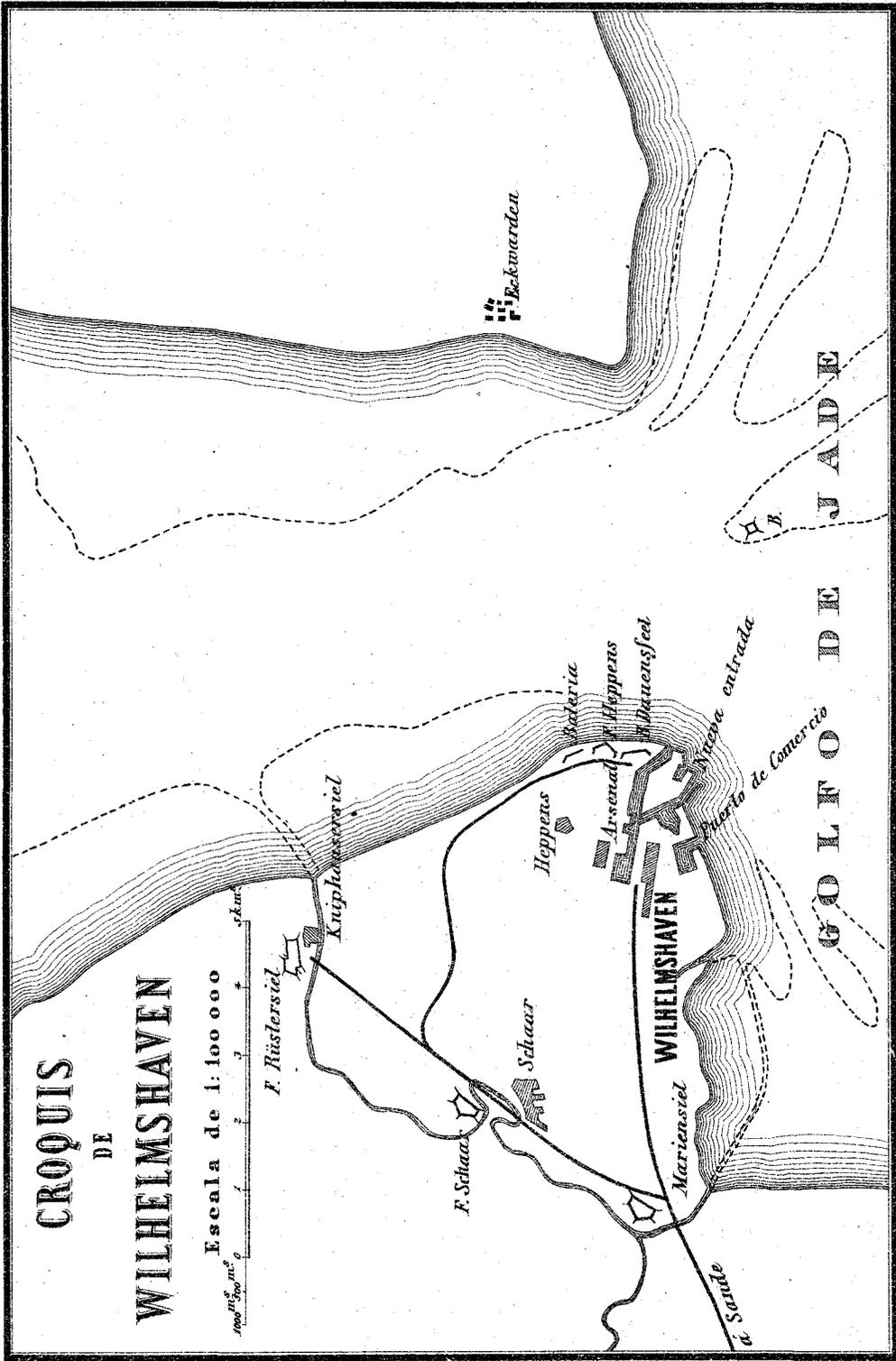


LÁMINA XIII.



A. Maguies graba.

Lit. Palacios Arredal 27.



CROQUIS

DE

WILHELMHAVEN

Escala de 1:100 000



F. Rüstersiel

Kuiphoersiel

F. Schaar

Schaar

Heppens

Bateria

Arsenal

Heppens

Dauersfeel

WILHELMHAVEN

Mariensiel

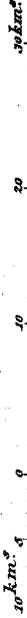
Arriba entrada  
Puerto de Comercio

GOLFO DE

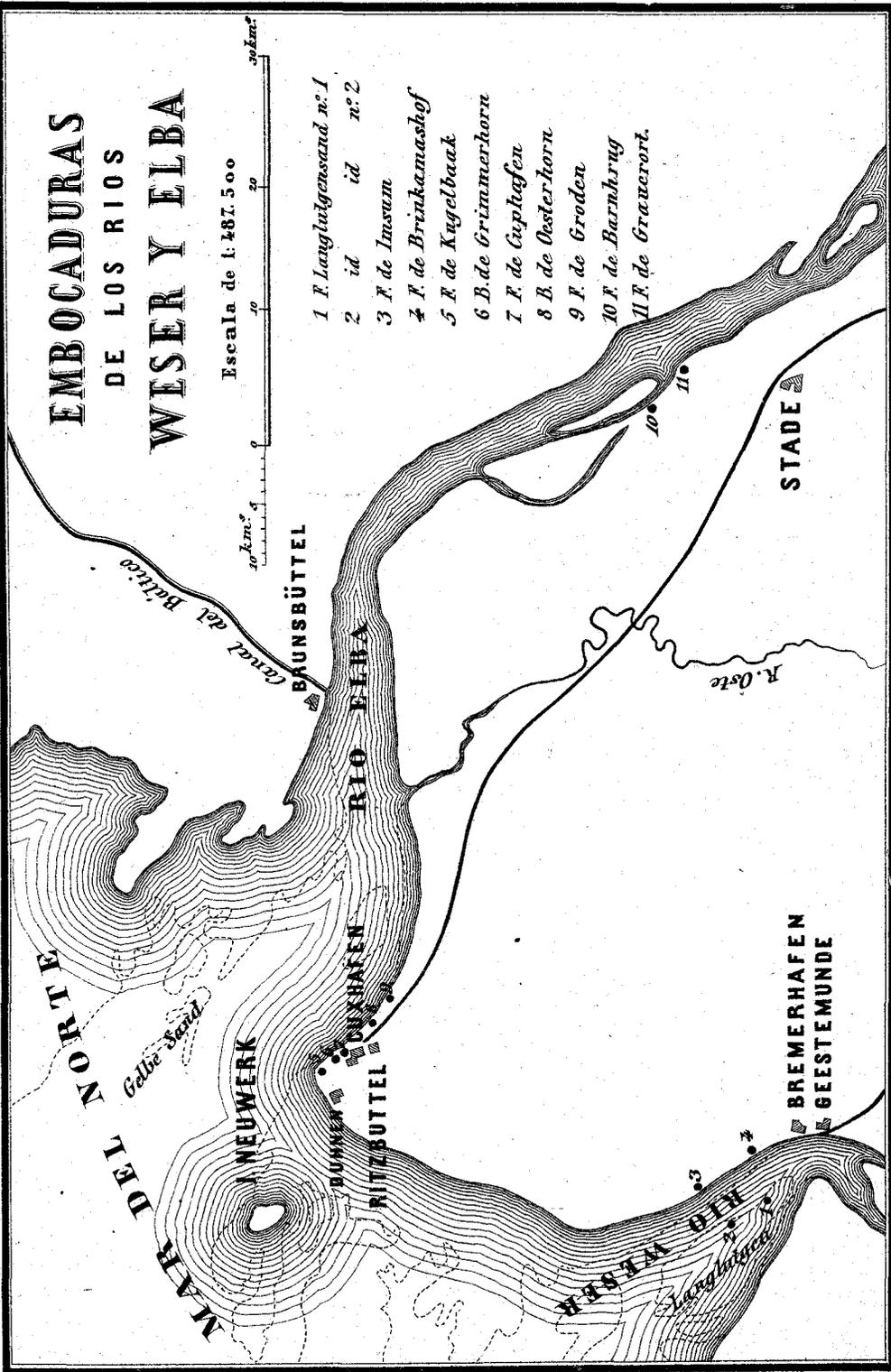
JADE

# EMBOCADURAS DE LOS RIOS WISER Y ELBA

Escala de 1:487.500



- 1 F. Langlugsand n.º 1
- 2 id id n.º 2
- 3 F. de Insun
- 4 F. de Brinkamashof
- 5 F. de Kugelbaak
- 6 B. de Grimmerhorn
- 7 F. de Ciptagen
- 8 B. de Oosterhorn
- 9 F. de Groden
- 10 F. de Barnhrug
- 11 F. de Grauerort.



