

MEMORIAL DE INGENIEROS Y REVISTA CIENTÍFICO-MILITAR,

PERIÓDICO QUINCENAL.

Puntos de suscripción.

En Madrid: Biblioteca del Museo de Ingenieros.—En Provincias: Secretarías de las Comandancias de Ingenieros.

15 de Febrero de 1875.

Precio y condiciones.

Una peseta al mes, en Madrid y Provincias. Se publica los días 1.º y 15, y cada mes reparte además 32 páginas de Memorias facultativas.

SUMARIO.

El reinado del Emperador Trajano segun los documentos epigráficos.—Las operaciones del Cuerpo de Ingenieros aleman en la guerra franco-prusiana, por D. Leopoldo Scheidnagel (continuacion).—Proyecto de una armadura de hierro para cubrir con cristales el patio del edificio de Buena-Vista, por D. Luis del Yerro: (conclusion).—Organizacion del Ejercito en Francia.—Crónicas.—Novedades del Cuerpo.—Bibliografía.

EL REINADO DEL EMPERADOR TRAJANO

SEGUN LOS DOCUMENTOS EPIGRÁFICOS.

Los descubrimientos arqueológicos, especialmente cuantos se refieren á la epigrafía con las numerosas colecciones de lápidas reunidas y las que nuevamente se dan á conocer con frecuencia, proporcionan datos fijos acerca de varios puntos importantes de la historia, que conducen á rectificar las apreciaciones de los escritores de más crédito, los cuales las más veces bajo la influencia de sus ideas propias, por espíritu de partido ú otras causas, no han podido relatar los hechos con entera imparcialidad. Así se ve con frecuencia y pueden citarse ejemplos que lo comprueban en la historia contemporánea; pero al querer proceder del mismo modo en la historia antigua, se hace bastante más difícil el trabajo y no siempre se obtiene el resultado apetecido. Sin embargo, aunque la tarea sea difícil y enojosa, no cabe duda de que sólo dichos descubrimientos pueden llevarla á feliz término; ellos solos pueden explicar los muchos pasajes oscuros de los autores clásicos; y sólo mediante su concurso se han llegado á conocer circunstancias y detalles por ninguno de aquellos relatados. Este ha sido el único medio de perfeccionar la historia romana, descartándola de multitud de errores á que dió lugar la falta de claridad en algunos puntos, de los pocos escritores que han llegado hasta nosotros, y sólo con su auxilio han podido llenarse los vacíos que en épocas enteras existían por la falta absoluta de historiadores.

Desde muy antiguo vienen haciéndose paulatinamente estas rectificaciones; pero nunca han llegado á tomar el desarrollo que en el día, en que exagerando tal vez el principio filosófico, queriendo proceder, como es sin duda más lógico, del análisis á la síntesis, se pretende prescindir hasta de los escritores contemporáneos y escribir la historia con sólo el auxilio de los documentos epigráficos. Difícil por demás es la empresa, como ya hemos dicho; erizado está el camino de inconvenientes de todo género; y aunque existen materiales que sólo falta ordenar, en las numerosas colecciones de lápidas, y son de gran interés los recursos que ofrece la Numismática, nadie hasta ahora se ha

atrevido á acometerla, y sólo en lecciones orales en Alemania y Francia se indica la posibilidad de conseguirlo.

Mr. Ernesto Desjardins, en un artículo publicado en la *Revue des Deux Mondes*, se esfuerza en demostrar la posibilidad de conseguir cuanto acabamos de indicar, fijándose en el reinado del Emperador Trajano, precisamente porque es la época en que la falta de escritores contemporáneos hace más dificultoso el trabajo.

Con gran copia de razones y abundante erudición trata á grandes rasgos la vida política del Emperador español: tenemos una singular complacencia en consignar aquí nuestro reconocimiento como españoles, acerca de los trabajos practicados por dicho señor en sus investigaciones para aclarar los hechos que se refieren á la guerra Dácica; pero nos será permitido por esta misma razón, porque Trajano, primer Emperador extranjero y una de las grandes figuras del imperio del mundo, es un recuerdo vivo en nuestra patria y una de las mayores glorias nacionales, nos será permitido, repetimos, poner en claro algunos de los hechos que se relatan, ya que no para rectificar, porque ciertamente que no lo necesitan, al ménos para demostrar que no ha llegado á tanto nuestro abandono, que hayamos necesitado mendigar de extraña pluma lo que estábamos en el deber de hacer y hemos hecho por nosotros mismos.

En el artículo que dejamos indicado, Mr. Desjardins, sin pretender escribir una historia completa del Emperador Trajano, deducida de los documentos epigráficos, se fija sólo en los hechos más notables de su reinado, para demostrar la posibilidad de ejecutarlo con sólo el auxilio de la epigrafía y la influencia é importancia de esta ciencia para descubrir muchas circunstancias que sin ella quedarían aun ignoradas.

Es el primero y más importante de los indicados hechos, la fundación benéfica establecida por Trajano en toda Italia para la manutención de niños pobres por medio de grandes cantidades prestadas por el Emperador ó diferentes particulares con hipoteca de fincas, destinando el interés anual al 5 por 100 á la realización de esta filantrópica institución.

Por los pocos historiadores que quedan de aquella época, y por algunas medallas é inscripciones, se tenía noticia del hecho que nos ocupa; pero ignorando los interesantes detalles que lo acompañaban, así como las poblaciones á que se extendía el beneficio, no era posible conocer su importancia ni mucho ménos apreciarla cuanto merece. Los descubrimientos arqueológicos hechos en *Veleya* y *Campolattaro*, especialmente la inscripción grabada en bronce encontrada en la primera de estas

poblaciones y explicada, en concepto del autor á que nos referimos, *sólo por algunos sábios extranjeros*, dá á conocer detalladamente el objeto de aquella fundacion benéfica, y los contratos celebrados por el Emperador con los particulares, conociéndose así hasta los más minuciosos pormenores de la institucion, una de las creaciones más gloriosas del reinado de Trajano.

No pretendemos negar que habiéndose descubierto la inscripcion de Veleya en Italia en 1747, fue en los italianos los primeros en conocerla y descifrarla, siendo siempre notable, como Mr. Desjardins consigna, que un Infante español, el Duque de Parma, hiciera recoger aquella joya y ordenara despues las excavaciones que dieron á conocer el lugar del hallazgo como el de situacion de la antigua Veleya. Pero precisamente á fines del siglo último, se encontraba en Italia nuestro compatriota el abate Masdeu, y considerando un deber de conciencia pátria dar á conocer nuestra historia á los italianos, que *tienen por lo comun más noticia de la China y de la Persia que de nuestro pais* (1), coleccionó una série de lápidas y medallas como comprobantes de su historia, pidiendo así á la epigrafía lo que no dicen los escritores antiguos y demostrando que despues de Tillemont, ha habido quien se ocupe de este asunto además de Monsieur des Vergers y Mr. Duruy, como dice Mr. Desjardins. Tratada así nuestra historia por el P. Masdeu, analizando los relatos antiguos, los documentos y aún las inscripciones que tampoco pueden admitirse sin critica, pudo descartarla de multitud de fábulas, enriqueciéndola á la vez con hechos nuevos, uno de los cuales es precisamente el que nos ocupa. En efecto, entre los documentos epigráficos se encuentra la inscripcion de Veleya íntegra, traducida, discutida ámpliamente y aún corregida de algunos errores que cometieron Muratori y Maffei, con detalles minuciosos y consideraciones muy oportunas.

Nos sería muy grato copiar aquí cuanto sobre este punto se dice en el tomo 5.º de la obra citada, siquiera para consignar que de este hecho tan importante también se han ocupado con preferencia los españoles; pero saldriamos de los límites que nos hemos propuesto, y deberemos contentarnos con trascribir las conclusiones que deduce Masdeu del exámen crítico del documento en cuestion.

1.º (2) «Las partidas particulares que recibieron y aseguraron los poseedores, hacen todas juntamente la suma de 36.538 escudos romanos 27 $\frac{1}{4}$ bayocos. La cantidad que entregó Trajano es de 36.540 escudos. La corta diferencia de un escudo y 72,5 bayocos, puede provenir de defecto que padeció la lámina de las manos de los campesinos que la encontraron, los cuales la rompieron en varias partes, ó por ventura yo he cometido algun yerro sumando tantas cantidades.

2.º «Las sumas que ofrecen los propietarios són casi siempre diversas de las obligadas. Yo lo atribuyo á la diversidad con que se tasaron las heredades. Primero las hacia apreciar el poseedor, y segun esta tasa las ofrecia á Trajano. El Emperador las mandaba estimar nuevamente, y segun el valor que se daba á los terrenos en esta segunda tasa, los recibia por fianza del dinero que entregaba á rédito.

3.º «Los apreciadores de Trajano y los tasadores de los propietarios, ya aumentaban, ya disminuian el valor de las haciendas, pastos y otros terrenos. Veo en esto una justísima razon, pues observo, que baja constantemente el precio de las heredades libres, y crece al contrario el de algunas de las gravadas. El poseedor libre, á fin de obtener de Trajano la mayor cantidad posible, daba á sus tierras todo el valor que podia: el que poseia sus heredades con algunas cargas ó pesos, no podia estimarlas libremente por oponerse á la tasa sus acreedores, que pretendian salvos y seguros sus derechos antiguos, los cuales se podian perjudicar y ponerse á mayor riesgo, cuanto más exhibiesen los propietarios al Emperador. Por esta razon los apreciadores de Trajano daban ménos á los poseedores libres, que habian alterado la tasa de sus terrenos, y eran fáciles en conceder más á los propietarios de terrenos agravados, los cuales no exhibian tanto cuanto podian.

