

# MEMORIAL DE INGENIEROS

## DEL EJÉRCITO.

### REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—15 DE OCTUBRE DE 1885.

SUMARIO. — *Los fuertes barreras*, por el capitán D. Luis Berges y Arévalo. — *Defensas de las costas de Alemania*, por el teniente D. José María de Soroa y Fernández de la Somera. — *Andamio Fernandez-Catalán*, por el maestro de obras militares D. José Fernandez-Catalán. — *Crónica*. — *Bibliografía*.

#### LOS FUERTES BARRERAS.

##### I.

##### *Consideraciones generales.*

**S**EA cualquiera el sistema defensivo que un Estado adopte, todas sus fortificaciones permanentes y trestres pueden reducirse á tres clases, á saber: *los fuertes barreras; los campos atrincherados de maniobra, y los campos atrincherados de refugio.*

Si la nación que trate de ponerse en estado de defensa por este poderoso medio, tiene costas, también necesitará otras obras de fortificación de particulares condiciones, y muy distintas de las anteriormente clasificadas, cuya organización lleva consigo principios que le son tan peculiares, que forman por sí solos un estudio diverso y exclusivo.

Pasemos por alto la especie defensiva que se conoce con el nombre de *cabeza de puente*, porque cuando se ocurre levantar estas obras, o hay necesidad de ejecutar un verdadero campo atrincherado de maniobra, o bien una variante del reducto de campaña; y no tratamos de ocuparnos de estas obras, sino solamente de las que se conocen con el título que encabeza este escrito.

¿Qué es un *fuerte barrera*? Como su mismo nombre lo indica, es una fortificación permanente de reducidas propor-

ciones, irregular casi siempre, colocada como en acecho en puntos tácticos muy principales, y capaz de interrumpir por doce ó quince días la marcha de un ejército enemigo que intente penetrar en el territorio que resguarda el fuerte, tomando la ofensiva.

Quando la diplomacia haya terminado con sus negociaciones; cuando haya apurado hasta la última de sus *notas*; cuando ya no le quede habilidad que poner en práctica, y en una palabra, cuando se declare la guerra y se rompan las hostilidades, dos ejércitos se reconcentran sobre una misma frontera, bien con el propósito de penetrar cada uno en el territorio enemigo, ó bien con la mira de quedarse uno de ellos á la defensiva si sus fuerzas morales y materiales no le permiten hacer más; prueba de sensatez y de conocimiento del valer propio que es muy de aconsejar, pues el abarcar más de lo posible da siempre malos resultados.

Como á la guerra principalmente es á lo que puede aplicarse el conocido refrán de que *quien dá primero dá dos veces*, el interés de ambos beligerantes está en tratar de adelantarse á su contrario y dar primero; y hoy día que los caminos de hierro facilitan tanto las concentraciones, es casi seguro que á los diez ó doce días de la declaración de guerra, habrá en las fronteras un número muy considerable de combatientes. Por esta razón, los fuer-

tes de que nos vamos á ocupar, han de ser forzosamente hechos de antemano, y encontrarse siempre en buenas condiciones defensivas.

De los campos atrincherados se ha discutido mucho sobre si hay verdadera precision de hacerlos permanentes, porque de lo contrario no sirven para nada, ó si se puede pasar haciendo un núcleo permanente y dejando para última hora la construccion provisional de lo restante. Pero aunque aquí pueda admitirse el segundo de los dos principios, no sucede lo mismo tratándose de un fuerte colocado casi siempre en las fronteras, que puede verse amenazado, aunque no sea mas que por partidas sueltas, á los pocos dias de declarada la guerra; en este caso particular es imprescindible la necesidad de hacerlo permanente del todo. Les sucede á estos fuertes barreras, casi lo mismo que á las obras defensivas de las costas, que no bien se ha declarado la guerra, se encuentran ya en peligro de ser hostilizadas; y además, si para defender una frontera hubiese necesidad de construir algo á última hora, por poco que fuese, siempre los proyectos, sus aprobaciones, el allegar recursos, reclutar trabajadores y adquirir materiales en aquellos criticos momentos, consumiria más tiempo del que un enemigo necesitase para la invasion.

Para las desgraciadas naciones que tienen honor, pero nada más que honor; para aquéllas á quienes les sobra espíritu de independencia, pero les faltan soldados y cañones; para las que aceptan la guerra, porque de no aceptarla se les impondria; en fin, para las que se ven obligadas á quedar en una defensiva absoluta por su inferioridad moral y material, no cabe duda de que los fuertes barreras tienen gran valor, porque impiden que el enemigo utilice su más rápida concentracion, y dán tiempo para que se haga con ménos precipitacion y en mejores condiciones, **la propia.**

El fuerte barrera debe de ser una fortificacion de aspiraciones modestas.

Es muy cierto que el que tiene que optar por la defensiva absoluta, lo que desea es ir debilitando, con operaciones sucesivas, las fuerzas de su enemigo, hasta que restablecido el equilibrio haya probabilidad de hacerle frente, siquiera con algunas esperanzas de éxito favorable. Si este se consigue, y se obtiene alguna victoria, aunque sea parcial, se podrán esperar mayores ventajas.

Pero semejante equilibrio y el debilitar sucesivamente al enemigo, no es la mision de los fuertes barreras, pues ni su accion puede extenderse á tanta distancia que raye en estratégica, ni se conseguiria gran cosa con darles una importancia excesiva; porque entónces ya procuraria el enemigo quitarse de su alcance franqueándose paso por otro lado. Y no se crea que pueden cerrarse literalmente todos los pasos, porque entónces caeríamos en el sistema de cordon fronterizo del tiempo de Luis XIV, con todos los inconvenientes que se le reconocen. Vale más, pero mucho más, que un fuerte de esta clase sea de poca y sencilla apariencia, y que cuando llegue el caso presente un obstáculo sério, con una defensa enérgica, sostenida y tenaz, dificultando la marcha de quien no haya logrado apoderarse totalmente de él. En los primeros momentos de una guerra, lo que mas conviene es ganar tiempo y que no se levante demasiado el espíritu del ejército invasor con avances rápidos ó fáciles triunfos.