# CROQUIS DE DANTZIG

Escala de 1: 80 000

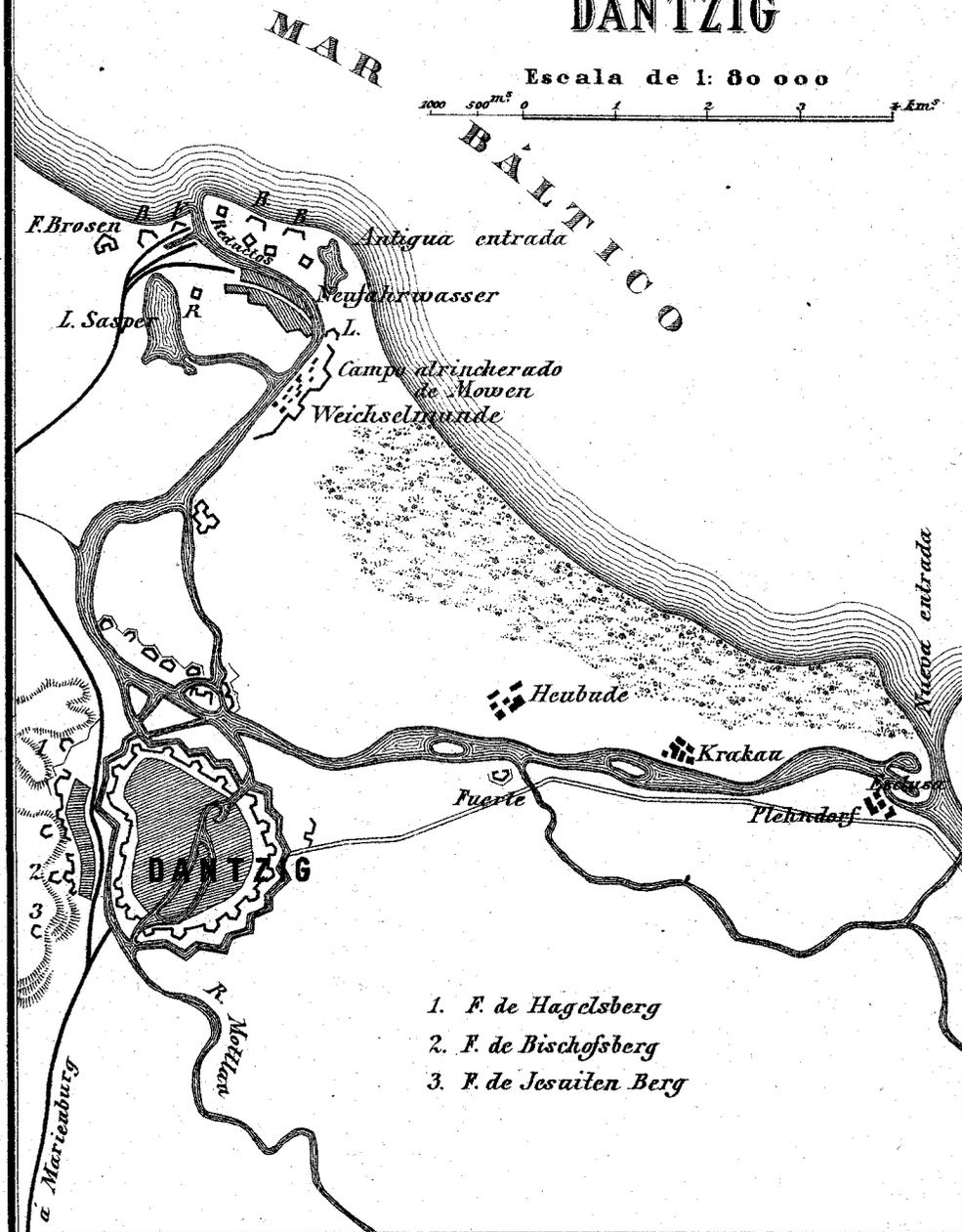
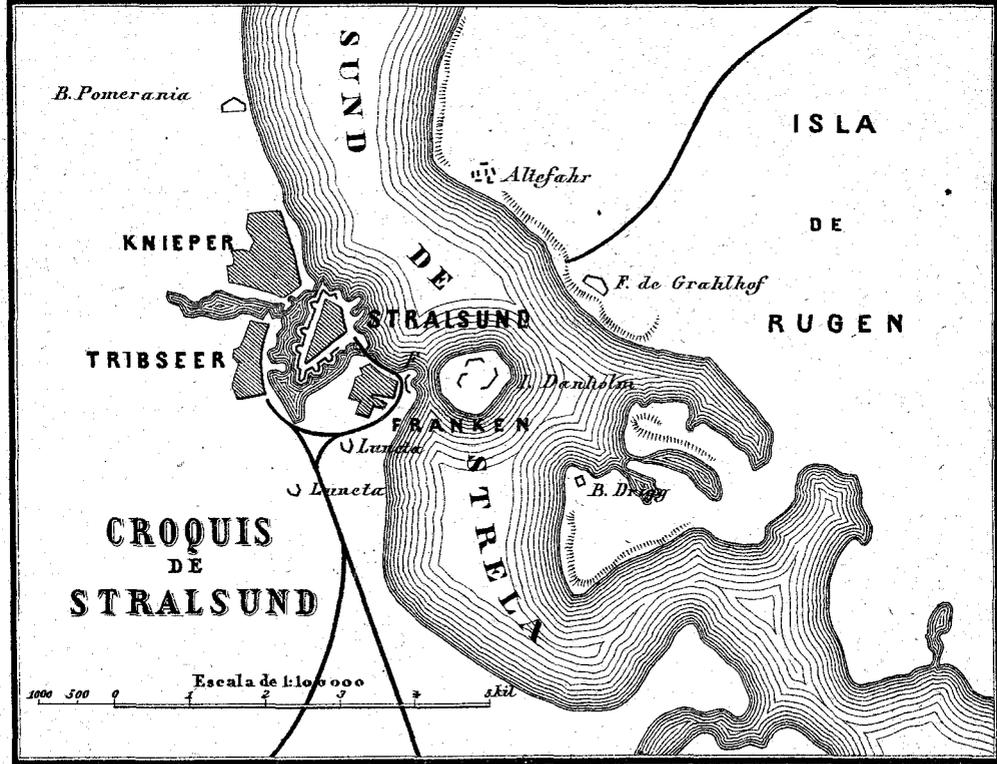
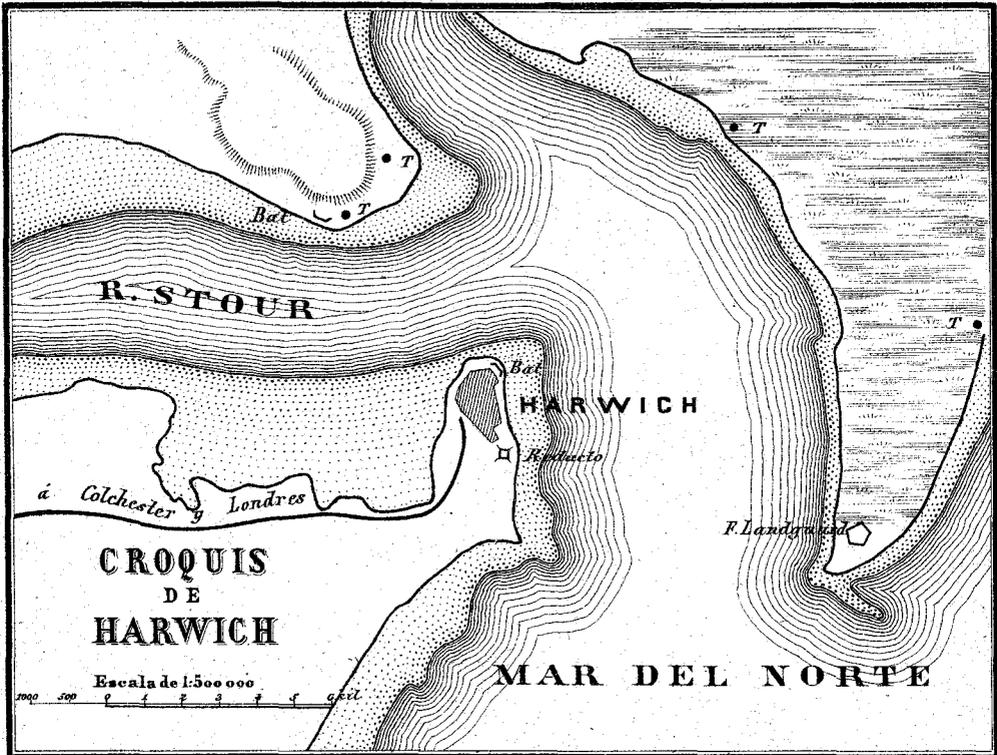