4.º «La proporcion entre las sumas obligadas y aseguradas no es siempre la misma. No obstante, yo me persuado que constantemente se atendia á razon de *doce* por *uno*. Obsérvese que de los veinte y ocho poseedores de terrenos libres de carga ó gravamen, sólo Elio obligó á razon de *diez y seis* por *uno*. Los demás observaron la proporcion de *doce* á *uno*, ni bajando á sólo *once* ni llegando á *trece*. Antes el total de las sumas obligadas y el de todas las aseguradas nos hace ver la misma proporcion de *doce* á *uno*. Segun esto habrá por ventura alguna equivocacion ó yerro en las notas numéricas del párrafo 30 donde se trata de Elio. Parece que sólo falta esta proporcion en los propietarios de terrenos gravados, pues vemos uno de estos poseedores en la obligacion que no llega á *once* por *uno* y otros ocho pasan de *trece*. Sin embargo, á mi entender, tampoco en estos falta la dicha proporcion.

«Indiqué arriba, que así como tratándose de las heredades libres de cargas ó pesos, la tasa más justa es la que se hizo de órden de Trajano; al contrario, por lo que mira á las gravadas la más exacta es la que se hizo á nombre de los poseedores. Acerca, pues, de los propietarios que parece haber obligado á razon de más de *doce* por *uno*, examínese en vez de la suma obligada la cantidad ó el valor que ellos ofrecieron, que es lo que corresponde á la estima más exacta, y se hallará la misma proporcion en éstos últimos que en los primeros.

5.º «Finalmente, se debe notar que los que recibieron á rédito las cantidades de Cornelio Galicano, sólo ofrecieron y obligaron á razon de *diez* por *uno*. De lo que infero ser ésta generalmente la proporcion que se observaba en los contratos particulares de las personas privadas; pero el fisco ó erario régio (como en muchas cosas semejantes se practica aún ahora) pedia mayor caucion ó fianza.»

Queda así demostrado que el abate Masdeu, un español, al poco tiempo del descubrimiento de la inscripcion de Veleya, cuando solo Muratori y Maffei en Italia la habian discutido, se ocupó con especial atencion en descifrarla, discutiendo ámpliamente el texto, y deduciendo consecuencias de importancia. Mr. Desjardins, por ignorar tal vez la existencia de la *Historia crítica de España*, deja no sólo de citar á Masdeu al tratar de

(1) Masdeu: *Historia crítica de España*, tomo 1.º, pág. 9.

(2) *Idem idem*, tomo 5.º

esta inscripcion, sino que llega á suponer, como ya hemos dicho, que *entre los escritores de Trajano, desde Tillemont, que murió en 1698, ninguno hasta hoy ha entrado en esta via* (escribir la historia con el auxilio de la epigrafía), *si se exceptúan Mr. des Vergers y Mr. Duruy; confirmándose así lo que ya Masdeu presentia, refiriéndose solo á los italianos, que apesar de sus esfuerzos para que conocieran la historia de España, sus escritores y su literatura, dudaba conseguirlo* (1).

Pero continuando con la institucion alimenticia, no se contenta Masdeu con sólo el dato de la inscripcion de Veleja. En su coleccion de inscripciones cita entre muchas, como ejemplo, las dos siguientes, que aunque de todos conocidas, creemos necesario consignar para que no pueda caber duda en este punto (2).

IMP. TRAIANO
AVG. GER. DAC.
P. M. TR. P.
COS. IV. P. P.
S. P. Q. R.
OPTIMO. PRINCIPI.
ALIM. ITAL.

IMP. CÆSAR
NERVA. TRAIANVS. AVG.
P. P.
ALIMEN. ITALIÆ.
S. P. Q. R.
OPTIMO. PRINCIPI.

Añade el autor en el texto, que estas dos medallas y otras muchas que pudiera citar, son ilustres testimonios de la munificencia de Trajano en alimentar á los niños pobres de toda Italia, dándoles á expensas del erario aquella educacion que no podian recibir de sus padres. Además de lo exuesto, el citado autor, en el tomo 7.º de su *Historia critica*, al tratar del reinado de este Emperador, dice: «Son todavía testimonios de esta noble generosidad de aquel Príncipe, muchas lápidas y monedas que hablan de *niños alimentarios*, llamados con este nombre, porque los mantenían de rentas comunes como se hace ahora en muchos seminarios y colegios. A este asunto es muy apreciable la gran lámina de bronce que hicieron abrir en aquel tiempo los ciudadanos de *Veleja* y se conserva hoy en el museo de la Real Academia de Parma. Eran entre varones y hembras en aquella sola ciudad 281 los niños que alimentaba Trajano con la renta anual de 1827 escudos, que se sacaban á razon del 5 por 100 del fondo que habia dado el Príncipe de 37.540 escudos. Todas las demás ciudades de Italia tenian asimismo sus alimentarios más ó ménos en número, á proporcion de la poblacion, y Roma, como la más poblada, tenia cinco mil. Para los solos alumnos de la capital, tomando la proporcion de los de Veleja, hubo de depositar el Emperador más de 650.000 escudos, y para los de toda Italia más de 13.000.000, suponiendo que todos los italianos juntos no excediesen en número de los habitantes de Roma, sino solas veinte veces. Varios señores particulares se movieron á imitar la piadosa institucion del Emperador, dando generosamente caudales para nuevos alimentos, como lo hizo en Veleja Cornelio Galicano, que depositó 2.520 escudos para manutencion de diez y ocho varones y una hembra... »

De propósito hemos copiado tan largos párrafos, aun á riesgo de fatigar al lector que haya tenido la paciencia de seguir-

nos; pero hemos creido necesario hacerlo así, para que quien haya tenido ocasion de leer la *Revue des Deux Mondes*, del 1.º de Diciembre de 1874, pueda comparar y ver que lo dicho hoy por Mr. Desjardins en este punto, estaba escrito ya en 1780 por nuestro compatriota el abate Masdeu. Pero aunque no sea posible comparar los dos escritos, abrigamos la conviccion de haber probado suficientemente que éste último escribió la historia con el auxilio de la epigrafía en cuanto entonces era conocida; sirviéndose de esta ciencia de una manera conveniente, puesto que, como dejamos consignado al principio de este artículo, es difícil sino imposible escribirla con sólo estos elementos. De aquí tambien podriamos deducir que si en el extranjero es nueva la ciencia epigráfica, no lo era para los españoles hace cerca de un siglo.

Es digno de notarse, para terminar este asunto, que Trajano no fijó el tiempo que habian de gozar los niños del beneficio de alimentacion; y por esto el Emperador Adriano lo limitó para los varones á los diez y ocho años, y á los catorce para las hembras, que son las edades en que podian los primeros entrar en la milicia y casarse las segundas. El abate Masdeu consigna esta circunstancia que sin duda por olvido deja de notar Mr. Desjardins.

El mismo autor español que vamos citando, no limita el uso de la ciencia epigráfica al hecho que queda referido; se sirve tambien de ella para determinar los títulos honoríficos de este Emperador, bien sea por sus conquistas, como *Germánico, Dácico, Pártico*; bien por su munificencia, como el de *Optimo, Principe*, que ninguno antes ni despues de él obtuvo, expresando además los dictados grabados en las monedas por el Senado, donde se le titula *La salud del género humano, La abundancia perpétua, El amplificador del mundo, El bienhechor de los hombres*. Del mismo modo, por la ciencia epigráfica, dá á conocer la multitud de construcciones llevadas á cabo en su reinado, tanto en Italia como en el resto del mundo, reuniendo en su coleccion de inscripciones más de cuarenta, relativas todas á obras construidas por su munificencia, en su nombre ó á sus expensas, como los puentes sobre el Danubio, Nilo, Eufrates, Tigris y Tajo; los puertos de Civita-Vechia, Ancona y Hostia; el Foro, las Termas y otras que seria demasiado largo enumerar. Se encuentran tambien en esta coleccion las inscripciones relativas á las ciudades ó colonias fundadas por este Emperador, ó que tomaron su nombre, como las de *Trajana, Trajanópolis, Legio Trajana, Colonia Ulpia Trajana, Colonia Dácica*, etc. Con estos materiales escribió la historia el abate Masdeu, desechando diversas fábulas que aun en su tiempo corrian como hechos ciertos entre los principales escritores, porque como dice al final de la Historia del reinado de este Emperador, *la historia no necesita de fábulas para honrar á un Príncipe, el mejor de todos, cuya memoria ha sido en todos tiempos la más dulce y agradable á la posteridad*.

Pero no es solo el abate Masdeu quien con el auxilio de la epigrafía ha escrito la historia del Emperador Trajano ó se ha ocupado de él en este concepto. Otro español, Alfonso Chacon, en 1576, cuando hasta entonces nadie habia pensado en interpretar los bajo-relieves é inscripciones de la Columna Trajana,

(1) Masdeu: Historia critica de España, tomo 1.º, pág. 294.

(2) Idem idem, tomo 5.º, pág. 128.

situada en el antiguo Foro de este nombre en Roma, publicó una declaración historial de ella (1), y aunque despues el italiano Bellori trató de corregirla, suponiéndole errores que no tenia, su compatriota Fabretti demostró un siglo despues la inexactitud de tales correcciones (2).