Jamás debe pensarse en que uno de estos fuertes pueda servir como depósito de víveres, municiones ó vituallas: no debe contener más que lo preciso para que subsistan las tropas de su defensa, durante el plazo que para ésta prudentemente se calcule, porque lo contrario sería perder inútilmente y á sabiendas grandes sumas en acopios hechos, y se tendria además la desventaja de enardecer demasiado el espíritu del contrario á costa de una depre-

sion lamentable en el propio. El que un ejército viva, aunque sea poco tiempo, y haga la guerra á costa de su enemigo, es caso que siempre debe procurarse evitarse. Además, las dimensiones de un fuerte que hubiera de servir como depósito, tendrían que ser forzosamente mayores, y repetimos que no conviene escandalizar demasiado, ni tratar de infundir miedo con grandes demostraciones, porque á nada conduce, ó más bien es contraproducente, pues la toma de un fuerte resonará como un suceso funesto en descrédito del ejército en general, y particularmente en perjuicio de los encargados de su defensa.

No se crea, en vista de las consideraciones expuestas, que los fuertes barreras han de ser forzosamente fronterizos. Ocasiones habrá en que convenga situarlos hácia el interior del país, ó en que teniéndolos en la frontera sea también conveniente colocar alguno que otro más adentro, aunque siempre con los mismos propósitos é iguales fines. Si la primera plaza fuerte de consideración se encuentra á bastantes jornadas de la frontera, y entre una y otra hay sitios á propósito, desde los cuales se puedan barrear grandes trozos de las principales líneas de operaciones, habrá ventajas en colocar en dichos sitios fuertes de esta clase, porque es bueno todo lo que sea poner tropiezos y ocasionar detenciones al invasor.

Exagerado sistemáticamente este principio, no se nos oculta que puede salir caro, y por economía deberá estudiarse si es posible evitar por otros medios la rapidez de la invasión; y desde luego conviene elegir localidades con muy detenido exámen, y no situar estas defensas sino, como hemos dicho ántes, en sitios muy apropiados.

Los caminos de hierro son en el día tan poderosos elementos de guerra, que conviene y hasta precisa el defenderlos, porque se trata de un medio muy principal para el transporte de tropas, víveres y municiones, y debe evitarse el que los utilice el enemigo, y adicione á sus medios inva-

sores los propios del que se defiende; así es que antes debe ser totalmente destruido un ferrocarril, que verse utilizado por el ejército contrario. Los fuertes barreras, convenientemente distribuidos en las líneas férreas, pueden ser un medio para su defensa, y un centro desde donde se lleven á cabo las destrucciones é inutilizaciones en gran escala.

Por más que un camino de hierro puede inutilizarse con sólo levantar y romper algunos carriles y traviesas, aflojar unos cuantos tornillos, etc., no es menos cierto que con tan poco trabajo como el que se necesita para inutilizarlo, vuelve á ponerse en estado de servicio; y aun cuando pudieran hacerse desaparecer todos los carriles, y demás material fijo (tarea harto dificultosa para campaña) quedaria siempre la parte más interesante del camino: la explanación. No podrán circular los trenes, pero pasarán carretas; si la velocidad no puede ser tanta, y el gasto de los trasportes aumenta, la vía de comunicación existirá, y ésto tendrá siempre capital importancia en la guerra: quien no la conozca, pagará con sangre su error.

Por eso, ya que los desmontes, y sobre todo los terraplenes, no sea tan fácil el inutilizarlos, hay que fijarse en las obras de arte de importancia, por si su destrucción puede dejar el camino intransitable por bastante tiempo, hasta para columnas volantes y partidas de escasa fuerza. A ellas, pues, y á sus cercanías deben dirigirse las miradas de los ingenieros cuando se trate de estudiar la defensa de la vía férrea y los medios de inutilizarla por algun tiempo.

Además de las fronteras y de los ferrocarriles, puede haber en el interior de una comarca, teatro probable de operaciones, cordilleras, rios de gran caudal, y terrenos pantanosos, que mejoradas sus condiciones defensivas con pequeños fuertes, puedan á poca costa adquirir importancia y prestigio; y ya se sabe que en la guerra no hay circunstancia despre-

cialable ni desatendible, por insignificante que parezca.

El fuerte barrera puede, pues, tener, con la misma unidad de miras, diferentes aplicaciones, ó más bien, una misma aplicación á puntos de muy distinta índole, vamos á examinar, según los sitios en donde se establezcan, cuántas clases de dichos fuertes se pueden considerar.

(Se continuará.)

LUIS BERGES Y ARÉVALO.

## DEFENSA

DE LAS

### COSTAS DE ALEMANIA.

#### I.

##### *Consideraciones generales.*

**A**UNQUE es de época reciente el engrandecimiento militar y político de Alemania, esta nación es una de las que mejor establecido tienen cuanto se relaciona con sus fronteras terrestres y marítimas, por más de que no se halle terminada la defensa de su litoral.

Desde 1815 hasta la fecha, y en virtud de lentas y progresivas transformaciones, de constante trabajo y de costosos sacrificios, no ha dejado de ir en aumento el reino de Prusia, hasta ocupar un puesto preferente entre las naciones de Europa. Atendiendo á su engrandecimiento y bienestar interior y tomando una parte activa en las luchas y conquistas de nuestro siglo, no se podía ocultar á los prusianos la necesidad de obtener á toda costa puertos por donde procurar salida á los productos de sus industriosos habitantes, y al propio tiempo la conveniencia de fortificarlos, como lo han hecho, habiendo invertido en los últimos diez años 815 millones de pesetas en la defensa de las costas nacionales.

El período revolucionario de 1848 y la guerra con Dinamarca impulsaron la creación de una fuerza marítima. Des-

pues de aquella guerra, en la que un pequeño Estado pudo bloquear las costas alemanas, se juzgó indispensable crear una marina para defenderse contra las escuadras enemigas.