LÁMINA XVII

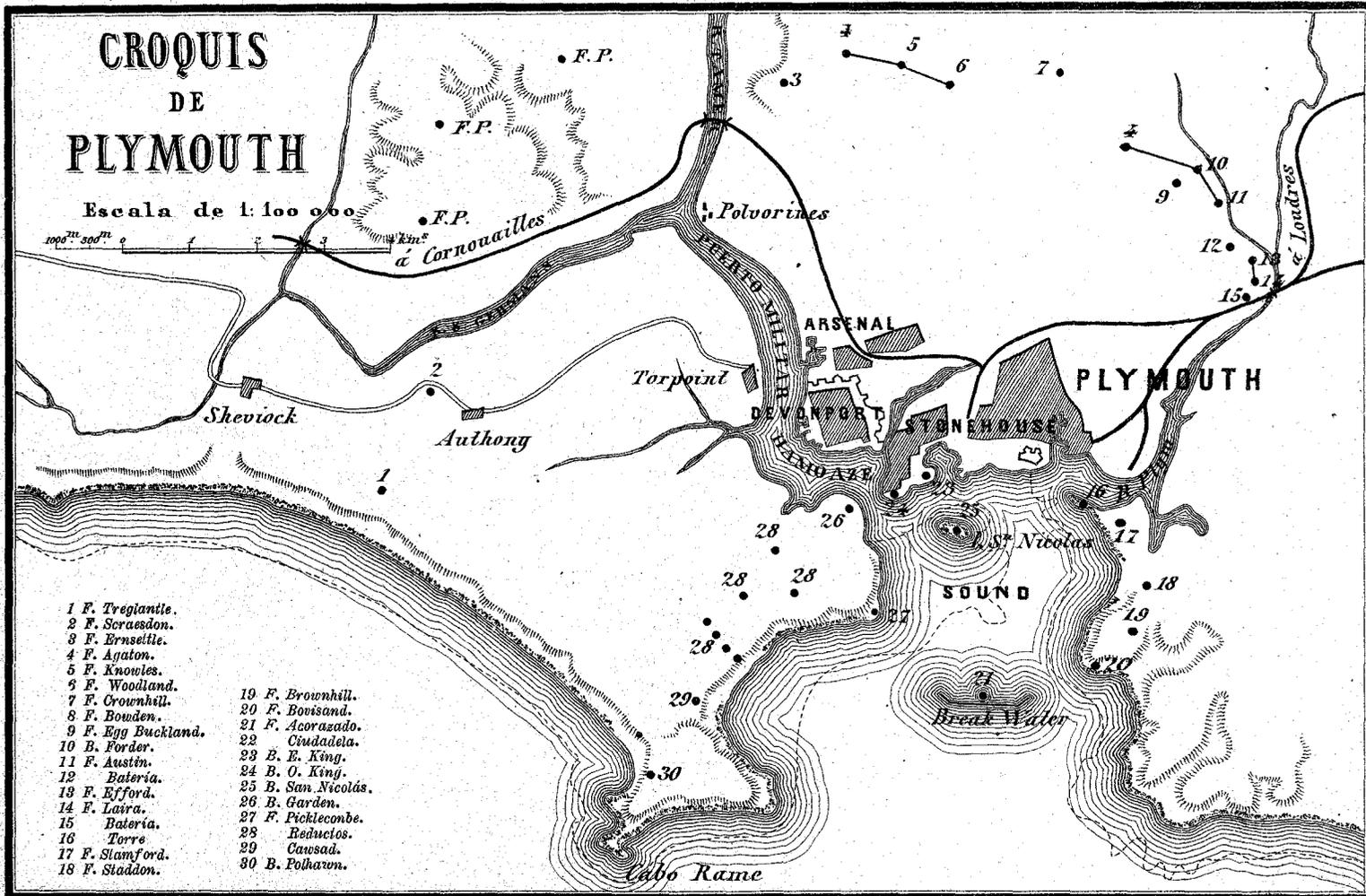






# CROQUIS DE PLYMOUTH

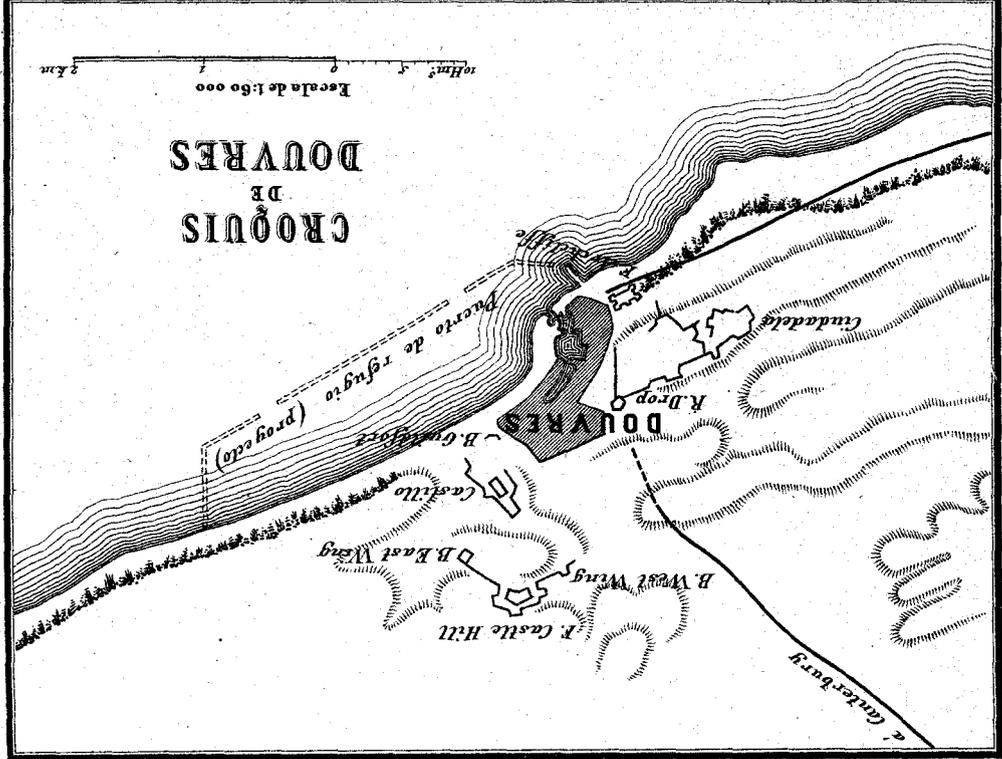
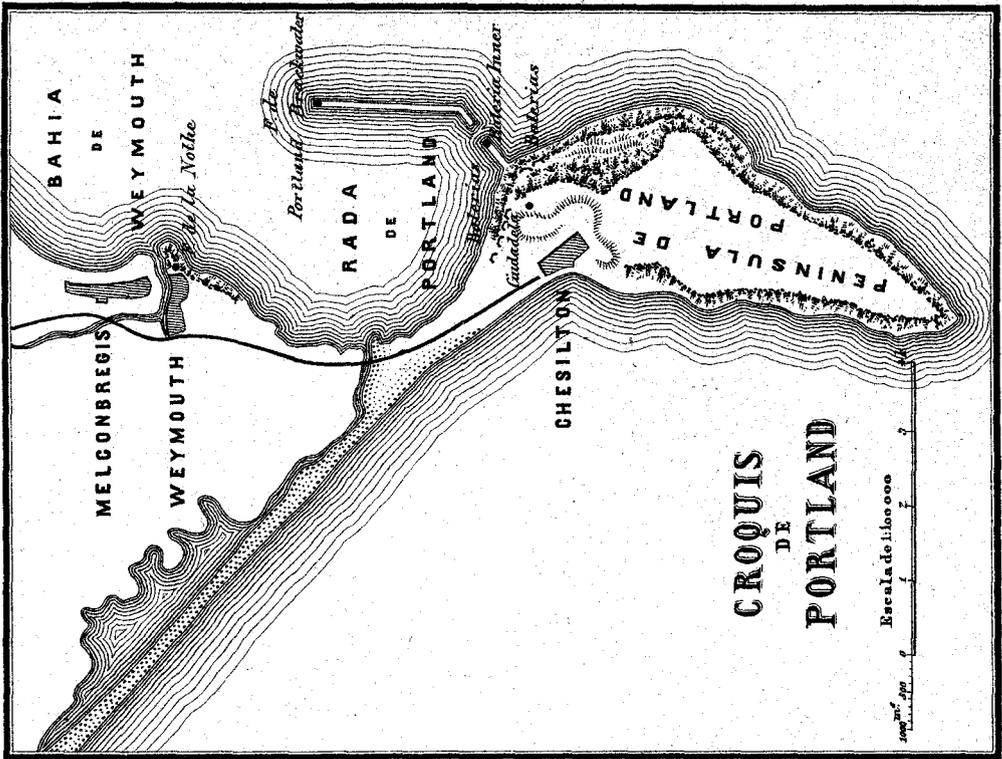
Escala de 1:100 000

1000<sup>m</sup> 500<sup>m</sup> 2 1 1/2 1

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1 F. Tregiantle.   | 19 F. Brownhill.   |
| 2 F. Scraesdon.    | 20 F. Bouisand.    |
| 3 F. Ernsettle.    | 21 F. Acorazado.   |
| 4 F. Agaton.       | 22 Ciudadela.      |
| 5 F. Knowles.      | 23 B. E. King.     |
| 6 F. Woodland.     | 24 B. O. King.     |
| 7 F. Crownhill.    | 25 B. San Nicolás. |
| 8 F. Bowden.       | 26 B. Garden.      |
| 9 F. Egg Buckland. | 27 F. Pickleconde. |
| 10 B. Forder.      | 28 Reductos.       |
| 11 F. Austin.      | 29 Causad.         |
| 12 Bateria.        | 30 B. Polharvn.    |
| 13 F. Eppard.      |                    |
| 14 F. Laira.       |                    |
| 15 Bateria.        |                    |
| 16 Torre.          |                    |
| 17 F. Stamford.    |                    |
| 18 F. Staddon.     |                    |

Lit. Palacios, Arenal 21.

A. Yagües grabó.



A. Yegre, grabó.

Lit. Palacios, Arenal 27.

LÁMINA XXII.