La descripción historial de Chacon es un documento muy importante para conocer los detalles de las dos campañas del Emperador Trajano, al otro lado del Danubio; y aunque con el desarrollo que han tomado las investigaciones arqueológicas, pueden seguirse hoy paso á paso aquellas conquistas, como Mr. Desjardins lo hace con notable precisión, sin citarle, ha sido por largo tiempo la única guía segura en este punto, sin rebajar en nada su mérito los nuevos descubrimientos. Por esta razón hemos creído deber consignar también este hecho para honra de nuestra patria, ya que el olvido en que se nos tiene fuera de España, pudiera con el silencio autorizar el dictado de negligentes y perezosos que, con marcada injusticia y tal vez por ignorancia, se nos concede.

LAS OPERACIONES DEL CUERPO DE INGENIEROS ALEMAN EN LA GUERRA FRANCO-PRUSIANA.

CAPÍTULO PRIMERO.

Apuntes sobre los sitios en la guerra franco-prusiana, de 1870-1871.

(Continuacion.)

Despues de la batalla de Froeschwillers se pensó en Strasbourg, pero era ya tarde. No se comprende la confianza de la Francia, y su falta de prevision, en colocar á la plaza en verdadero estado de defensa. Su guarnicion misma, aunque de unos 16.000 hombres, sólo contaba de 4 á 5.000, como tropas regulares, faltando artilleros é ingenieros, pues de estos últimos se contaban sólo 17.

Con tales elementos, no se puede ménos de confesar, que la defensa fué lo que no podía esperarse, pues tuvo que luchar la plaza, contra el ataque de más de 50.000 hombres, contando con todos los recursos y medios de acción modernos, obligando al enemigo á seguir una marcha regular y lenta, en los trabajos de sitio.

El 14 de Agosto, el ejército sitiador puso frente á la plaza, una fuerza de 65.000 hombres; se trató en un principio, de rendir aquella por un fuerte bombardeo, que no teniendo resultado, se tuvo que apelar á la construcción de paralelas y demás trabajos, que despues de 50 días de sitio y de 43 de bombardeo continuo, y con la brecha practicable para el asalto, hicieron que Strasbourg capitulase el 28 de Setiembre.

Cinco lunetas de los frentes atacados, fueron destruidas completamente por las baterías alemanas, ocupando el sitiador dos de ellas, para llegar á coronar el camino cubierto, y abrir brecha en dos baluartes.

La artillería alemana aplicó el tiro indirecto, para abrir las

brechas indicadas, con piezas de 15 centímetros y á distancias de 600 y 675 metros.

El parque de sitio, se compuso de 241 piezas:

30 cañones largos rayados de 24 centímetros.

28 id. cortos id. 24 —

80 id. id. id. 12 —

20 id. id. id. 6 —

83 morteros.

Como tiene gran importancia el hecho ántes referido, de las brechas practicadas por tiros curvos, daremos un extracto de lo escrito sobre el particular, por el Teniente General von Decker, Comandante general de Artillería en el sitio de Strasbourg.

Tres brechas se ejecutaron por la clase de tiro indicada, con piezas cortas de 15 centímetros, lanzando proyectiles de 28 á 29 kilógramos, y con cargas de 2 kilógramos.

No siendo posible la observación directa de cada tiro, se empezaba la brecha, sobre las posiciones visibles de la escarpa, siguiendo despues variando horizontal y verticalmente los tiros, por medio de los datos de las tablas. Una vez determinada el alza, se mantenía esta todo el tiempo del fuego, cambiando la dirección á cada disparo, que se anotaba en su cuadro correspondiente. Estos cuadros se entregaban á los jefes de batería, para arreglar sus fuegos, á fin de tirar de un extremo al otro de la ranura horizontal de la brecha, y al terminar esta, se pasaba á los cortes verticales, que se ejecutaban rápidamente.

Como datos para conocer los efectos producidos, se tiene: primero, que cuando la detonación del proyectil es sorda y ahogada, el muro ha sido atravesado en todo ó en parte de su espesor; segundo, que mientras el muro no ha sido hendido en todo su grueso, saltan pedazos de piedra á una gran altura, fuera del foso; y tercero, que en el mismo caso anterior, aparece el humo de la carga explosiva despues de un tiempo más ó ménos largo, bajo un tinte blanco azulado, y en el caso contrario, de un color gris oscuro.

Una de las brechas, se practicó en la cara derecha de una luneta, cuyas obras de ataque llegaban hasta la tercera paralela. La batería de brecha se colocó á 750 metros del muro, que tenía 1^m,88 espesor en su pié y 1^m,25 en su cresta. Siendo la cota 20 para el cordón del muro de escarpa,

el parapeto tenía. 23^m,76

la cresta del glácis. 21^m,25

fondo del foso. 15

cuneta en el centro. 1^m,75 profundidad.

ancho del foso. 21^m,50

cresta del glácis á. 11^m,25 } de la magistral de la contraescarpa.

El ángulo de tiro con la escarpa 55° y el ángulo de caída del proyectil 7° 47'.

La carga se fijó en 0'850 kilógramos.

Mil tiros en cuatro días de fuego, dieron lugar á la demolición de la escarpa y del parapeto, pudiéndose considerar la brecha como practicable, en 18^m,50 de anchura.

Otra brecha se abrió en la cara derecha de un baluarte. Las condiciones del tiro fueron las siguientes:

(1) Historia utriusque belli Dacici, etc.—Roma, 1576.

(2) Nec felicius alicubi suppletur, quam emendetur Chiconus.—Fabretti.—De Col. Trajani, Sintagma, pág. 65.

Siendo la cota de la magistral.	20 ^m ,00
El foso.	11 ^m ,68
El muro con espesor en su parte superior de. . .	1 ^m ,66
Id. id. id. inferior de. . .	3 ^m ,75
Y contrafuertes de.	5 ^m ,70
Ancho del foso.	31 ^m ,30
con una cuneta central de profundidad de	1 ^m ,55

La cresta del cubrecaras á 45 metros de la escarpa, dejaba descubierta á ésta, en 1^m,66. El ángulo de incidencia 4° 30'; la batería á 787^m,50, y la carga para las piezas 1'30 kilogramos. La direccion del tiro con el muro, un ángulo de 80°. El ancho de la brecha se fijó en 28 metros.

La batería de brecha se componia de seis piezas de 15 centímetros, y el ángulo medio de tiro osciló, entre 4° $\frac{1}{4}$ y 4° $\frac{3}{4}$. El tiro en brecha duró diez y ocho horas, empleándose unos 600 proyectiles.

Longwy.—(Lám. 5.^a, fig. 2.^a) Esta plaza se halla situada á 64 kilómetros de Metz, sobre la orilla derecha del afluente el Chiers, del río Meuse, y por ella ó á su proximidad pasan la carretera de Luxembourg á Paris, el camino á Metz y la vía férrea de Arlon, que se une al ferro-carril de Ardenes.

El recinto lo forma un exágono abaluartado de 315 á 400 metros de lado, con escarpas revestidas, de gran altura, con un hornabeque, con media luna, y dos lunetas destacadas.

Las escarpas del recinto son batidas desde lejos, y la plaza contiene un cuartel y otros abrigos á prueba.

El armamento 132 piezas de artillería, y su guarnicion reglamentaria 3.500 hombres.

Despues de la rendicion de Montmedy, se formó en Diciembre un cuerpo de observacion de la plaza; y del reconocimiento practicado se decidió llevar el ataque sobre el lado Oeste, auxiliado por otras baterías al Este y Sur, para enflar el frente objetivo.

A principios de Enero, las fuerzas del sitiador se compusieron de 10 $\frac{1}{2}$ batallones Infantería, 2 baterías de campaña, 7 $\frac{1}{2}$ compañías de Artillería y 4 $\frac{1}{2}$ compañías de Ingenieros, con un parque de artillería de:

17 cañones largos de 15 centímetros,	
33 cañones de.	12 —
30 morteros,	
6 ametralladoras,	

formando un total de 98 piezas con la artillería de campaña, en baterías que se establecieron á distancias de 1.200 á 2.000 metros, y cuyo ataque empezó el 19 de Enero, abriéndose la primera paralela, que llegó á tener unos 2.200 metros de desarrollo. El 24 de Enero, la plaza capituló.

De todo lo expuesto se deduce, que la defensa de todas las plazas secundarias, no estuvo á la altura del papel importante, que algunas de ellas jugaban en los acontecimientos de la campaña, pues en general un simple bombardeo más ó menos prolongado, fué suficiente para dar lugar á la capitulacion, cuando por confesion misma de los Alemanes, el estado de las fortificaciones permitia esperar resistencias más prolongadas.

Por otro lado, no se concibe la confianza ó falta de prevision, que reinó respecto de Strasbourg, que el ejército Aleman sitió,

completamente por sorpresa, pues todo faltaba en la plaza, guarnicion adecuada, artillería, Oficiales facultativos, y sin embargo resistió por espacio de 50 dias, los esfuerzos de un verdadero ejército, con elementos imponentes de ataque.

Del bloqueo de Metz y sitio de Paris, resultan las deducciones siguientes:

Los campos atrincherados, para llenar bien su mision, deben permitir una accion rápida y pronta al Ejército defensor, para impedir que el enemigo no tenga tiempo para fortificar sus posiciones, pues si lo logra, es muy defícil el romper sus líneas, sinó se cuenta con un ejército de socorro. Además es preciso que dichos campos reunan elementos en grande escala, no solo para resguardar á las tropas defensivas de la inclemencia, sinó que se tengan almacenes para el abastecimiento suficiente de la poblacion y tropas, en proporcion á lo que dicte la prevision.