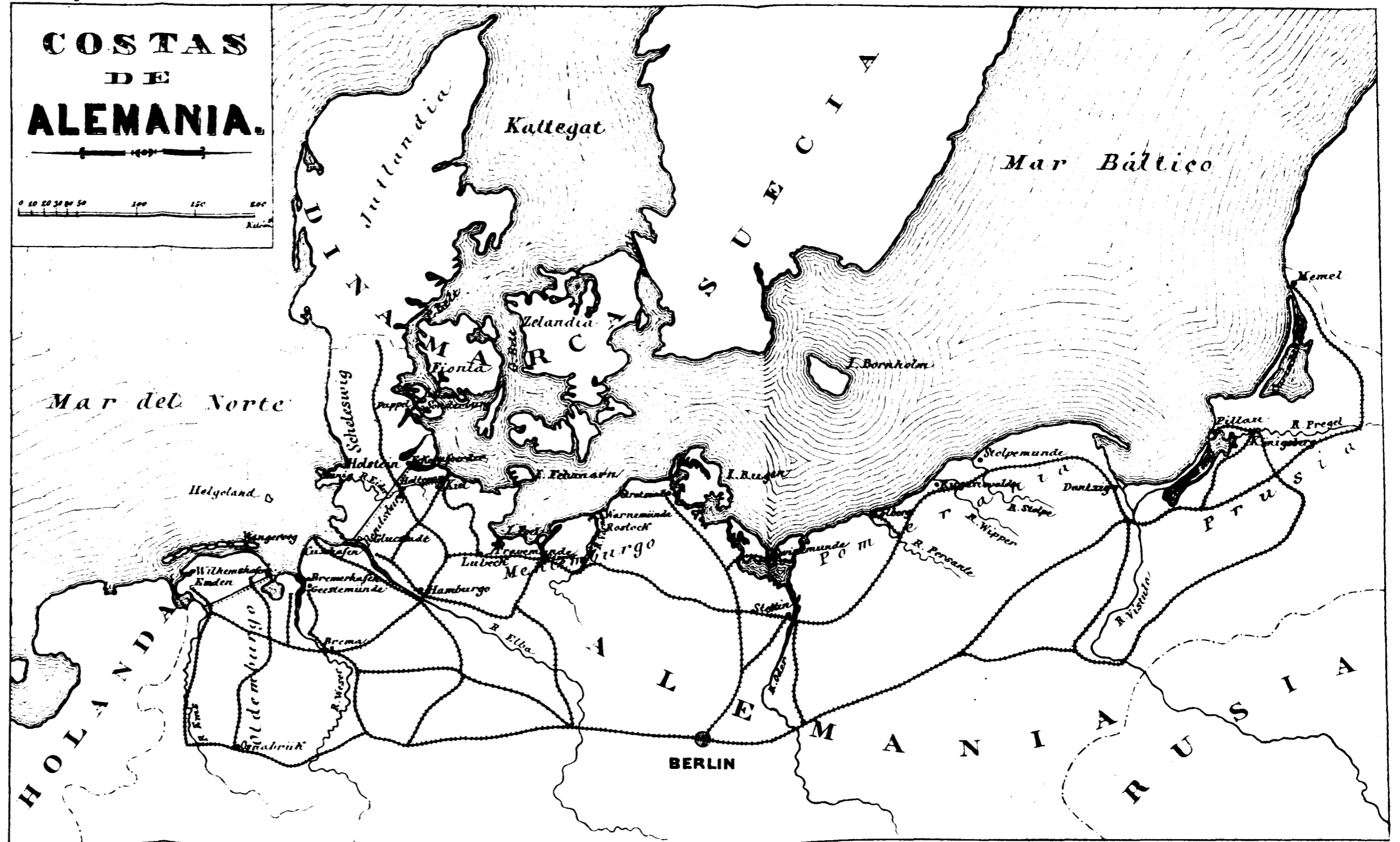
A fines de 1848 se separó ya del ministerio de la Guerra el mando de la escuadra guarda-costas y se creó una comisión de marina, bajo la dirección del príncipe Adalberto.

En 1853 adquirió Prusia, en virtud de un tratado con el gran ducado de Oldemburgo, un terreno cercano á la desembocadura del Weser, con objeto de crear un arsenal marítimo en el mar del Norte, toda vez que el único que en aquella época tenía era el de Dantzig, en el Báltico, y ya casi en los límites de la frontera con Rusia. Se construyó también en dicho año un astillero en el puerto ántes citado, y se creó un batallón de infantería de marina.

Una serie de contrariedades no interrumpidas, debidas principalmente á la falta de dinero, impidieron el desarrollo de la marina y de las fortificaciones de la costa. Temerosa de los gastos enormes que exige la construcción de buques blindados, vaciló esta nación en adquirirlos, y se encontró en 1864, al estallar la guerra con Dinamarca, sin escuadra que oponer á la flota danesa.

Convencido el gobierno prusiano de que la defensa de las costas de su país exigía llevar las operaciones al litoral de la península de Jutlandia, y del importante papel que en las guerras marítimas del porvenir está reservado al mar del Norte, se decidió á crear una escuadra ofensiva que protegiese el comercio marítimo de Alemania y mantuviese la influencia de las águilas prusianas en las demás naciones marítimas de Europa.

Con la anexión del Scheleswig-Holstein vino á formar parte de Alemania el importante puerto de Kiel, la reina del Báltico, adquisición de gran valor, pues que, como luego veremos, es el mejor puerto militar de Alemania.



La campaña de 1866 contra Austria, y la preponderancia que iba adquiriendo Prusia sobre los demás estados de Europa, obligaron á fomentar la marina de guerra para aumentar aquélla. Las dificultades relativas á los desembolsos necesarios para crear la escuadra y las defensas marítimas, disminuyeron en esta época, puesto que en ellos tomaba parte toda la Confederación del Norte. En aquel año, y anexionado ya el Hannover á la monarquía prusiana, desaparece el obstáculo que se oponía á la unión por una vía férrea del naciente puerto de Wilhemshafen con la red general de ferrocarriles: tres años después se inauguraba el arsenal de dicho punto, donde ya Napoleón I había tenido la idea de establecer un puerto militar, y poco después se creaba la primera escuadra acorazada, compuesta de tres fragatas y un aviso.