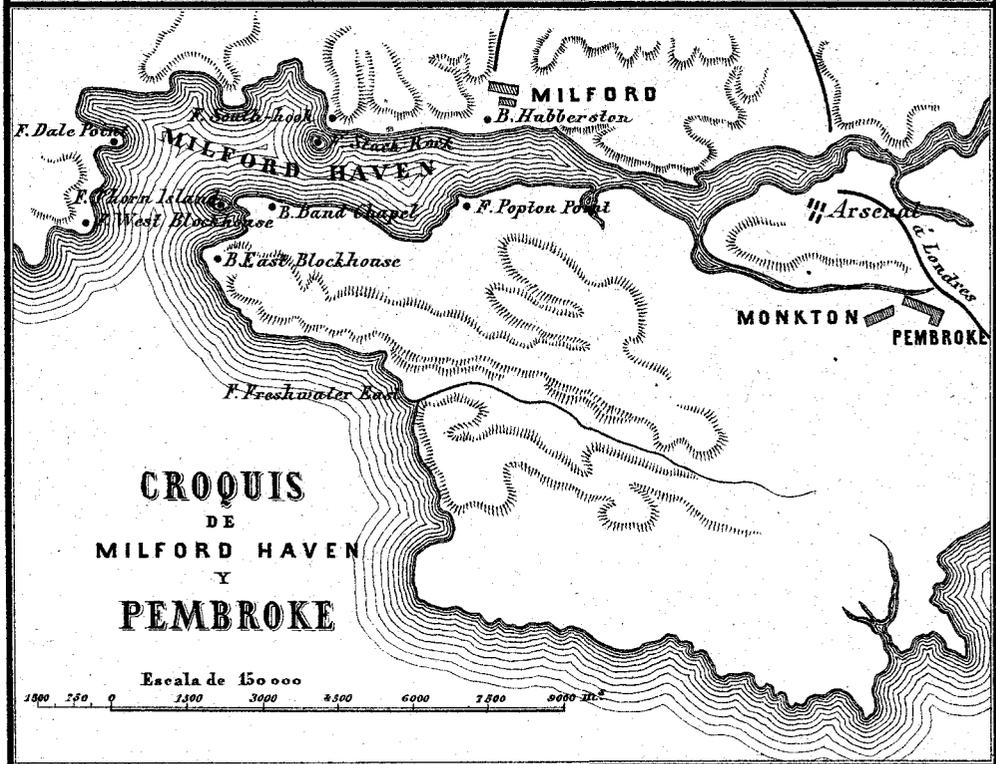
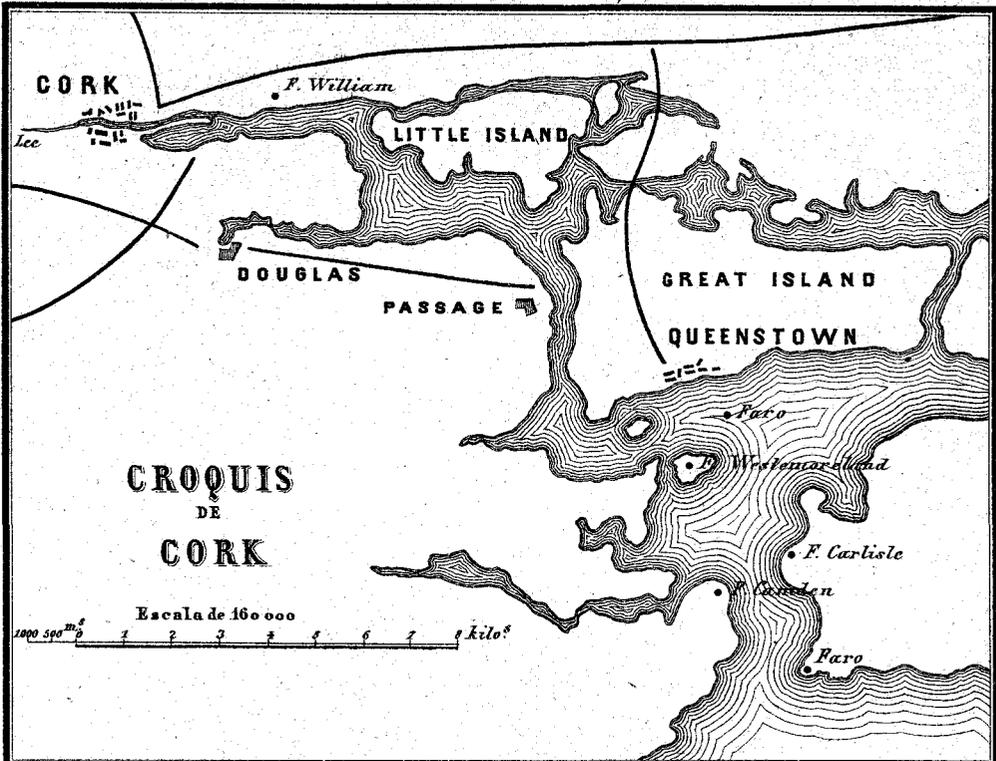


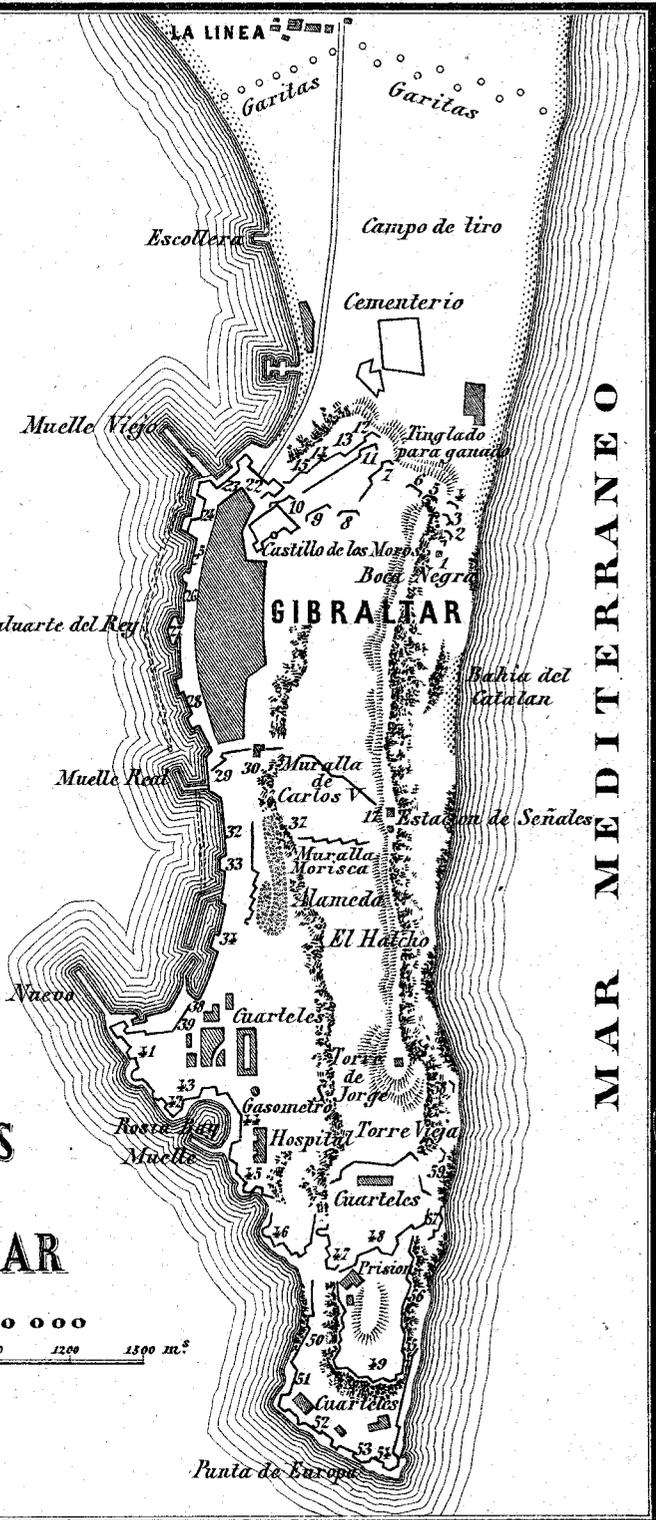
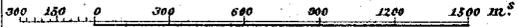
LÁMINA XXIII.

BAHIA DE ALGECIRAS

MAR MEDITERRANEO

CROQUIS DE GIBRALTAR

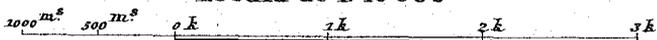
Escala de 1: 30 000



CROQUIS  
DE  
LA VALETA

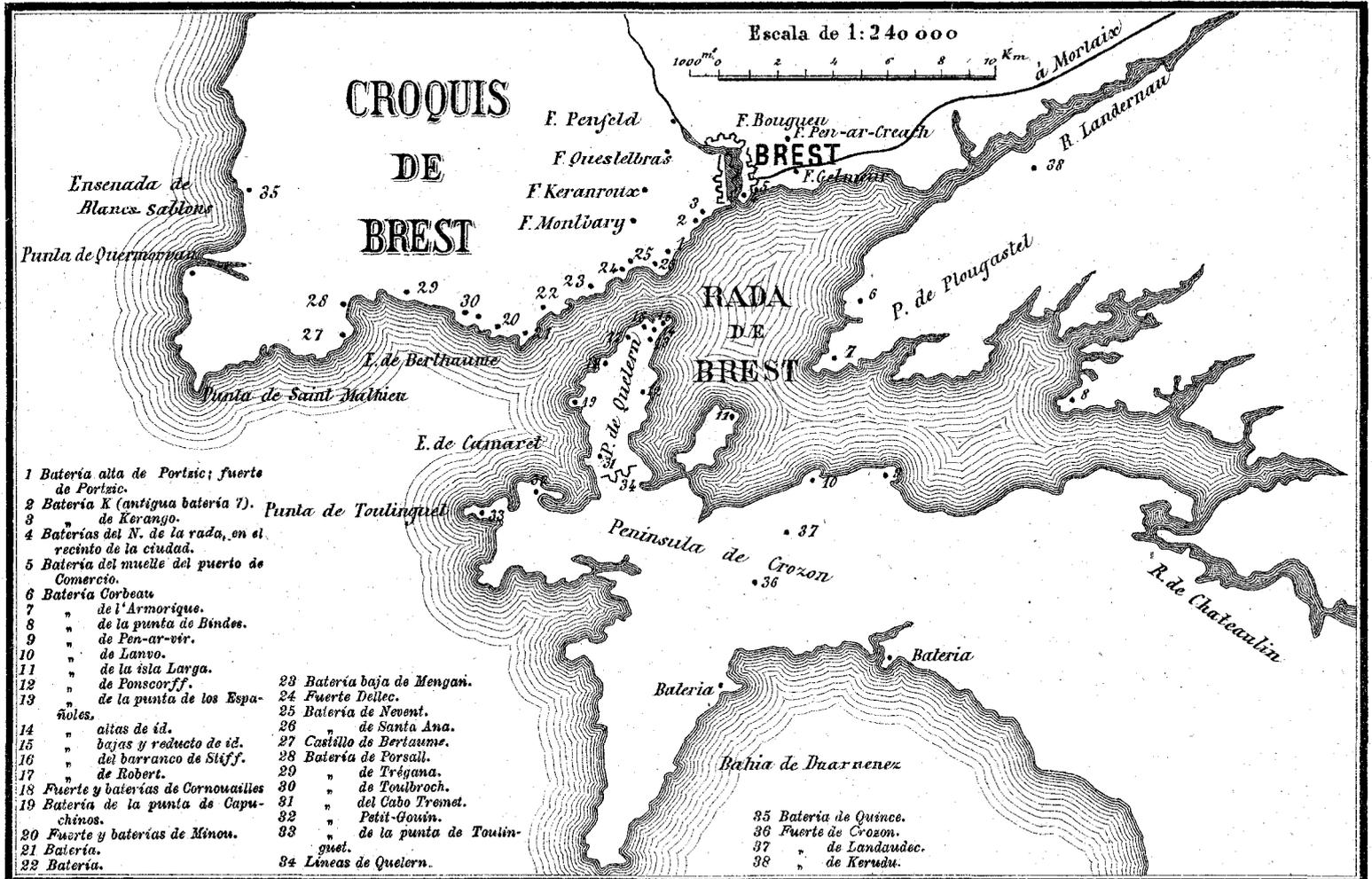
- 1 Fuerte Ricasoli.
- 2 Fuerte de S. Angelo.
- 3 Fuerte San Telmo.
- 4 Fuerte Tigne.
- 5 Fuerte Manuel.
- 6 B. Sliema.
- 7 Hospital Naval.