Con respecto al ejército sitiador, los alemanes han seguido ciertos principios generales, que son muy importantes, bajo el punto de vista militar. Sus posiciones defensivas de combate, se han dispuesto siempre á 3 ó 4 kilómetros de los fuertes exteriores de la plaza, á prestarse el terreno á ello, y esto bajo un plan general de conjunto, que ofrezca en sus detalles una gran resistencia, por el apoyo de puntos al abrigo de un asalto, no olvidando para los casos necesarios el crear líneas de retirada, que permitan tomar una ofensiva vigorosa contra los flancos del ataque.

Un estudio especial de las comunicaciones, de unas posiciones con otras, y dentro de la misma posicion, es de un interés inmenso, para facilitar la llegada de los refuerzos y reservas, en los momentos precisos.

Con respecto á la naturaleza de las obras, han dado la preferencia á las trincheras abrigos, para el primer momento, perfeccionándolas despues, en verdaderas trincheras de sitio y situando la artillería en segunda linea, al abrigo de espaldones con sus traveses.

En casos especiales, se establecieron baterías al abrigo de la escalada, con traveses blindados, protegiendo aquellas por trincheras abrigos avanzadas, y á su espalda, por puestos atrincherados, no olvidando como para la defensiva, de aglomerar los elementos necesarios para el abrigo de las reservas contra la intemperie, y creando los posibles tambien, contra los proyectiles en las mismas trincheras, de los cuales en este y otro trabajo anterior, hemos dado diferentes tipos.

(Se continuará.)

PROYECTO DE UNA ARMADURA DE HIERRO

PARA CUBRIR CON CRISTALES EL PATIO ANTIGUO DEL EDIFICIO DE BUENA-VISTA.

(Conclusion.)

Para los arcos intermedios tendremos en este caso, llamando p el peso contado sobre la unidad lineal de cuerda = 656 kilogramos,

$$2z = \text{cuerda} = 25^m,02.$$

$$f = \text{flecha} = 6^m,50.$$

Q y P = presión horizontal y vertical en cada apoyo, $2p$ = peso total que soporta el arco y que se compone: de su propio peso = 104,66 kilogramos $\times 29^m = 3035,14$ del de los tirantes y bastidores de cubierta, apreciados en 5500 kilogramos y de la carga accidental correspondientes que según se ha supuesto es = 7860,60 kilogramos, ó sea en total 16395,74 kilogramos, ó en números redondos 16400 kilogramos.

La sección en la clave se obtendrá por la fórmula

$$Q = \frac{P z^2}{2f} = 7771 \text{ kilogramos,}$$

cuya cantidad, dividida por el coeficiente de resistencia que se desea, dará la superficie. Suponiendo este coeficiente 6 kilogramos, la sección sería 1,295 milímetros cuadrados.

La sección en los arranques se deduce por la fórmula

$$R = \frac{P z}{2f} \sqrt{4f^2 + z^2} = 11293,41 \text{ kilogramos,}$$

que es la presión total en aquellos puntos.

Efectuada la división por el mismo coeficiente, resultará 1882,20 milímetros cuadrados. La sección que adoptamos es la representada en la figura C, que tiene 4800 milímetros cuadrados y por lo tanto que llena su objeto con creces, empleando la misma en la clave y arranques; es decir, en toda la extensión de la curva, con la única diferencia que los arranques se han reforzado poniendo planchas en sustitución del enrejado.

La expresión del empuje horizontal transmitida al muro dá como se ha visto 7771 kilogramos; pero sabido es que cuando un arco es homogéneo, es decir, forma todo él una pieza y posee la suficiente rigidez, la presión horizontal es nula en el estribo. Con este objeto se ha dado á la viga la altura suficiente, aumentando las condiciones de su rigidez, á fin de que si no llega á desaparecer por completo el empuje, á causa de la flexibilidad que aún pudiera conservar la cercha, sea esta despreciable por su pequeñez.

Los arcos extremos se distinguen de los anteriores, en estar además cargados en su centro por el peso de las limatesas y semiarco, que insisten en este punto.

Admitiendo la anterior anotación y llamando 2π al peso que se añade en el vértice, que se puede apreciar con exageración tomando la mitad del que soporta el semiarco normal, que es = 4100 kilogramos, más la mitad del que sufre cada limatesa, que puede calcularse en 2900 kilogramos, ó sea un total $2\pi = 9900$ kilogramos. En este caso, $p = 715$ kilogramos, en razón á que la sección de este arco, es mayor que la de los anteriores,

y aplicando la fórmula $Q = \frac{P z^2}{2f} + \pi \left(\frac{25}{32} \frac{z}{f} - \frac{f}{282} \right)$ obtenemos: $Q = 14466$ kilogramos, y $\frac{14466}{6} = 2241$ milímetros cuadrados, cuya sección satisface la marcada en los planos D.

Para la sección en los arranques tendremos:

$$R = \sqrt{(P + \pi)^2 + Q^2} = 27034; \text{ y su sección } \frac{27034}{6} = 4505$$

milímetros cuadrados, que satisface la que hemos adoptado. Las limatesas pueden considerarse como apoyadas en el muro, y sujetas por su extremo superior, pudiendo desde luego admitir

para su sección la de los arcos intermedios, puesto que como ha de tener dos planchas ó fajas en las cabezas de la T, su resistencia será más que suficiente para impedir toda deformación en cualquier sentido.

Finalmente, para los tirantes, que como digimos han de ir enrasados con el intradós y trasdós de los arcos, podemos admitir desde luego para su sección la más sencilla ó sea la de los arcos intermedios sin la plancha que corre por la cabeza, y por lo tanto la representada en E; y para el asiento de los cristales el F, que tiene la sección correspondiente á la carga que ha de sufrir.

Resumiendo, la construcción empleada para los arcos, la sustitución del enrejado por planchas en los arranques y puntos de unión y trabazon establecida, son una garantía del conjunto, y finalmente, las vigas de escalonado de la cubierta, forman una serie de anillos que sujetan completamente las cerchas é impiden también las deformaciones en sentido vertical y horizontal.

La principal precaución que hay que tener, es que la corriente de viento que introduciéndose por las puertas tienda á levantar la cubierta, no lo pueda conseguir, y si hemos reforzado algún tanto las secciones de los hierros, uno de los objetos ha sido para ganar en estabilidad.

La cubierta proyectada tiene una superficie de 1015 metros cuadrados, y suponiendo el caso de viento impetuoso, cuya acción por metro fuese de 78 kilogramos, el esfuerzo que haría para levantar la cubierta sería 79.170 kilogramos; insuficiente para conseguirlo, puesto que esta pesa, como se verá más adelante, 93.534 kilogramos en hierro y plomo y 7796 de cristal y mastic, ó sea en total unos 101.300 kilogramos, y además tiene salida por todas las zonas que forman el escalonado de la cubierta y el espacio que queda entre ésta y el tejado existente, de lo que nos vamos á ocupar ahora. Estas cubiertas tienen el inconveniente de caldear el local que cubren y para evitarlo en todo lo posible, se le ha dado á la que se propone la mayor ventilación, puesto que se forman cinco escalones de 0^m,30 de alto por donde puede circular libremente el aire y además la cubierta que queda elevada también á 0^m,30 sobre el tejado, arrojando en total una zona de 522 metros de longitud y 0^m,30 de altura, que no tomando nada más que 0^m,20 para compensar el espacio ocupado por los gruesos de hierro, arroja 104 metros cuadrados, y por lo tanto se puede asegurar que se encuentra en las condiciones más ventajosas.

Las dilataciones que sufrirán las cerchas se puede decir que son despreciables, porque siendo 50° la máxima diferencia que suele experimentar el termómetro en este clima en las dos estaciones extremas, la dilatación que sufrirán teniendo 29 metros, que es su longitud, será de 0^m,0177; porque en 100° lo que se dilata el hierro por metro es 0^m,00122. Estos 0^m,0177 repartidos naturalmente en toda la longitud del arco, el cambio de forma que le ocasionará bien se puede decir que no es apreciable.

No sucede lo mismo con los listones para el cristal, para los que teniendo los más largos 3^m,14, su dilatación podrá ser de 0^m,0019, insignificante en verdad, pero muy suficiente para

que pudiese hacer saltar algun cristal, y para evitarlo, el extremo superior de este liston va sujeto á la viga con tornillos con tuerca; pero el inferior lo está con un coginete ó zapata semejante en pequeño á los de las cerchas, y por el cual puede correr libremente.

Como de ornato, solamente llevará esta cubierta los soportes de hierro fundido que sostienen la linterna, y unos rosetones para cubrir la union de las cruces que forman la celosía y el adorno que ha de decorar la parte superior de la hilera de la linterna.

Todos los materiales que se desmontan para hacer el asiento de las zapatas en el muro, se volverán á utilizar en los mismos sitios despues de sentadas éstas.

En cuanto al canalon y bajadas de aguas hoy existentes no se podrán utilizar, porque teniendo que recoger mucho más caudal de agua, no tienen seccion suficiente y habrá que ponerlos nuevos.

Lo primero que se debe hacer es colocar las zapatas en los puntos fijos en que han de estar y al mismo tiempo formar apeos para cada una de las cerchas, á fin de poderlas armar desde luego en su sitio, colocar las correas, las vigas del escalonado y el listoncillo para el cristal, y terminada que sea la colocacion de la cubierta, pintarla, poner el canalon y bajadas, y finalmente, cubrirla de cristales.

El tiempo en que se podrá ejecutar esta obra será próximamente de siete meses.

Presupuesto del proyecto de una armadura de hierro para cubrir de cristales el patio antiguo del edificio de Buena-Vista.