Tal era el estado en que se encontraba la defensa de las costas alemanas y su marina, en 1870. No completo su sistema defensivo, ni con escuadra suficiente que oponer á la numerosa flota francesa, tomaron los alemanes la determinación de encerrar en sus puertos á los barcos de que disponían, establecer líneas de torpedos que impidiesen forzar sus entradas, y perseguir, en lo posible, al comercio francés con buques como el *Augusta*, que al fin fué encerrado en un puerto neutral (Vigo) por la marina francesa.

Comprendiendo sus intereses se resignaron á representar un papel puramente pasivo, en lo referente á la marina, y á no exponer sus barcos á una derrota.

Ante la posibilidad de un desembarco en sus costas, por más que éste fuese operación muy difícil, organizaron cinco divisiones de ejército, prontas á tomar las vías férreas, tan numerosas en Alemania, y acudir, ya al mar del Norte, ya al Báltico, donde fuera necesaria su presencia.

Terminada la guerra, del modo favorable para Alemania por todos conocido, ha

proseguido su camino y ha fijado su atención en la defensa de las costas.

Además de las numerosas fortificaciones de su litoral y de las defensas por torpedos, de que más adelante hablaremos, se han emprendido otras obras de grandísima importancia para la seguridad del litoral.

Nos referimos á los canales, y especialmente al del Scheleswig-Holstein, que une al mar del Norte con el Báltico, y es de un valor militar considerable. Después de varias discusiones sobre la prioridad que debía darse á la obra de dicho canal ó al fomento de la marina de guerra, se resolvió la cuestión en favor del canal, siguiendo la opinión del mariscal Moltke, y después de acalorados debates sobre el punto de salida del canal al Báltico, se emprendieron los trabajos para la construcción de esta nueva obra, que según el proyecto, debe tener 73 metros de ancho por 10 de profundidad. Desembocará en el Báltico en la bahía de Eckernförde, y ya en la fecha actual debe hallarse completamente terminado dicho canal.

Al mismo tiempo se ha ensanchado el antiguo canal del Eider, desde Holtenau, en la bahía de Kiel, hasta Rendsburgo, y desde aquí, por el Eider canalizado, hasta su desembocadura en el mar del Norte en Tenning. Estos dos canales se enlazarán entre sí por otro secundario, que partirá de Rendsburgo.

La importancia de tales comunicaciones interiores no hay para qué encarecerla: aseguran la concentración de la escuadra en uno ú otro mar, para que se encuentre allí donde convenga según las circunstancias: evitan el difícil paso del *Sund*, único verdaderamente navegable, de tan capital importancia, y tan codiciado por varias naciones del Norte de Europa; y por último, sirve como línea de defensa contra cualquier desembarco hecho en la península Danesa por un aliado suyo y enemigo de Alemania.

Las citadas comunicaciones tienen tam-

bien gran importancia, bajo los conceptos industrial, comercial y económico, y si grandes servicios prestarán á la defensa de las costas en caso de guerra, pingües son tambien las utilidades que reportan al comercio aleman, tan próspero y floreciente hoy dia.

No son éstas las únicas obras de su clase que se ejecutan ó proyectan en Alemania. Los trabajos y estudios preliminares para la construccion del canal del Ems al Jade, están terminados y esta obra, que costará 8 millones de marcos, ofrecerá una comunicacion 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.

## II.

### *Organizacion defensiva en general.*

Presentan las costas alemanas un desarrollo de 2100 kilómetros, de los cuales 1500 pertenecen al Báltico y 600 al mar del Norte.

Bajas y arenosas, tristes y desemparadas, sobre todo las de la Pomerania y Prusia, son difícilmente abordables, lo cual ofrece poderoso obstáculo contra un desembarco, siendo tambien imposible el bombardeo de las principales poblaciones marítimas, y en 1870 la escuadra francesa se encontró imposibilitada de bombardear á Kiel y á Wilhemshafen. Pero existe una notable diferencia, que conviene señalar, entre el litoral del Báltico y las costas del mar del Norte, pues aunque para el objeto de la defensa sean iguales y punto ménos que imposible un desembarco, en aquél la tierra tiende á invadir el mar, y en el mar del Norte, por el contrario, es la mar la que invadiría la costa si no lo impidieran los fuertes diques construidos con tal objeto.

Por efecto de lo que acabamos de expo-

ner, han variado los alemanes su plan de organizacion de la marina, construyendo más cañoneros de los proyectados, pues si en el Báltico, con sólo dos excepciones, los puertos están formados de diques paralelos con un pequeño canal en medio, y basta con las baterías de costa y las líneas de torpedos para su defensa, no es posible seguir el mismo método en el litoral al Este del Scheleswig, en las bocas del Eider, Elba, Weser, Jade y Ems, porque están cubiertas de bancos de arena que avanzan al mar, en los que el contrario puede fondear y arreglar sus preparativos de desembarco; y deben por lo tanto estar defendidas por buques de poco calado, pero suficientemente fuertes para defenderse contra los ataques de otros enemigos.

El plan defensivo de las costas alemanas obedece á la idea de poner al abrigo de un desembarco y de un bombardeo á los pocos puertos cuya entrada es fácil relativamente, y entre ellos los del litoral Este del Scheleswig, que tienen profundidad suficiente para buques blindados. Independientemente de esto, hay tambien defensas cuyo único objeto es la proteccion de los puertos comerciales, como Travemünde, que defiende la entrada de Lubeck, y otras.

La defensa de las costas alemanas estriba por lo tanto, en primer término, en la naturaleza de las costas mismas, y despues en el acierto con que se ha procedido en la situacion de las fortificaciones.

Los puntos atacables en el mar del Norte son las embocaduras del Elba, Weser y Jade. Wilhemshafen es la base de la línea de defensa, y la flota que allí se estacione ocupará una posicion excelente, tanto para emprender la ofensiva, cuanto para permanecer espectante ó sea á la defensiva.

En el Báltico, como ya hemos dicho, únicamente los puertos del Scheleswig tienen profundidad para buques de combate, y Kiel es la base para las operacio-

nes en el ángulo del Holstein. Hacia el extremo oriental, Dantzig, es de capital importancia, pues no sólo sirve como puerto de refugio y arsenal para las reparaciones que necesitará la escuadra alemana el día en que esta nación combata con Rusia, sino que su acción es también terrestre. Situada en el extremo Noroeste del imperio y convenientemente fortificada, sería una constante amenaza para un ejército que hubiese logrado atravesar la frontera rusa por su posición en el flanco del ejército invasor.