Escala de 1:49 000





# LÁMINA XXVI.



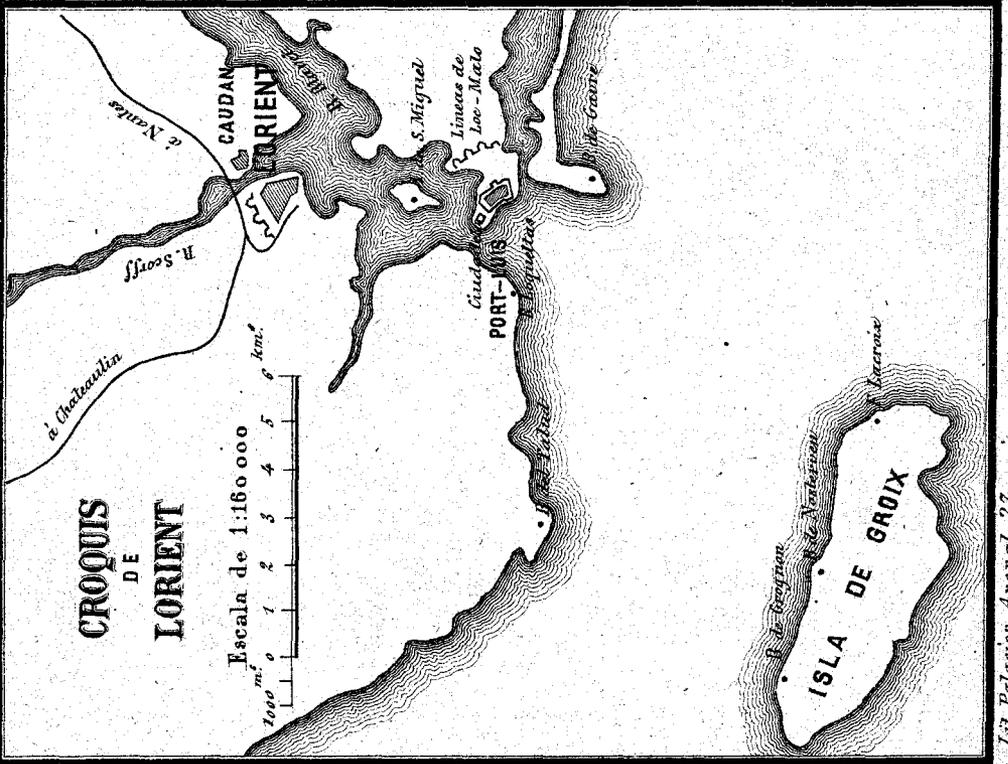
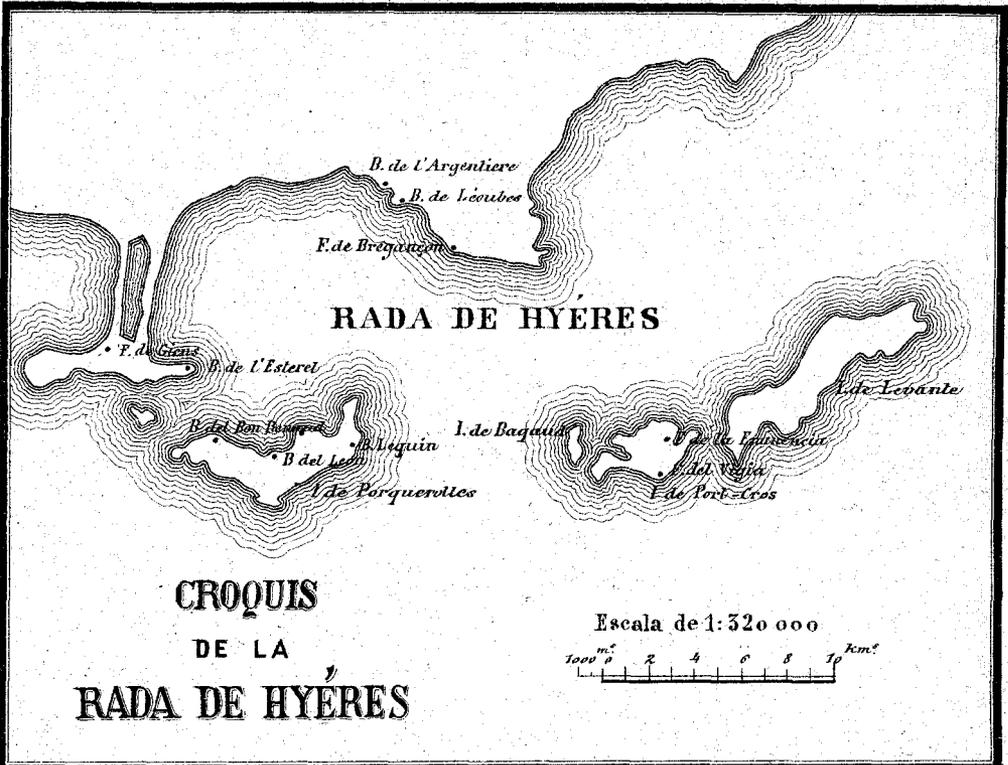
- 1 Bateria alta de Portzic; fuerte de Portzic.
- 2 Bateria K (antigua batería 7).
- 3 de Kerango.
- 4 Baterías del N. de la rada, en el recinto de la ciudad.
- 5 Bateria del muelle del puerto de Comercio.
- 6 Bateria Corbeau
- 7 " de l'Armorique.
- 8 " de la punta de Bendes.
- 9 " de Pen-ar-uir.
- 10 " de Lanvo.
- 11 " de la isla Larga.
- 12 " de Ponscorff.
- 13 " de la punta de los Españoles.
- 14 " altas de id.
- 15 " bajas y reducto de id.
- 16 " del barranco de Stiff.
- 17 " de Robert.
- 18 Fuerte y baterías de Cornouailles
- 19 Bateria de la punta de Capuchinos.
- 20 Fuerte y baterías de Minou.
- 21 Bateria.
- 22 Bateria.

- 23 Bateria baja de Mengan.
- 24 Fuerte Dellec.
- 25 Bateria de Nevent.
- 26 " de Santa Ana.
- 27 Castillo de Berthelme.
- 28 Bateria de Porsail.
- 29 " de Trégana.
- 30 " de Toubroch.
- 31 " del Cabo Tremet.
- 32 " Petit-Gouin.
- 33 " de la punta de Toulin-guet.
- 34 Líneas de Quelern.

- 35 Bateria de Quince.
- 36 Fuerte de Crozon.
- 37 " de Landaudec.
- 38 " de Kerudu.