Nº de las partidas.		Pesetas.	Cs.
1	90.272 kilogramos de hierro dulce, á 0'975 pesetas el kilogramo.	88.015	20
2	2.732 id. de id. fundido, á 0'675 pesetas el kilogramo.	1.844	10
3	1.015 metros cuadrados de cristal semidoble, á 6'5 pesetas el metro.	6.597	50
4	3.736 kilogramos de mastic para coger los cristales, á una peseta el kilogramo.	3.736	"
5	630.036 kilogramos de plomo colocado, á 0'7 pesetas el kilogramo.	441	"
6	Por la colocacion de los 90.272 kilogramos de hierro de la armadura, á 0'10 pesetas el kilogramo.	9.027	20
7	Colocacion de 1.015 metros cuadrados de cristal, á 0'34 pesetas el metro.	345	10
8	24 metros cuadrados de cubierta vieja que hay que desmontar y volver á colocar, y dejar, á 8 pesetas el metro cuadrado.	192	"
9	30 zapatas que hay que sentar, á 2 pesetas una.	60	"
10	2 ^m 88 de ranura en el muro y macizarla de mampostería de ladrillo las mismas, á 40 pesetas el metro cúbico.	115	20
11	26 portes de carro para tirar los escombros al vertedero, á 2 pesetas uno.	52	"
	<i>Suma y sigue.</i>	110.425	30

		Pesetas.	Cs.
	<i>Suma anterior.</i>	110.425	30
12	255'42 kilogramos de plomo colocado, á 0'7 pesetas el kilogramo.	178	79
13	112 metros lineales de canalon colocado y quitar el viejo, á 3'25 pesetas el metro.	364	"
14	170 metros lineales de bajadas colocadas y desmontar las antiguas, á 3'25 pesetas el metro.	552	50
15	700 metros cuadrados de pintura, á una peseta el metro cuadrado.	700	"
16	160 metros de andamio de 20 metros de altura y 24 armias á 11'2 pesetas el metro.	1.792	"
	<i>Suma.</i>	114.012	59
	3 por 100 de imprevistos.	3.417	41
	TOTAL.	117.430	"

Importa este presupuesto la cantidad de ciento diez y siete mil cuatrocientas treinta pesetas.

Madrid, 14 de Agosto de 1874.

LUIS MARTIN DEL YERRO.

ORGANIZACION DEL EJERCITO EN FRANCIA.

La organizacion del ejército en Francia, puede decirse que es ya un hecho, puesto que actualmente el proyecto de la Comision se ha transformado en ley, votada y sancionada por la Asamblea.

La organizacion en cuestion, en su exámen, es una copia en sus puntos capitales, de la organizacion del Imperio alemán; ejemplo no nuevo en la Francia, pues otro tanto se hizo en el tiempo de los Clermont, de Noailles, de Broglie y Condé, despues de las victorias del Gran Federico de Prusia.

En Julio de 1872, la Asamblea votó la ley del servicio forzoso, para todo ciudadano.

En Julio de 1873, se planteó otra reforma, copiada tambien de la Prusia: la division de la Francia en 18 distritos militares, formando la Argelia el 19.º distrito militar, reclutándose los cuerpos de ejército, en su distrito correspondiente, con sus reservas y almacenes.

La duracion del tiempo de servicio, se redujo á cinco años en el ejército activo, dictándose algunas disposiciones á fin de estimular la permanencia de las clases de tropa en las filas; pero sin grandes resultados hasta el presente.

Ahora ha venido á la discusion la ley de los cuadros, ya votada, y sobre la cual hemos hecho ver las diferencias principales, que separaban los proyectos del gobierno y de la Comision de la Asamblea, resaltando entre aquellas, la composicion que debian tener los batallones, insistiéndose por el General Cissey en mantener el número de seis compañías, y la Comision fundándose en las exigencias de la nueva táctica, para proponer los batallones de cuatro compañías de gran fuerza.

La discusion sobre punto tan importante, ha sido notable por muchos conceptos, y de ella es dificil dar un extracto; pero cuya lectura recomendamos á nuestros compañeros.

La Asamblea, por una mayoría solo de 13 votos, ha fijado los batallones de á cuatro compañías, tal como se aceptaban por la Comision; pero dando á aquellas dos Capitanes, lo que produce un aumento de 2.100 oficiales de esta clase, y en lugar de una disminucion en el presupuesto de 13.000.000 de francos, como resultaba por el proyecto primitivo del General Chareton, exige la actual disposicion, 10.000.000 de francos más.

La mayor parte de los 67 artículos, que comprende la ley de los cuadros, han sido votados sin apenas discusion.

Entre otras se presentó una enmienda, tratando de reducir las tropas indigenas en la Argelia, bajo el temor de que estas fuerzas puedan sublevarse un dia, contra la madre pátria; pero la enmienda fué desechada.

La union propuesta por la Comision, de los Pontoneros al cuerpo de Ingenieros, ha sido objeto tambien de una reñida discusion. El Ministro de la Guerra, ha fundado sus razonamientos en favor de su antigua organizacion, es decir, afectos los Pontoneros al servicio de la Artilleria, en su notable comportamiento, cuando las campañas del primer Imperio, en el famoso paso del Beresina, en la retirada de Rusia, asi como en las operaciones sobre el Danubio, al construirse los puentes de la Isla de Lobau, antes de la gran batalla de Wagram. Los opositores al proyecto del gobierno, en cambio, han presentado la pérdida de un tren completo de puentes en la batalla de Forbach, por falta de caballos, y los resultados deplorables experimentados en la de Borny, donde los medios para el paso de un ejército, no se tuvieron á tiempo. Muchos son los ejemplos que presenta la última campaña franco-alemana, de los graves inconvenientes, en nuestro entender, de la separacion del servicio de los puentes militares del cuerpo de Ingenieros, y de los cuales se podrian citar numerosos casos, en apoyo de esta verdad. Basta recordar los sucesos en Mouzon, sobre el Meuse, donde se contó con un solo puente para una retirada; en Bazailles donde no se voló á tiempo el paso del rio, facilitando la marcha á Sedan, del cuerpo Bávaro, y aun en Paris mismo, donde el puente sobre el Marne, resultó corto, al tener que pasar el cuerpo de ejército del General Ducrot. La falta grave, pues no deja de serlo, de tener encomendado á dos cuerpos distintos, un mismo servicio, fué á no dudar la causa principal de los numerosos puentes y túneles que encontraron intactos los alemanes en su marcha sobre Paris, que de otro modo hubieran dificultado sobremanera, las operaciones ofensivas del agresor.

Sin embargo de todo, la Asamblea ha aprobado en este punto, el proyecto del gobierno.

Una proposicion se presentó, para fundir en un solo Cuerpo, los de Artilleria é Ingenieros, con objeto de centralizar los ramos científico-militares, y aunque el Ministro de la Guerra se opuso al proyecto, manifestó que quizás dicha reforma, sea conveniente y útil en su dia.

Otro de los puntos que se debatieron con más calor en la Asamblea, fué el relativo al número de oficiales generales, per-

tenecientes á la reserva, haciendo notar el hecho, que la Alemania cuenta con ménos Generales que la Francia. Tambien se opusieron algunos diputados á mantener á los Generales hasta los 70 años de edad, en el cuadro activo. Apesar de los vivos debates, de esta parte de la ley, fué aceptada, conforme al proyecto del gobierno.

En resúmen pues, queda ya aprobada la ley orgánica militar, obra de la Comision de la Asamblea, y que ésta ha sancionado con su voto.

No puede negarse que dicha ley, en su conjunto, es un gran paso dado en la via de las reformas, que todos los ejércitos se apresuran á adoptar, para poner en armonia su organizacion, con las necesidades que las campañas modernas han hecho conocer.

LEOLPODO SCHEIDNAGEL.

CRÓNICA.

En la notable publicacion inglesa *The Engineer*, se encuentra una carta de Mr. J. Whiteman, en que dá idea de unos aparatos de su invencion, para transmitir señales, que se hacen conocer automáticamente al conductor de un tren, desde las estaciones.

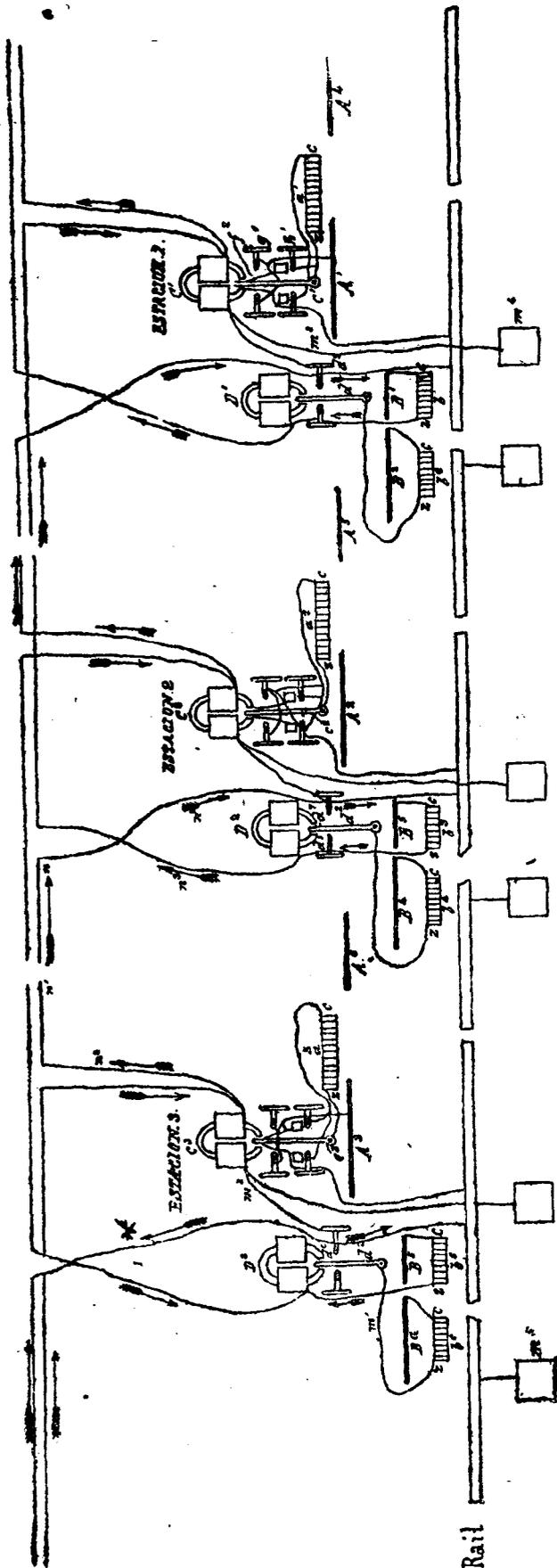
La disposicion es la siguiente: cada locomotora lleva dos cepillos metálicos, uno llamado aparato receptor, en relacion con un pequeño indicador eléctrico, y el otro excitador, en comunicacion metálica, por el cuerpo de la máquina, ruedas y rails, con la tierra.