A pesar de lo bien organizado que tienen los alemanes el sistema defensivo de su litoral, no dejan de preocuparles dos puntos negros que en el horizonte político del imperio existen, que son: la posesión de Helgoland por Inglaterra, y en la península Danesa, esta nación, su vecina.

Respecto de Helgoland, isla de que se apoderó Inglaterra en 1807 y cuya posesión sancionaron los tratados de 1815, es verdaderamente un peligro para Alemania que apenas salga su escuadra de Wilhemshafen, tenga que saludar al león británico, y que las luces de un faro inglés alumbren á los buques que van á Brema y Hamburgo. La corta distancia á que está Helgoland de las desembocaduras de los ríos Eider, Elba, Weser y Jade (27 á 35 kilómetros) permite observar desde allí todos los movimientos de la flota alemana del mar del Norte, y al mismo tiempo sirve como puesto avanzado para si llega el caso, amenazar al comercio marítimo de Alemania. Reconocido el peligro no hay para qué exagerarlo, y debe decirse que dicha isla dista mucho de ser un pequeño Gibraltar, militarmente hablando, como han supuesto algunos equivocadamente.

No hace mucho tiempo se agitó en Alemania la idea de adquirir de Inglaterra tal posesión: dudoso creemos que ésta consintiera, pues sabido es que donde una vez ondea el pabellón británico, difícilmente desaparece.

La península danesa ha perdido parte de su antigua importancia, y aunque dueña de las llaves del Sund, y defendida por Inglaterra, tan interesada porque siga el *statu quo*, no es enemigo muy temible para el imperio alemán. Con el canal del Eider ha perdido mucha importancia la posesión del Sund, y únicamente sería de más interés si, aliada con alguna otra potencia, sirviera como base de operaciones contra las provincias anexionadas á Prusia en 1864. La herida que con dicha anexión se hizo á Dinamarca está aún muy reciente, y dicha alianza será probable si Alemania experimenta algunos reveses.

Contribuye poderosamente á la defensa del litoral, la red general de vías férreas tanto longitudinales como transversales: en su trazado siempre se han atendido más á las consideraciones estratégicas que al interés comercial, y cada día aumentan los ferrocarriles que corren á lo largo de sus costas. Las líneas de Emden á Memel, de Osnabrück á Königsberg, de Lubeck á Hamburgo y de Stettin á Berlin, así como las proyectadas de Altdam á Colberg y de Stralsund á Rostock (que debe estar terminada), permiten concentrar rápidamente las fuerzas en los puntos amenazados.

(Se continuará.)

JOSE MARIA DE SORDA Y FERNANDEZ DE LA SOMERA.

### ANDAMIO FERNANDEZ-CATALÁN.



El inteligente y zeloso maestro de obras militares D. José Fernandez Catalán, ha ideado una nueva especie de andamio movable, que se ha experimentado en la comandancia de ingenieros de Zaragoza, donde aquél tiene su destino, encontrándole excelentes condiciones para la práctica.

Pedimos una descripción de dicho andamio, para darlo á conocer á nuestros lectores, y el mismo inventor ha tenido la bondad de remitirnos la que vamos á transcribir, y que dá idea clara del aparato, si bien en pocas líneas. Otro facultativo menos modes-



Fig. 1.