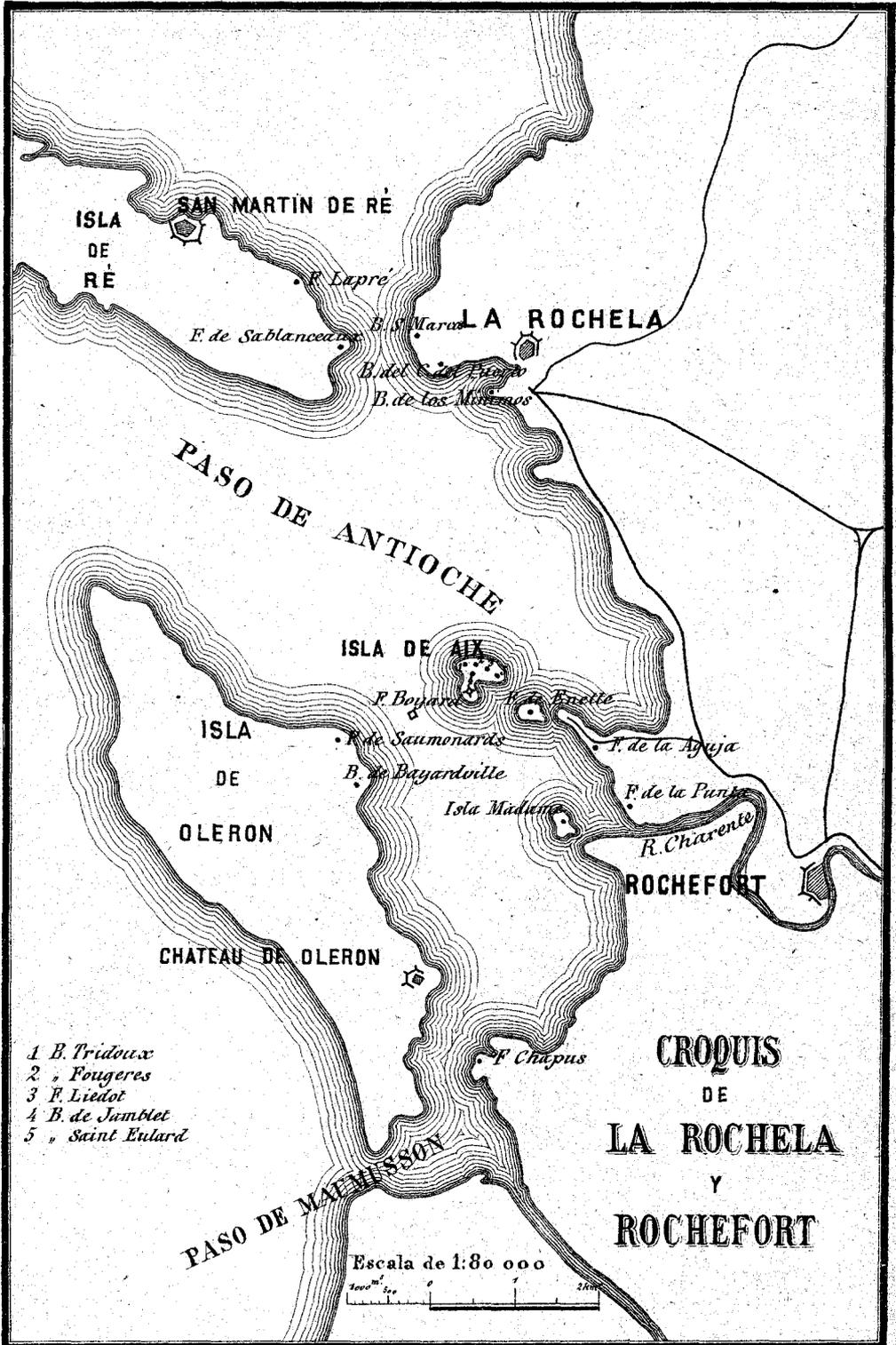
Lit. Palacios. Arenal 27.

A. Yagües, grabó.



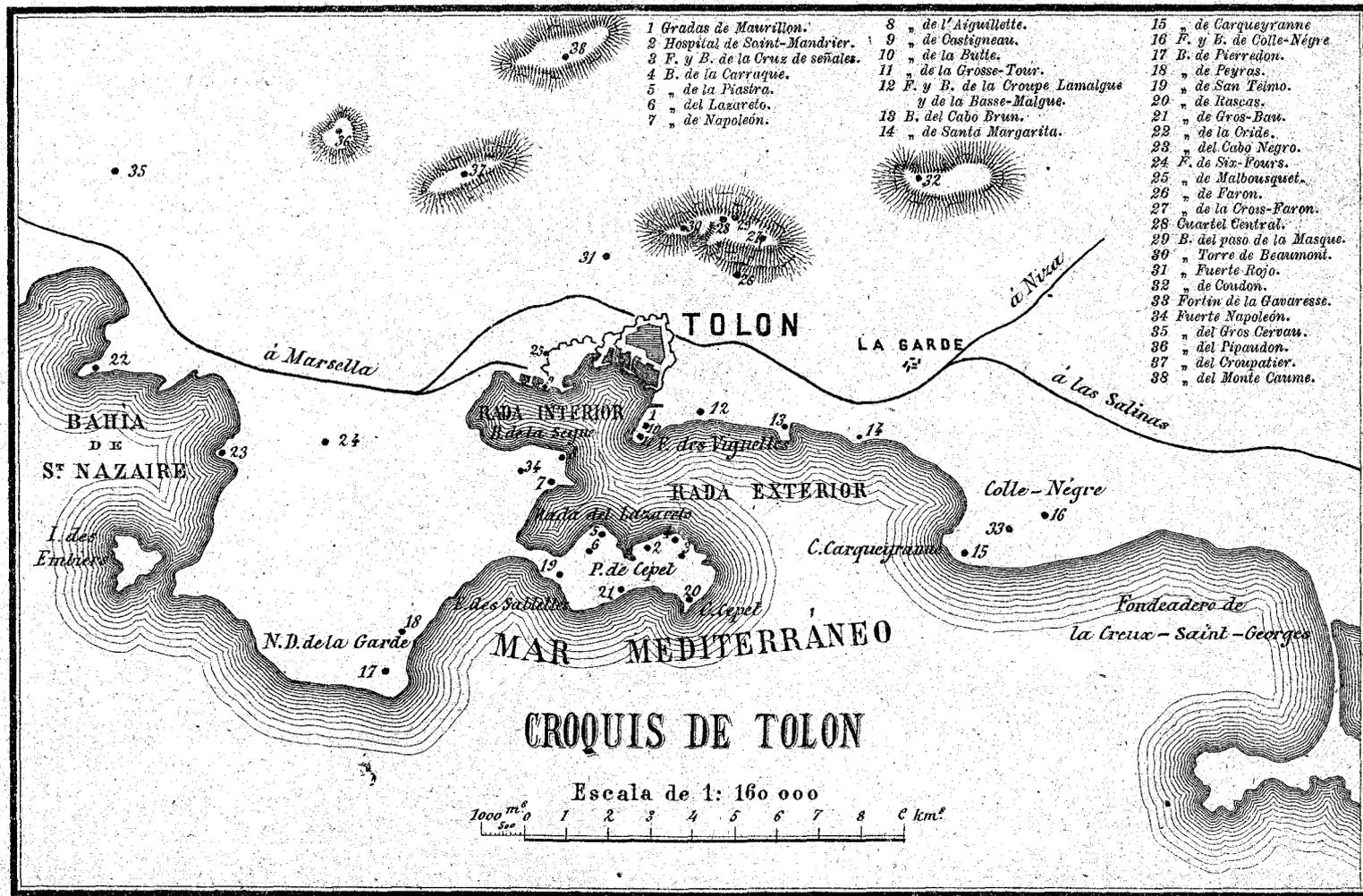
A. Yagües grabó.

Lit. Palacios Arenal 27.  
Por. 1 anicio. 22 cent.