El aparato se fija en la via permanente, y consiste en los conductores aislados A^1 á A^6 que nombra el autor de *produccion* y los B^1 á B^6 que llama de *trasmision*; los primeros situados de manera que se verifica su relacion eléctrica con el aparato receptor de la locomotora, al pasar el tren, sucediendo otro tanto á los B , etc., con el otro cepillo metálico.

Las barras A^1 , A^2 y A^3 , se encuentran respectivamente formando parte del circuito, de las pilas a^1 , a^2 y a^3 , y en relacion con los rails, por medio de los contactos dobles ó reótropos c^1 , c^2 y c^3 , arreglados de manera, que inviertan las uniones y de aqui cambiar la direccion de la corriente. Una disposicion semejante, relaciona las barras B^1 , B^2 y B^3 , con las pilas b^1 , b^2 y b^3 y contactos dobles D^1 , D^2 y D^3 . Estos, asi como sus homólogos c^1 , c^2 y c^3 , se forman de dos bobinas, que rodean á un mismo electro-iman, á fin de que éste pueda producir dos corrientes distintas, en circuitos diferentes. Las barras B^4 , B^5 y B^6 , se hallan tambien en relacion con las pilas b^4 , b^5 y b^6 .

Ahora bien, al pasar un tren por la estacion núm. 1, el cepillo correspondiente, rozando con la barra B^1 , establece la relacion eléctrica, entre aquella con el rail, cerrando el circuito de la bateria b^1 , á través de una bobina del electro-iman D^1 , rail, máquina, barra, para pasar á la misma bateria. De ahí que el estilo d^1 , es atraído por el tornillo a^1 , y asi cierra un circuito de la misma bateria b^1 , en la marcha del tren, cuando el aparato de produccion se pone en relacion con el aparato de trasmision correspondiente, al llegar á la estacion núm. 2, tal como se representa en la estacion núm. 3. Cerrado el circuito, pasa la corriente por una bobina del electro-iman c^1 , el estilo c^1 es atraído á la derecha, manteniéndose así por la atraccion magnética, hasta que por el electro-iman pase una corriente inversa. Una ciuita de marfil, unida al estilo ó lengüeta c^1 , comprime el muelle ó resorte f^1 , contra el tornillo g^1 , el cual se halla en relacion con los rails de la via, y al ponerse en contacto la lengüeta c^1 con el tornillo h^1 , se une el polo zinc de la bateria á la corriente inversa, la cual dá la señal en el aparato indicador que lleva la locomotora, de estar la via libre.

Desde el electro-iman C' , la corriente pasa por el alambre m^2 á la plancha metálica m^4 , en relacion con la tierra, y de ahí á la plancha m^5 , enseguida por los rails y ruedas de la locomotora ó tren al aparato de trasmision B^6 y al cobre de la pila b^6 . Esta corriente, en su curso, coloca el reótropro del aparato de trasmision en la estacion núm. 5, en la marca de *pe-ligro*, altera la posición de la lengüeta del electro-iman de trasmision D^5 en la estacion núm. 2, y sitúa en el aparato de



trasmision, su union del electro-iman en la estacion núm. 1, en la señal de *via libre*.

Las barras $A^4 A^5$ y A^6 en relacion respectivamente con las $A^1 A^2$ y A^3 , sirven de señales para el conductor ó maquinista para prevenir el peligro, antes de llegar á la estacion que le señala aquel.

La distancia entre las estaciones entre sí, así como de las barras indicadoras á aquellas, pueden ser cualesquiera, y solo las determinará la importancia del tráfico.

El objeto de disponer dos barras para el aparato de trasmision en cada estacion, es á fin de permitir á los trenes, que puedan retroceder en un espacio dado, sin cambiar por esto las señales que puedan recibirse de un tren próximo.

En las estaciones de empalmes ó de término, las señales pueden disponerse de modo que sean regidas por empleados al efecto, para lo que basta colocar conductores que pongan en relacion la estacion con las barras del aparato de trasmision, haciendo uso de un conmutador para completar ó invertir las corrientes.

Del periódico *Le Ciel*, tomamos lo siguiente:

Nueva explicacion de las mareas.—Las nociones elementales, han sido insuficientes hasta ahora para explicar satisfactoriamente el fenómeno de las mareas. Siempre que hemos tenido que tratar esta cuestion en cátedra, hemos confesado francamente nuestra impotencia, aunque otros autores ó profesores la disfrazan como pueden. Se comprende en efecto muy bien, que la luna levante las aguas del Océano en el meridiano situado debajo de ella y de su lado; pero no queda el mismo convencimiento cuando se pretende explicar el levantamiento de las aguas al propio tiempo en la parte opuesta del mismo meridiano. Existe casi una contradiccion con las nociones elementales, que parece demuestran que las aguas afluyen por todos lados hácia la luna, produciendo alta marea en el emisferio situado del lado de éste astro, y marea baja en todo el opuesto.

Uno de nuestros s6cios, el ingeniero Mr. Minary, conociendo dichos inconvenientes, introduce en la cuestion la accion de la fuerza centrífuga, de tal modo, que parece expresar completamente la verdad de los hechos. Hé aquí el extracto:

«Si la tierra atrae á la luna, obligándola á hacer su revolucion en 27 dias y medio, ésta á su vez atrae tambien á la tierra, de modo que los dos astros forman un sistema completo. Así pues, la luna no gira alrededor del centro de la tierra, sino que verifica su revolucion alrededor del centro de gravedad del sistema, el cual está situado ochenta veces más cerca del centro de la tierra que del de la luna, puesto que las masas lunar y terrestre guardan esta relacion. Por consiguiente el centro de la tierra hará tambien una revolucion en 27 dias y medio alrededor del centro de gravedad del sistema, estando éste situado debajo de la superficie terrestre á la distancia de la cuarta parte del radio próximamente. En efecto, siendo sesenta radios terrestres la distancia de la tierra á la luna, suponiendo la unidad la masa de ésta y por lo tanto ochenta la de la tierra, la distancia del centro de la tierra al de gravedad del sistema, tendrá por expresion $x = \frac{60}{81} = 0,74$ del radio terrestre; distando

éste último punto del centro de la luna $x' = \frac{60 \times 80}{81} = 59,26$

radios terrestres. Girando, pues, los dos astros alrededor del centro de gravedad del sistema, se equilibran la fuerza atractiva de la luna y la centrífuga desarrollada en el centro de la tierra.

»Representemos por uno la fuerza de atraccion de la luna sobre el centro de la tierra, y la fuerza centrífuga de ésta última. La accion atractiva que ejerza la luna sobre el punto de la

superficie de la tierra que la tiene en el cénit, será mayor que la unidad, puesto que la distancia al centro de la luna es de cincuenta y nueve radios terrestres. Creciendo estas fuerzas de atracción en razón inversa de los cuadrados de las distancias, su expresión será $\frac{60^2}{59^2} \times 1 = 1,034$. Habrá por consiguiente

marea alta en este punto en razón del exceso de 34 milésimas, que es por decirlo así un dique á la fuerza centrífuga que permanece igual á la unidad. En el punto de la tierra opuesto al que consideramos que tiene la luna en su nadir, se verifica el efecto inverso; siendo su distancia á la luna de sesenta y un radios terrestres en vez de sesenta, la fuerza atractiva que ejerce ésta sobre dicho punto, será $\frac{60^2}{61^2} \times 1 = 0,967$ ó 33 mi-

lésimas menos de la que se ejerce en el centro. Habrá también aquí marea alta, precipitándose las aguas en razón del exceso de la fuerza centrífuga igual á la unidad sobre la de atracción disminuida en 33 milésimas.

Tal es el análisis del trabajo que Mr. Minary nos ha remitido y que le agradecemos, porque la idea de introducir la fuerza centrífuga en la explicación del fenómeno de las mareas, nos parece conveniente. Mr. Minary ha construido un aparato para dar una prueba palpable de su explicación, pero no teniendo á la vista más que un croquis, nada podemos decir de él con seguridad.