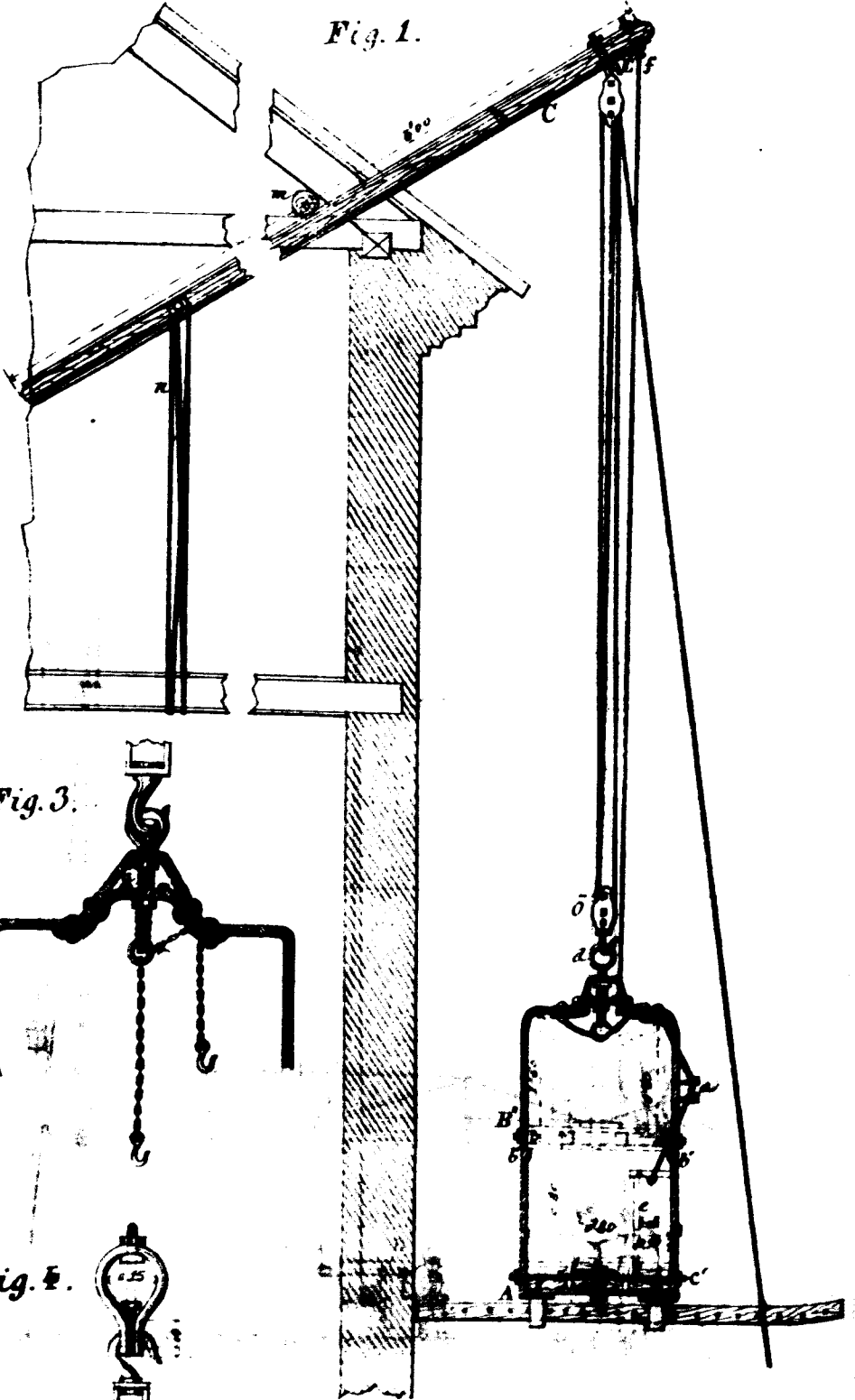


Fig. 3.

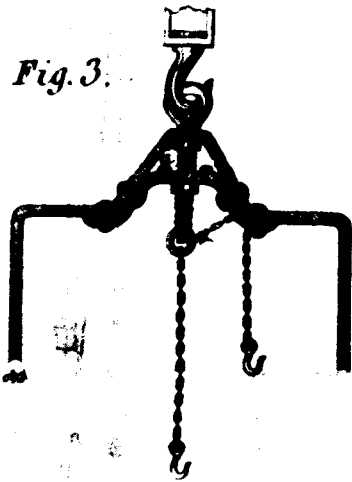


Fig. 4.



Fig. 5.

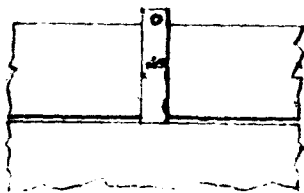


Fig. 6.

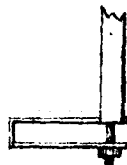
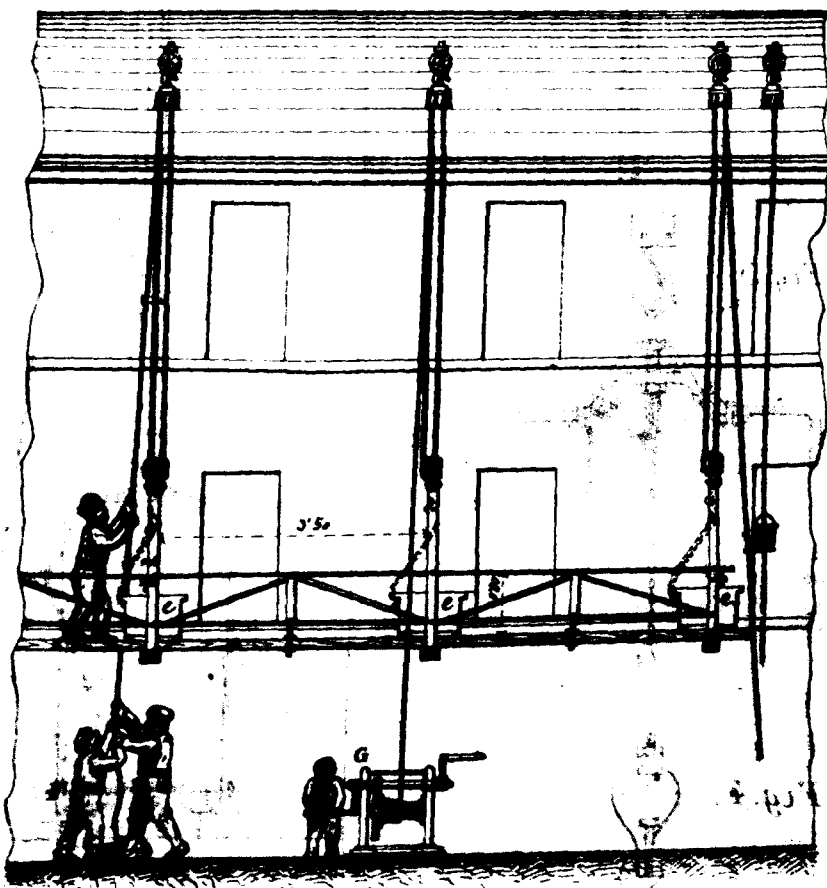


Fig. 7.



Fig. 2.



to hubiera empleado muchas páginas en una descripción análoga.

Reciba el Sr. Fernandez Catalán nuestra enhorabuena, al par que nuestro agradecimiento por su amabilidad.

«El nuevo andamio se vé claramente representado en vista de frente por la figura 2, y en seccion transversal por la fig. 1. Se compone aquél, como en éstas se indica, de formas ó palomillas rectangulares, de 1<sup>m</sup>,60 de altura por 0<sup>m</sup>,80 de ancho, construidas de pletina de hierro dulce, con 0<sup>m</sup>,05 por 0<sup>m</sup>,02 de escuadría, colocadas á intervalos de 3<sup>m</sup>,50, y sobre las cuales descansan los tablonés que forman el piso ó anchura del andamio. Este puede colocarse en dos posiciones distintas, la una 0<sup>m</sup>,80 más alta que la otra, segun las operaciones que se ofrezcan; es decir, que cuando haya de hacerse la reparacion, decoracion ú otra cualquiera obra en una fachada, muro, etc., se situará en A, y se subirá á B cuando se trate de ejecutar cornisas, ó aleros de tejado, con salidas excésivas.

En la primera posicion se colocarán los tablonés segun se ha indicado; y para la segunda hay en las formas unos resaltos ó soportes de hierro *b'*, que tienen por objeto recibir otras pletinas de la misma escuadría, las cuales, sujetas con tornillos, proporcionan á los tablonés un apoyo análogo al primero.

En una y otra posicion se sujetan en cada palomilla los tablonés por su parte superior con otra pieza *c'* de pletina de hierro, dividida en dos mitades, provistas de espigas roscadas que reciben las tuercas que las sujetan fuertemente, así como en el centro lleva otro tornillo que, además de unir las piezas de sujecion, pasa por el tablon del centro y la pieza de descanso, quedando íntimamente unido por medio de una tuerca.