# LÁMINA XXX.

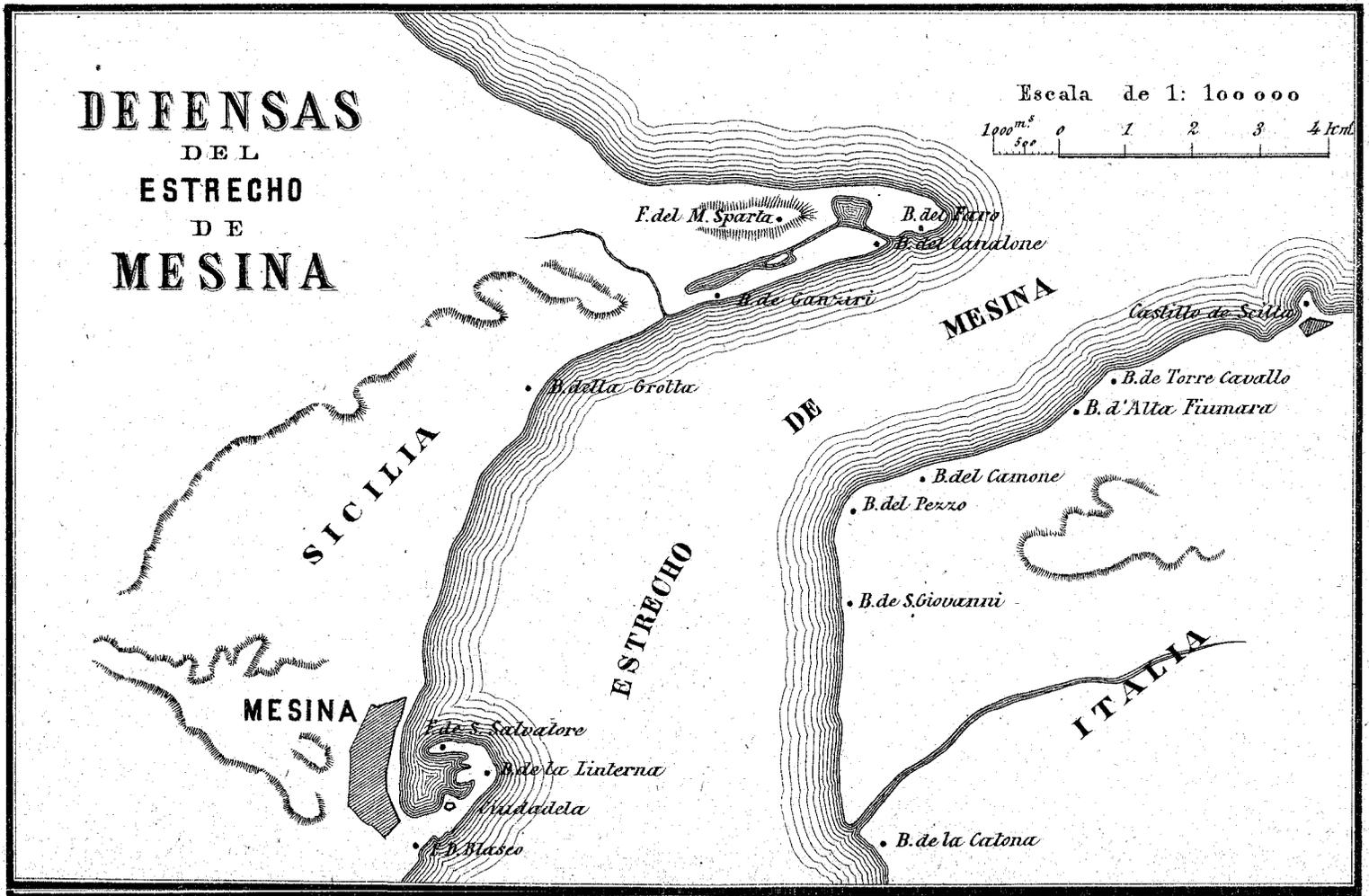


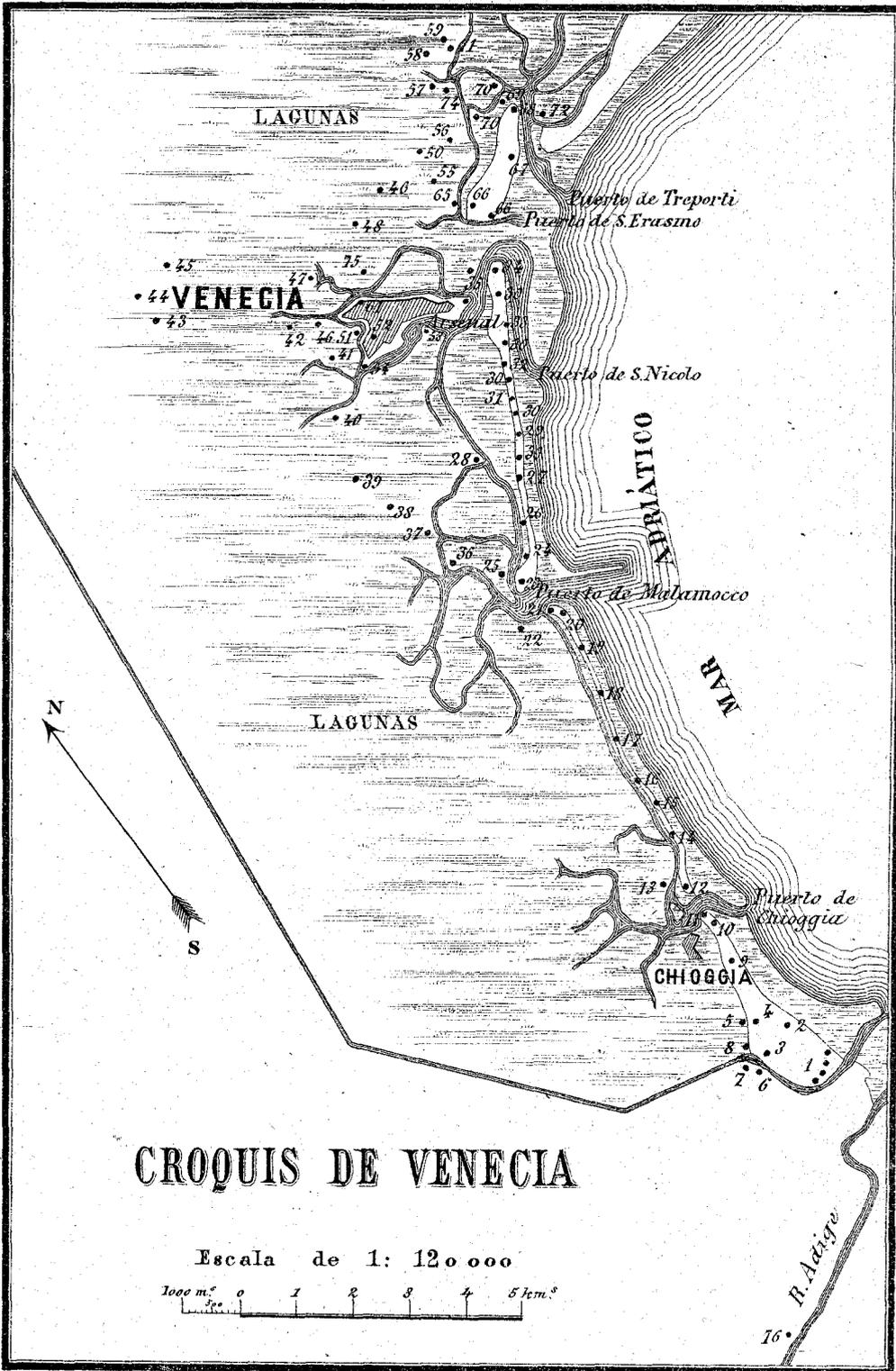
- |                                  |                                  |                              |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| 1 Gradas de Maurillon.           | 8 " de l'Aiguillette.            | 15 " de Carqueyranne         |
| 2 Hospital de Saint-Mandrier.    | 9 " de Castigneau.               | 16 F. y B. de Colle-Nègre    |
| 3 F. y B. de la Cruz de señales. | 10 " de la Butte.                | 17 B. de Pierredon.          |
| 4 B. de la Carrague.             | 11 " de la Grosse-Tour.          | 18 " de Peyras.              |
| 5 " de la Piastra.               | 12 F. y B. de la Croupe Lamaigue | 19 " de San Teimo.           |
| 6 " del Lazareto.                | 13 " y de la Basse-Malgue.       | 20 " de Mascas.              |
| 7 " de Napoleón.                 | 14 B. del Cabo Brun.             | 21 " de Gros-Bau.            |
|                                  | 15 " de Santa Margarita.         | 22 " de la Cride.            |
|                                  |                                  | 23 " del Cabo Negro.         |
|                                  |                                  | 24 F. de Six-Fours.          |
|                                  |                                  | 25 " de Malbousquet.         |
|                                  |                                  | 26 " de Faron.               |
|                                  |                                  | 27 " de la Cross-Faron.      |
|                                  |                                  | 28 Cuartel Central.          |
|                                  |                                  | 29 B. del paso de la Masque. |
|                                  |                                  | 30 " Torre de Beaumont.      |
|                                  |                                  | 31 " Fuerte Rajo.            |
|                                  |                                  | 32 " de Coudon.              |
|                                  |                                  | 33 Fortin de la Ganarese.    |
|                                  |                                  | 34 Fuerte Napoleón.          |
|                                  |                                  | 35 " del Gros Cervau.        |
|                                  |                                  | 36 " del Pipaudon.           |
|                                  |                                  | 37 " del Croupatier.         |
|                                  |                                  | 38 " del Monte Carume.       |





LÁMINA XXXIII.



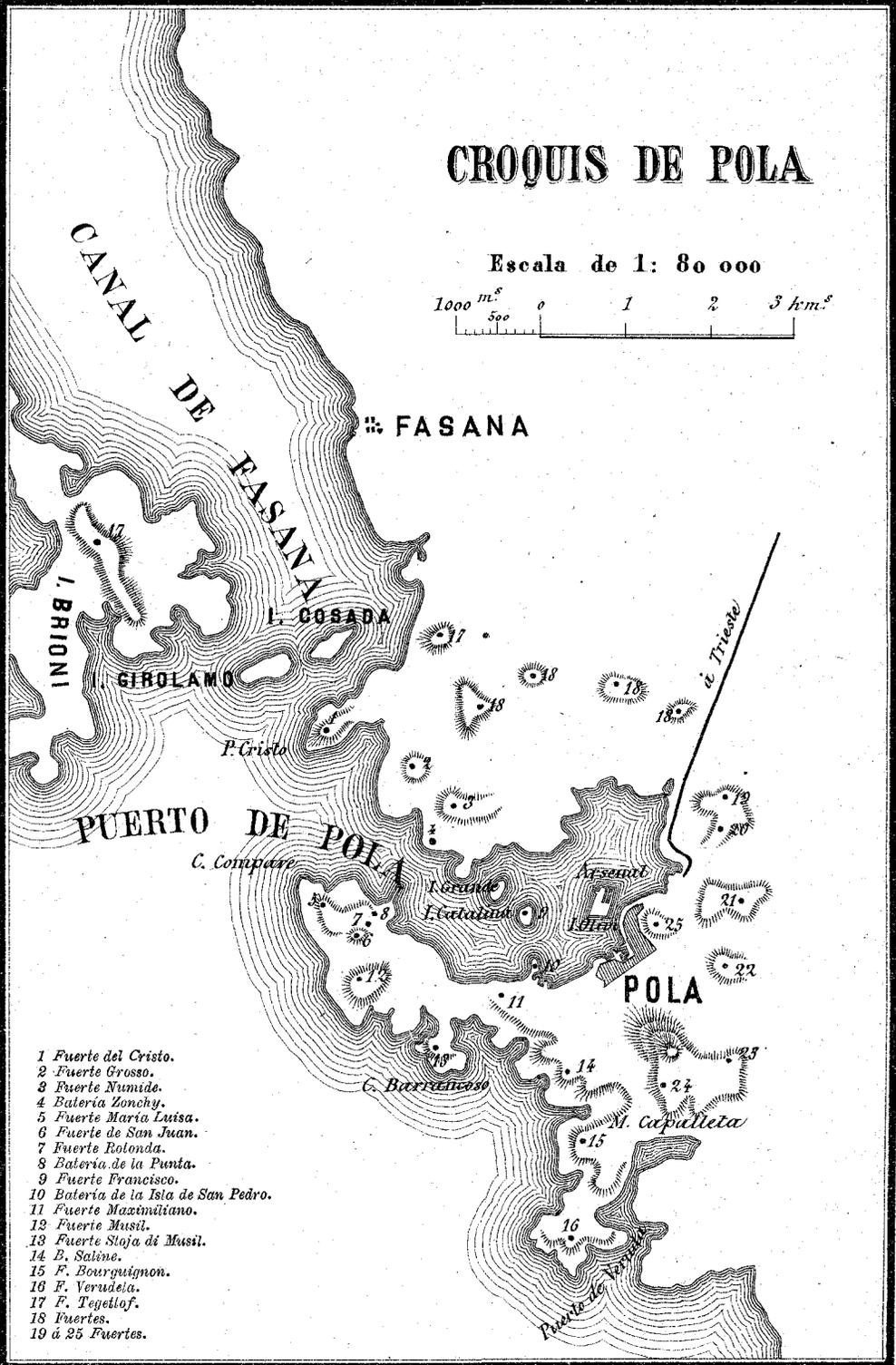
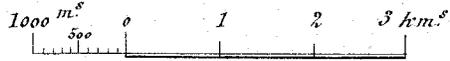


A. Yagües grabó.

Lit. Palacios, Arceval 27.