Mr. John Rush, ha hecho conocer últimamente en Inglaterra, el sistema que propone para el establecimiento de señales en los caminos de hierro, por medio de la electricidad. Como antes se ha descrito otro sistema, para el mismo objeto, presentamos ahora el de referencia, por creerlo sumamente sencillo y practicable. Consiste en colocar una varilla de hierro de 0^m,018 diámetro, sobre apoyos aisladores de 0^m,25 de altura, y á una distancia igual de uno de los dos carriles de la vía. Una rueda V corre por encima de la varilla citada, la cual se afirma en el frente de la locomotora, hallándose también aislada convenientemente.

La varilla se interrumpe en cada estación, de modo que la línea férrea se halla así dividida en secciones. Cada locomotora, lleva una batería, con su aparato telegráfico y timbre de alarma, para el caso de peligro en la vía.

El modo de obrar del sistema, es el siguiente: Supongamos que un tren llega á la estación número 1, y sale de nuevo, antes que otro tren deje libre la estación número 2: en este caso la corriente eléctrica del tren en la estación número 2, marcha al tren número 1, por la varilla de hierro general, á la rueda V, de ahí al aparato telegráfico, á la rueda de la locomotora y por el rail á la tierra, quedando cerrado así el circuito. La gran ventaja del sistema, estriba en que si por ejemplo un tren descarrila, obstruyendo la vía, sea de noche, sea en un tiempo de niebla espesa, basta arrollar un alambre cualquiera al carril y á la varilla general, para cerrar el circuito, y dar la señal de alarma á los demás trenes.

Por último, la rueda V, se halla dispuesta de modo que abandona la varilla principal, volviéndola á tomar despues, en los pasos á nivel ó puntos donde se cruzan varias vías, teniendo lugar aquella operación, por medio de unas guías que se afirman á las traviesas.

El 12 de Diciembre último, llegó á New-Haven (Estados- Unidos) el profesor Marsh despues de dos meses de ausencia en las regiones del Oeste. El objeto de la expedición era examinar un lugar notable por sus fósiles, descubierto el verano último en las *Malas-tierras*, al Sud de las *Black-Hills* (Montañas negras).

A pesar del tiempo frío y de haberse presentado muy hostiles los indios Sioux, se han llevado á feliz término las exploraciones. En un principio se opusieron aquellos á que la expedición pasase el río White (río Blanco), y aunque se obtuvo al fin su consentimiento dado de muy mala gana, detuvieron las investigaciones al poco tiempo en el camino de las *Malas-tierras*, atacando el campamento de noche y entorpeciendo los trabajos de mil modos: felizmente la escolta de tropas federales que acompañaba á la expedición, pudo asegurarla una protección eficaz. Los depósitos fósiles explorados pertenecen principalmente al terreno mioceno, y si bien en extensión son muy limitados, su riqueza ha superado las esperanzas de los sábios. Se recogieron cerca de dos toneladas de fosamentas fósiles, muchas de ellas raras y algunas desconocidas en la ciencia. Entre los restos más interesantes, se cuentan muchas especies de *Brontoteridæ* gigantes-cas, casi tan grandes como elefantes.

En algunos puntos, las fosamentas estaban amontonadas en tal cantidad, que hay fundamento para suponer que éstos animales vivían en manadas y fueron sepultados en este antiguo lago por una inundación. Se ejecutaron también algunas exploraciones en las capas pliocenas de ésta región. Todas las colecciones están depositadas en Yale-College y no tardará el profesor Marsh en describirlas.

El Capitán de artillería Ricq, se ha propuesto determinar la ley gráfica del movimiento que imprimen los gases de la pólvora á un proyectil de peso conocido, á fin de deducir de ella la ley de las velocidades y por consecuencia la de las aceleraciones ó esfuerzos.

Al efecto hizo construir en 1875 un instrumento enteramente nuevo, cuya precisión, para determinar gráficamente y de una manera continua las leyes del movimiento, excede en mucho á la de los conocidos hasta hoy.

Numerosas experiencias, cuyos primeros resultados en lo relativo á los efectos de las pólvoras, han sido sometidos á la Academia de Francia, demuestran la gran precisión con que funciona el aparato, y permiten apreciar lo útil que ha de ser no sólo para los estudios de la Artillería, sino para investigaciones análogas de la física mecánica.

Este ingenioso instrumento permite apreciar la duración del fenómeno con la precisión de $\frac{1}{360.000}$ de segundo, por medio de curvas perfectamente continuas; y por su medio se han podido apreciar ya las diferencias que existen entre pólvoras de granos de distinto tamaño y forma, descubriéndose así el camino que deba seguirse en la fabricación para obtener las grandes velocidades necesarias hoy para los gruesos proyectiles que usa la Artillería, y no exponer, sin embargo, á las piezas á degradaciones demasiado rápidas.

El uso de este medio de investigación ha sido aprobado por el Ministro de la Guerra, el cual ha prescrito su empleo en la fábrica de pólvora de Bonchet.

Mr. James R. Napier, ha leído recientemente en la *Philosophical Society* de Glasgow, una nota relativa á los efectos del agua sobre el hierro galvanizado, demostrando que el zinc que recubre al hierro, es disuelto prontamente por el agua, siendo suficiente que éste líquido permanezca solo durante diez ó doce horas en una vasija de hierro galvanizado, para que tome un tinte lechoso. El zinc puede llegar á disolverse por completo en ciertos puntos, y el hierro, quedando entonces al descubierto, puede también á su vez ser atacado por el agua. El autor de esta nota cita como ejemplo una caldera destinada á usos domésticos, de un espesor de 0^m,01 próximamente, y en que el zinc

habia desaparecido del todo aunque solo llevaba un año de uso, quedando el hierro carcomido y completamente fuera de servicio.

Aunque las observaciones se refieren al agua del lago Katrine, que abastece á Glasgow, no dejan de tener importancia y de llamar la atencion; pues si bien dichos efectos pueden ser debidos á la composicion especial de aquel liquido, tambien pudiera originarlos corrientes eléctricas independientes de la naturaleza del agua. De todos modos parece no deba emplearse el hierro galvanizado en contacto con el agua, sino con algunas precauciones.

El azufre empleado para extinguir los incendios en los buques, debiera ser de uso general y la catástrofe reciente del *Cospatrick* viene á acreditarlo, conmoviendo la atencion pública con sus 500 victimas.

En un barco es aún más fácil que en un edificio, combatir los efectos del fuego; pero declarándose éste regularmente en la bodega ó cala, es decir, en un espacio limitadísimo, es más sencillo el empleo de agentes quimicos, que neutralicen su destructora accion.

El azufre, al arder en el aire, produce ácido sulfuroso, impropio como comburente y cuya aplicacion es tan sabida en los fuegos de las chimeneas, que nadie duda en ponerla por obra y obtener siempre un feliz resultado.

Para usar el azufre en los barcos deberia disponerse en forma de grandes *pajuelas* ó mechas, y teniendo algunos agujeros en la cubierta del buque ó en sus diversos *puentes*, se podria, con un gasto insignificante, obtener un servicio de la mayor importancia. Las mechas azufradas se introducirían encendidas por los referidos agujeros, penetrando en el local del incendio, y cerrando las escotillas con trozos de lona ó con *velas* mojadas, se lograria á la vez impedir la entrada del aire y aumentar su enrarecimiento.

Siendo la densidad del ácido sulfuroso mayor que la del aire, descenderia su vapor á lo más profundo de la cala, y sustituiria con una atmósfera impropia á la combustion, la de aire atmosférico que la alimenta, sin más precaucion que una enérgica ventilacion despues de extinguido el incendio, pues así como el ácido sulfuroso no sirve para la combustion, tampoco sirve para la respiracion.

Siendo necesario segun el equivalente del ácido sulfuroso y la composicion del aire atmosférico, 30 kilogramos de azufre para absorber el oxigeno contenido en 100 metros cúbicos de aire, y siendo más que suficiente en general en los casos ordinarios absorber esta cantidad de oxigeno para privar al aire en un espacio limitado de su propiedad comburente (pero reducido á la mitad, ya no alimenta la combustion) un gasto de 100 reales seria bastante para neutralizar el poder comburente de una atmósfera de 1000 metros cúbicos.

Entre los muchos aparatos más ó menos costosos y prácticos que se emplean y se conocen para extinguir incendios en sitios ó locales donde se puede impedir con facilidad la renovacion del aire, creemos que el uso de las mechas azufradas es el más barato y fácil de emplear, y como tal deberia formar parte de la dotacion preventiva de accidentes desgraciados en todo buque al hacerse á la mar.

En un estado oficial, publicado por el gobierno austriaco, sobre la Exposicion de Viena, se encuentran los datos curiosos siguientes:

La longitud total en 1867, de las líneas telegráficas en el mundo, era de	424.172	kilómetros.
Id. en 1873.	571.340	—
Id. en 1867, de líneas férreas.	181.790	—
Id. en 1873	276.766	—

cálculándose que diariamente trasportan estas líneas, cuatro millones de pasajeros y 9.225.000 cartas.

De los datos estadísticos publicados por las diferentes compañías de ferro-carriles de los Imperios alemán y austriaco, aparece que el número de desgracias en dichas vías, en el año 1872, ascienden á 66 muertos y 243 heridos, por accidentes causados por descuidos de los empleados del servicio, y 604 muertos y 377 heridos, por faltas de precaucion en los pasajeros.

El material que ha sufrido desperfectos de más ó ménos consideracion por dichos accidentes, asciende á 120 locomotoras, 29 tenders, 67 carruajes de pasajeros y 610 wagones.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJERCITO.