En la parte superior de cada forma lleva un suplemento de hierro (roblonado) de la misma escuadría, que á la vez que sirve de apoyo á las muletillas de sujecion *a'* (fig. 3), le proporciona otro al tornillo de suspension, el cual, provisto de otro en su extremidad inferior, termina con una anilla, de la que van pendientes dos cadenillas, que sirven para dar mayor seguridad y sujecion á las cuerdas cuando funciona el andamio.

Lleva éste, como medida de precaucion, un antepecho corrido, que se vé representa-

do en la fig. 2, compuesto de varillas cilíndricas de hierro de 0<sup>m</sup>,015 de diámetro, que se unen á las formas por medio de tornillos, proporcionando la más completa seguridad, á la par que dan un aspecto elegante al conjunto.

Para que se eleve ó descienda el andamio vá provista cada forma de un juego de poleas de aparejo de bronce, con cuerdas de buen cáñamo de 0<sup>m</sup>,025 de diámetro: éstas tienen su extremidad superior colgada del mechnal ó madero de suspension *C* (fig. 1), colocado sobre la armadura ó cubierta del tejado, y la inferior sujeta al ojo del tornillo *d*, en lo alto de la forma, y por lo tanto puede establecerse el tiro por cualquiera de los dos medios que en *F* ó *G* se representan (fig. 2), sin peligro alguno, debiendo tenerse en cuenta que el primero es suficiente y ménos costoso.

Para la colocacion del andamio puede adoptarse la forma que se indica en la fig. 1, poniendo un madero de seccion cualquiera, representado en *m*, por la parte inferior y en sentido perpendicular á las armaduras de la cubierta, á fin de que el esfuerzo obre sobre varias de ellas y contrarreste con facilidad el peso. Mas si por la disposicion de la cubierta ó el excesivo peso de lo que hubiere de colocarse en el andamio, se considerase que no ofrecia éste bastante seguridad, se podría recurrir al atrantado *n*, que se estableceria desde el madero del piso hasta un fuerte tornillo de que tambien vá provisto el madero de suspension; y lo mismo sería posible adoptar cualquiera otra disposicion que produjese el mismo efecto, y que conviniere más, por economía ú otro concepto, al director ó encargado de la obra.

Además de las cuerdas para el tiro, cada forma lleva otra *f*, que tiene por objeto servir de fiador, á fin de precaver cualquier incidente que pudiera ocurrir, por rotura ó aflojamiento de aquellas cuerdas, averías en el aparejo, flexion de maderos, etc.

El enganche superior del aparejo con la pieza de suspension se indica en la fig. 4: viene á componerse de un fuerte tornillo con ojo y tuerca en sus extremidades, que atraviesa el madero, llevando además una argolla abierta, tanto para aumentar la superficie de contacto con el gancho del aparejo, y por consiguiente la resistencia, cuan-

to para precaver los efectos de cualquier rotura ó avería.

Con objeto de conservar las cuerdas de cada uno de los tiros, y evitar sus deterioros, cada palomilla lleva unida una caja de madera e (figuras 1 y 2), donde se recogen aquéllas convenientemente cuando no se usa el andamio.

La fig. 3 representa la parte superior de la forma, con el enganche inferior del aparejo; la fig. 5 la pletina intermedia de la barandilla con los tabloncillos, indicándose su sección en la fig. 6; y por último, la fig. 7 representa la proyección horizontal del andamio.

El andamio descrito y representado en las figuras es el construido como modelo en esta plaza, y tiene ocho metros de longitud. Para tener idea de su resistencia y solidez, se sometió á prueba, cargándolo con un peso de tres toneladas ordinarias, repartido uniformemente en toda su longitud, y en las sesenta horas consecutivas que duró la experiencia, no experimentó el andamio la más mínima alteración ni deformación.

Pueden construirse andamios de mayor longitud, pues solamente hay que aumentar el número de las formas para que la longitud total sea la que conviniere.

Zaragoza, mayo de 1885.—El maestro de obras militares, JOSÉ FERNÁNDEZ CATALÁN.

## CRÓNICA.



consecuencia de haberse creído que los derrumbamientos de edificios en algunos incendios, provenían de la escasa resistencia al fuego de las columnas de hierro colado que sostenían pisos, la municipalidad de Berlín dispuso que en los edificios destinados á ser habitados, solamente se consentirían columnas de dicho material, rodeándolas de una envuelta de hierro forjado y dejando un espacio ó hueco intermedio: las demás columnas debían de ser todas precisamente de hierro forjado.

Se criticó mucho esta disposición y el profesor Banschinger, de Munich, ha probado el error científico que encerraba, ejecutando una serie de experiencias con columnas de ambas clases de hierro, y otras de piedra, de ladrillo y de hormigón; á las cuales cargó

con pesos análogos á los mayores que sostienen los apoyos en los edificios, sometidos sucesivamente al calor de 300° centígrados, de 600°, y al rojo, y lanzando sobre ellas al mismo tiempo corrientes de agua fría, para remedar en todo lo que pasa en los incendios.

Los resultados fueron: que los apoyos de hierro colado padecieron mucho y se rajaron, pero continuaron en pié y sosteniendo sus cargas, mientras que los de hierro forjado se encorvaban antes de que el calor llegara al rojo, y se desplomaron cuando despues recibieron el chorro de agua. Los apoyos de hormigón resistieron muy bien al fuego durante tres horas; despues siguieron los de ladrillo, y los menos resistentes fueron los de granito y otras piedras naturales.

## BIBLIOGRAFÍA.

RELACION del aumento que ha tenido la biblioteca del museo de ingenieros desde junio de 1885.

Breton (M<sup>me</sup>. J.): *Histoire et applications de l'électricité*.—Paris, 1884.—1 vol.—4.º—451 páginas y 126 grabados intercalados en el texto.—17 pesetas.