CROQUIS DE POLA

Escala de 1: 80 000



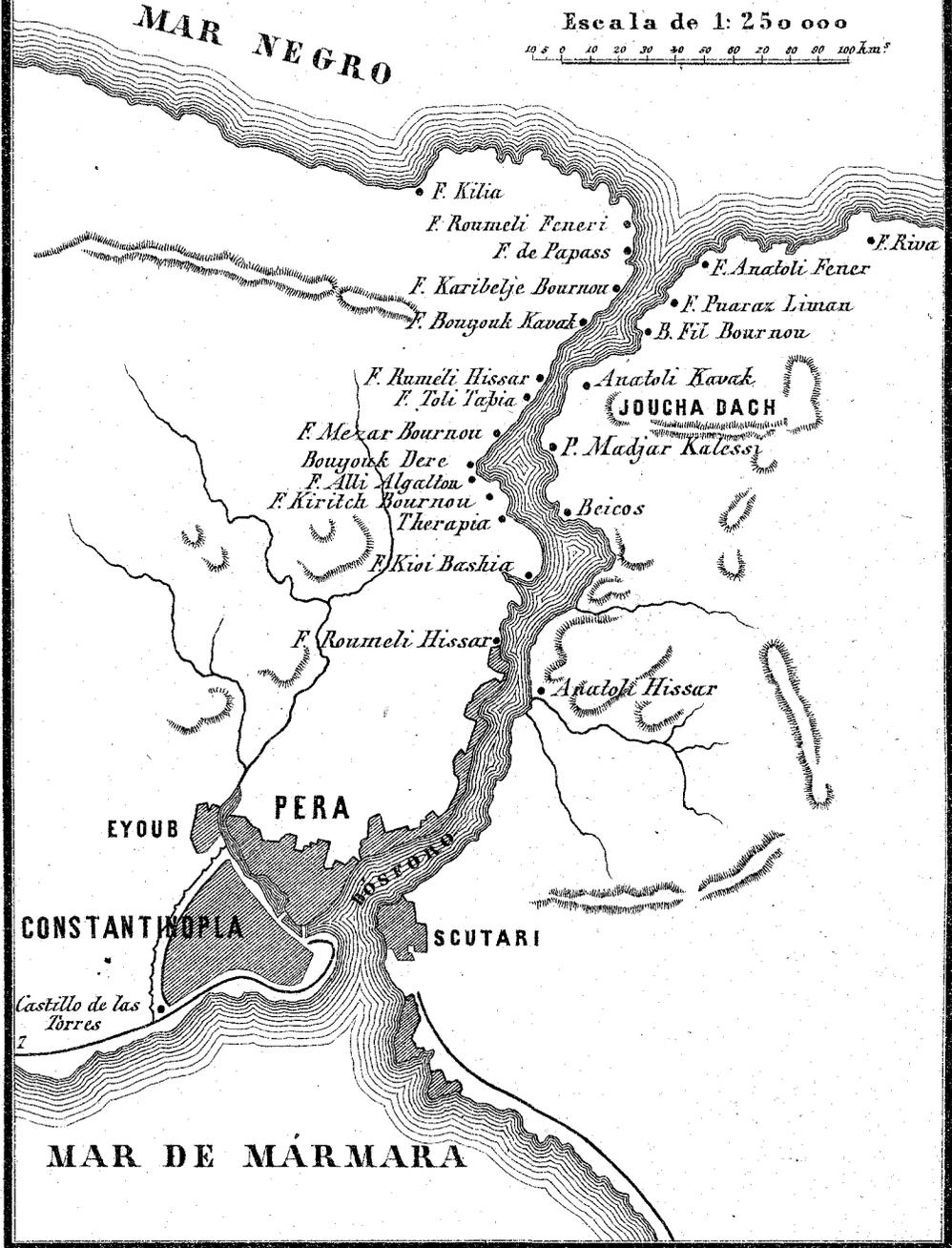
- 1 Fuerte del Cristo.
- 2 Fuerte Grosso.
- 3 Fuerte Numide.
- 4 Bateria Zonchy.
- 5 Fuerte Maria Luisa.
- 6 Fuerte de San Juan.
- 7 Fuerte Rolonda.
- 8 Bateria de la Punta.
- 9 Fuerte Francisco.
- 10 Bateria de la Isla de San Pedro.
- 11 Fuerte Maximiliano.
- 12 Fuerte Musil.
- 13 Fuerte Slaja di Musil.
- 14 B. Saline.
- 15 F. Bourguignon.
- 16 F. Verudela.
- 17 F. Tegellaf.
- 18 Fuertes.
- 19 á 25 Fuertes.

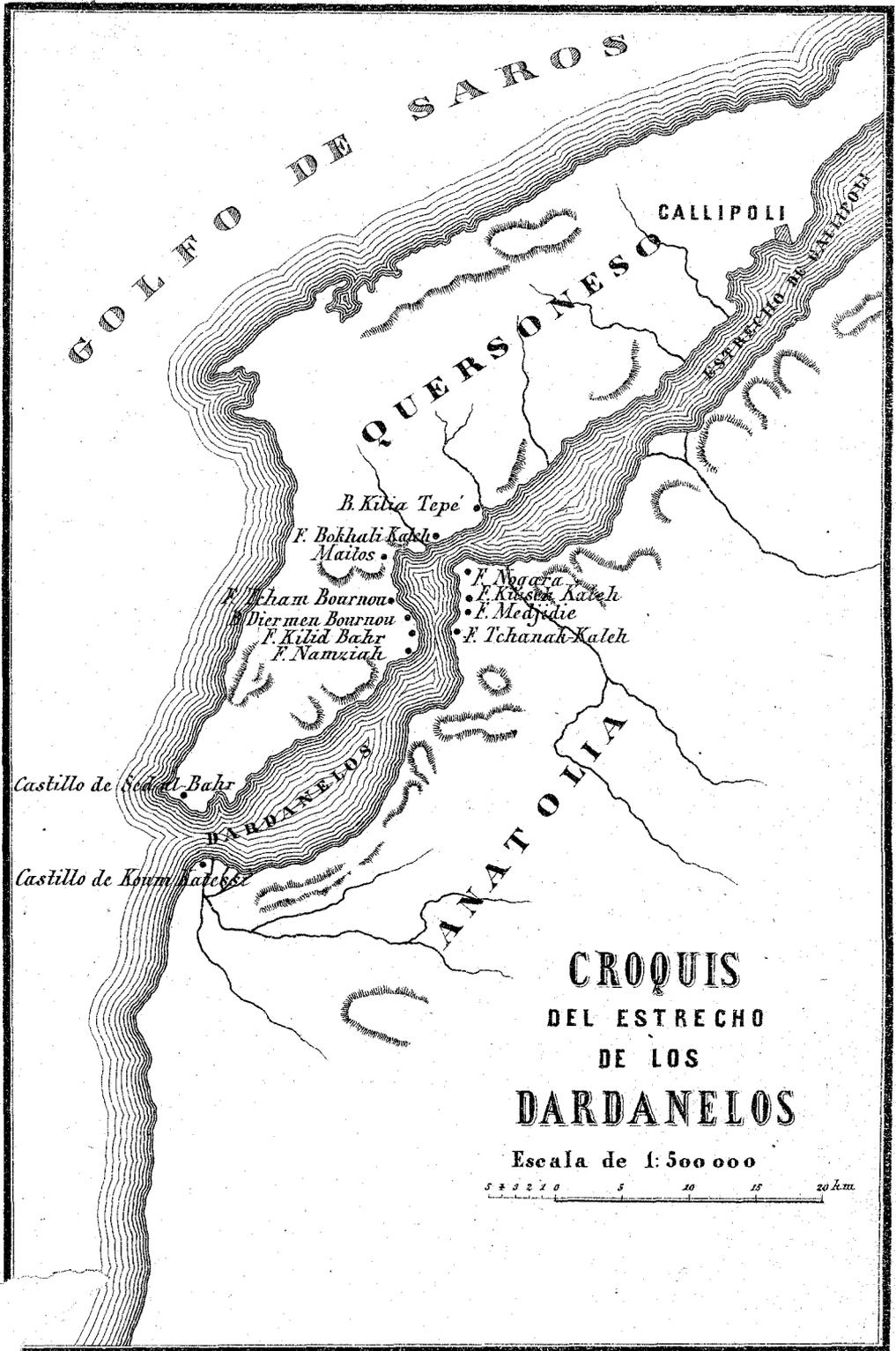


CROQUIS  
DE  
EL BÓSFORO

Escala de 1: 250 000

10 5 0 10 20 30 40 50 60 70 80 100 Km<sup>2</sup>





**CROQUIS  
DEL ESTRECHO  
DE LOS  
DARDANELOS**

Escala de 1:500 000