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

Grado	CLASE DEL		NOMBRES.	Fecha.
	Ejército.	Cuerpo.		
<i>Altas en el Cuerpo.</i>				
C. ¹			Sr. D. Felipe de la Corte y Ruano, se le concede la vuelta al servicio y Cuerpo de que procede, con las ventajas otorgadas en el Decreto de 5 de Enero último.	Orden de 22 En.
C. ²			T. ^o D. Mariano Sichar y Salas, id. id.	
C. ¹			Sr. D. Pedro Lubelza y Martinez, id. id.	Orden de 25 En.
C. ^o			D. Joaquin Echagüe y Urrutia, id. id.	Orden de 27 En.
C. ¹	T. C.		Sr. D. Salustiano Sanz y Posse, id. id.	Orden de 2 Feb.
<i>Ascensos en el Cuerpo.</i>				
A Teniente Coronel.				
C. ^o			D. Joaquin Echagüe y Urrutia, con la antigüedad de 31 de Diciembre de 1873, en que ascendió D. Gabriel Lobarinas que le sigue en la escala de su clase.	Orden de 10 Feb.
A Capitan.				
C. ^o			T. ^o D. Mariano Sichar y Salas, con la antigüedad de 31 de Marzo de 1873, debiendo quedar excedente hasta que le corresponda entrar en número.	Orden de 4 Feb.
<i>Variaciones de destino.</i>				
T. C.	C. ^o	C. ^o	D. José San Gil y Villanueva, de Comandante del Arma en Jaca, á Ayudante Secretario de la Comandancia general del ejército del Centro en comision.	Orden de 18 En.
T. C.	C. ^o	C. ^o	D. Francisco Roldan y Vizcaino, de la Direccion General, á las inmediatas órdenes del Teniente General D. Fernando Primo de Rivera, en comision.	Orden de 25 En.
		C. ¹	Sr. D. Rafael Palleté y Puyol, de Comandante del Arma en la plaza de Búrgos, á la de Zaragoza.	Orden de 28 En.
		C. ¹	Sr. D. José Navarro y Gonzalez, de Comandante del Arma en la plaza de Zaragoza, á la de Búrgos.	
C. ¹	T. C.		Sr. D. Gabriel Lobarinas y Lorenzo, de Mayor General del ejército del Centro en comision, á su destino en el Distrito de Aragon.	Orden de 30 En.
C. ¹		T. C.	Sr. D. Francisco Eguino y Escorza, de Comandante del Arma en Cartagena, á Mayor General del ejército del Centro en comision.	

Grado	CLASE DEL		NOMBRES.	Fecha.
	Ejército.	Cuerpo.		
T.º			D. Joaquín Ruiz y Ruiz, de la 1.ª compañía de Telegrafistas del 3.º Regimiento, á Ayudante de órdenes del Brigadier Jefe de Estado Mayor de la Capitanía general de Castilla la Nueva.	Orden de 31 En.
T. C.	D.		Rafael Mendoza y Mendez, de la situación de supernumerario, á Comandante del Arma en Bilbao.	Orden de 2 Feb.
C.º	C.º		D. Estanislao Urquiza y Pascua, de la 3.ª compañía del 2.º Batallón del 1.º Regimiento, á la 1.ª compañía de Telegrafistas del 2.º Batallón del 3.º Regimiento.	Orden de 5 Feb.
C.º	C.º		D. Natividad Carreras y Xuriach, de la Dirección Subinspección de Cataluña, á la 3.ª compañía del segundo Batallón del 1.º Regimiento.	
<i>Próroga de embarque para Ultramar.</i>				
C.º	U. D.		Juan Roca y Estades, un mes de próruga con todo el sueldo para verificar su embarque para Filipinas.	Orden de 30 En.
<i>Casamientos.</i>				
C.º	T. C.	C.º	Sr. D. Joaquín Rodríguez y Duran, con Doña María del Carmen Otín y Mesia, el.	18 Dic. 1875.
<i>Grados en el Ejército.</i>				
<i>De Coronel.</i>				
T. C.	C.º		D. Manuel Otín y Mesia, por la toma de la Guardia, verificada el 8 de Octubre último.	Orden de 22 En.
<i>De Teniente Coronel.</i>				
C.º	C.º		D. Federico de Castro y Zea, por los combates contra los carlistas al conducir un convoy á Pamplona y regreso á Tafalla los días del 19 al 23 de Setiembre último.	Orden de 16 En.
<i>De Comandante.</i>				
C.º	D.		José Albarran y Marqués, por la toma de la Guardia verificada el 8 de Octubre último.	
C.º	C.º		D. Manuel Marsella y Armas por id. id.	
C.º	T.º		D. Castor Ami y Abadía, por id. id.	Orden de 22 En.
C.º	D.		Julio Bailo y Ferrer, por las operaciones contra los carlistas sobre Irun practicadas en los días 10 y 11 de Noviembre último.	
C.º	D.		Sixto Soto y Alonso, por id. id.	
C.º	T.º		D. Vicente Mezquita, por id. id.	Orden de 4 Feb.
<i>CONDECORACIONES.</i>				
<i>Orden del Mérito Militar.</i>				
<i>Cruz roja de primera clase.</i>				
C.º	T.º		D. Miguel Lopez Lozano, por los combates contra los carlistas al conducir un convoy á Pamplona y regreso á Tafalla los días del 19 al 23 de Setiembre último.	Orden de 16 En.
A.º	Agred.º		D. Francisco Puig y Manuel de V.º por idem id.	
<i>Cruz roja de segunda clase.</i>				
C.º	T. C.	C.º	Sr. D. Eduardo Mariátegui, por las operaciones contra los carlistas sobre Irun practicadas en los días 10 y 11 de Noviembre último.	Orden de 22 En.
T. C.	C.º		D. Antonio Ripoll y Palou, por id. id.	
<i>Orden Militar de San Hermenegildo.</i>				
<i>Placa.</i>				
C.º	Sr. D.		Rafael Pallete y Puyol, con la antigüedad de 15 de Noviembre de 1873 en que cumplió los plazos reglamentarios.	Orden de 30 En.

Grado	CLASE DEL		NOMBRES.	Fecha.
	Ejército.	Cuerpo.		
<i>Cruz sencilla.</i>				
T. C.	C.º		D. Manuel Garamendi y Urrecha, con la antigüedad de 1.º de Setiembre de 1874.	Orden de 28 En.
<i>Declaraciones en concepto de gracias.</i>				
C.º	Sr. D.		Federico Alameda y Liancourt, vistos con satisfacción sus servicios prestados en las operaciones verificadas en la toma de la Guardia el 8 de Octubre último.	Orden de 22 En.
C.º	T. C.	Sr. D.	Antonio Llotge y Llotge, id. id.	
ACADEMIA.				
Empleos.		NOMBRES.		Fechas.
<i>Ascenso.</i>				
<i>A Alférez Alumno.</i>				
Sold.º	Alumno.	D.	José Sanchez de Milla.	Orden de 4 Feb.
EMPLEADOS SUBALTERNOS.				
<i>Alta.</i>				
Paisano.	D.	Miguel Gimenez Nogueras, nombrado Maestro tercero de 2.ª clase de los talleres.		Orden de 28 En.
<i>Ascensos personales.</i>				
<i>A Celador de primera clase.</i>				
Celador de 3.º	D.	Juan Fernandez Lopez, por la acción de la Pobleta y Cogulla.		Orden de 4 Feb.
<i>Condecoraciones.</i>				
<i>Cruz roja de primera clase del Mérito Militar.</i>				
Celador de 3.º	D.	Alfonso Castañeda Martínez, por las operaciones practicadas al frente de Irun.		Orden de 22 En.

BIBLIOGRAFIA.

Les machines, leur histoire, leur description, leurs usages, por Emile With, ingeniero civil.—Dos tomos en 8.º, con 500 figuras.

Esta obra es esencialmente práctica, y el autor no consigna más fórmulas matemáticas que las estrictamente necesarias; pero dá en cambio, con una descripción clara y sucinta, una serie de figuras, casi siempre en perspectiva, que explican de una manera muy satisfactoria el objeto de cada máquina, modo de funcionar de sus diversos órganos y las disposiciones generales. Siempre que halla ocasión dá á conocer á grandes rasgos la vida de los inventores, cuyo genio dotó á la humanidad de aparatos que permiten al hombre librarse de una parte de trabajo, para que lo soporten, segun la expresión de un sábio inglés, «hombres de hierro que no flaquean jamás.»

Etude sur la fortification des capitales et l'investissement des camps retranchés.—Paris.—Librería militar de F. Duunaine.

Con este título, ha publicado el conocido Coronel de E. M. del ejército belga, A. Brialmont, una obra, que como todas las que dá á luz tan eminente escritor, ha llamado vivamente la atención en todos los centros militares. De una manera magistral trata, en el primer capítulo de su obra, la tan debatida cuestión de «si deben ó no fortificarse las capitales de los Estados.» Declara inadmisibile el aforismo de Vauban: «La capital es á un país, lo que la cabeza es al cuerpo humano,» y con muy sólidas razones, concluye demostrando: 1.º, que toda capital cuya importancia estratégica sea bastante grande para que se pueda hacer de ella un centro de defensa, debe ser fortificada de manera que el bloqueo sea imposible; y 2.º, que en los países donde la capital no ocupe un punto estratégico, se debe buscar otro que tenga condiciones para servir de centro de defensa y trasladar á él el gobierno del Estado, en el momento que se declare la guerra. No con menos lucidez trata en los capítulos segundo, tercero y cuarto del bloqueo de los campos atrincherados; operaciones y trabajos de cercar una plaza con campo atrincherado, y fuerzas necesarias para bloquearla en tales circunstancias y apoyada por ejércitos de socorro. El quinto y último le consagra á la organización de un centro-tipo de defensa.