Bringas y Martínez (D. Manuel), comandante de ingenieros del ejército: *Tratado de telegrafía, con aplicación á servicios militares*. Obra premiada en concurso, y publicada por cuenta del Estado.—Madrid, 1884.—1 vol.—4.º—443 páginas y un atlas con 51 láminas.—Regalo de la señora viuda del autor.

Cadlat (E.), ingénieur des arts et manufactures, et Dubost (L.), ancien élève de l'école polytechnique: *Traité pratique d'électricité industrielle*.—Paris, 1885.—1 vol.—4.º—496 páginas y 204 grabados intercalados en el texto.—15 pesetas.

Caix de Saint-Aymour (V. de): *Les pays sub-slaves de l'Austro-Hongrie*.—Paris, 1883.—1 vol.—8.º—301 páginas, 58 grabados intercalados en el texto, y un mapa.—6 pesetas.

Clerck Maxwell (James): *Traité élémentaire d'électricité*, traduit de l'anglais par Gustave Richard, ingénieur civil.—Paris, 1884.

- 1 vol.—4.º—273 páginas y 53 grabados intercalados en el texto.—7 pesetas.
- Chariton Bastian** (H.), membre de la société royale de Londres, etc.: *Le cerveau organe de la pensée chez l'homme et chez les animaux*.—Paris, 1882.—2 vols.—8.º—256 páginas el tomo primero, 286 el segundo, y 184 figuras en el texto.—12 pesetas.
- Déjone** (Eugène), mecanicien: *La mécanique pratique à la portée de l'ouvrier mécanicien*.—Paris, 1885.—1 vol.—8.º—448 páginas, 469 figuras y una lámina.—6 pesetas.
- Estébanes Calderon** (El solitario), obras: *De la conquista y pérdida de Portugal*.—Madrid, 1885.—2 vols.—8.º—350 páginas el tomo primero y 410 el segundo.—8 pesetas.
- Fabre** (M.<sup>me</sup> V.<sup>re</sup> Jules): *La vérité sur les désastres de l'armée de l'est, et sur le désarmement de la garde nationale, telle qu'elle ressort des dépêches officielles échangées entre le gouvernement de Bordeaux et les chefs de l'armée, et des dépositions des principaux témoins, devant la comisión d'enquête parlementaire*.—Paris, 1883.—1 vol.—4.º—107 páginas.—2 pesetas.
- Féiss** (J.), colonel chef de l'armée de l'infanterie suisse: *L'armée suisse*, traduit par Eug. Kern, lieutenant-colonel.—Paris, 1883.—1 vol.—4.º—289 páginas.—5 pesetas.
- Floeming-Jenekin**, professeur de mécanique à l'université d'Edimbourg: *Électricité et magnétisme*, traduit de l'anglais sur la septième édition, par H. Berger, directeur-ingénieur des lignes télégraphiques, etc., et Croullebois, professeur à la faculté des sciences de Besançon, etc.—Paris, 1885.—1 vol.—4.º—635 páginas y 270 grabados intercalados en el texto.—12 pesetas.
- Gondeblen** (Albert), ingénieur honoraire des mines: *Les ventilateurs à force centrifuge des mines et des forges. Complément. Mémoire complétés et corrigés les mémoires des 30 octobre 1882, 27 novembre 1882 et 4 mars 1883*.—Bruxelles, 1884.—1 vol.—4.º—132 páginas y 6 grabados intercalados en el texto.—3 pesetas.
- Hennebert**, lieutenant-colonel, ancien professeur à l'école militaire de Saint-Cyr etc.: *L'art militaire et la science. Le matériel de guerre moderne*.—Paris, 1885.—1 vol.—4.º—312 páginas, 85 grabados y 4 láminas.—10 pesetas.
- Hennebert**, lieutenant-colonel, ancien professeur à l'école militaire de Saint-Cyr: *L'Europe sous les armes. Ouvrage accompagné de 64 cartes et plans d'après les documents les plus récents*.—Paris, 1884.—1 vol.—8.º—216 páginas.—3,50 pesetas.
- Holjdebrand und der Lasa** (le major): *Instruction pour le soldat chargé de soigner les chevaux des officiers, ou manuel du palefrenier civil y militaire*, traduit de l'allemand par E. Schergen, sous-lieutenant.—Bruxelles, 1883.—1 vol.—4.º—132 páginas y 31 grabados en el texto.—2 pesetas.
- Jaguano** (Raoul), ingénieur-chimiste: *Traité pratique d'analyses chimiques et essais industriels*.—Paris, 1884.—1 vol.—8.º—503 páginas.—6 pesetas.
- Jacquier** (Edme.), licencié es sciences, etc.: *Problèmes de physique, de mécanique, de cosmographie, de chimie*.—Paris, 1884.—1 vol.—4.º—268 páginas y 68 grabados intercalados en el texto.—6 pesetas.
- Jacquin** (Victor), capitaine d'infanterie: *Aide-mémoire des officiers d'infanterie en campagne*.—Paris, 1883.—1 vol.—8.º—277 páginas.—4,25 pesetas.
- Lucas** (M. Édouard): *Récréations mathématiques*.—Paris, 1882.—2 vols.—4.º—258 páginas y 55 láminas el primero, y 245 páginas y 105 láminas el segundo.—15 pesetas.
- Luxán y García** (D. Manuel), capitán de ingenieros y profesor de la academia: *Un proyecto italiano de hospital militar*, traducido y acompañado de una introducción y juicio crítico.—Madrid, 1885.—1 vol.—4.º—70 páginas y 4 láminas.—Regalo del traductor.
- Miox**: *Algérie. Géographie physique*.—Paris, 1884.—1 vol.—8.º—428 páginas y un mapa.—6,50 pesetas.
- Ortega y Sala** (D. Miguel), comandante de ingenieros y profesor de la academia de este cuerpo: *Geometría*.—Guadalajara, 1885.—1 vol.—4.º—399 páginas y 15 láminas.—Regalo del autor.
- Pardo** (D. Manuel), ingeniero jefe de caminos, canales y puertos, y profesor de la escuela. *Materiales de construcción*.—Madrid, 1885.—1 vol.—4.º—731 páginas y un atlas con 28 láminas.—30 pesetas.

MADRID:

En la Imprenta del Memorial de Ingenieros

N DCCC LXXX V