

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—1.º DE JULIO DE 1889.

SUMARIO. — *Una visita de S. M. á los ensayos del parque aerostático*, por el capitán D. Ramón Arízgun. — *Fuertes de montaña*, por el teniente coronel D. Francisco Roldán (continuación). — *La torre Eiffel* (continuación). — *Crónica científica*. — *Crónica militar*. — *Bibliografía*, por R. P. y R. A. — *Sumarios*.

UNA VISITA DE S. M.

Á LOS ENSAYOS

DEL PARQUE AEROSTÁTICO.

L cuerpo de Ingenieros acaba de recibir de S. M. la Reina Regente una prueba más de distinción, un alto honor y un testimonio nuevo de confianza, el día 27 del pasado junio.

La cuarta compañía del batallón de Telégrafos había hecho ya las primeras pruebas de los aparatos que componen su parque aerostático. Siguió á los días penosos de rudo trabajo que la compañía empleó en los ensayos, otro de satisfacción cumplida, en que veía mecerse suavemente en los aires, aprisionado por la red, sujeto por las cuerdas de maniobra y como animado de brioso impulso para lanzarse al espacio, el henchido globo; y para acentuar más el contraste entre la prueba y el éxito, sucedió también á otras tormentosas y desapacibles, una tarde serena, tibia y tranquila.

Habíase verificado por la mañana la primera ascensión en lastre, con más de 400 kilogramos de fuerza ascensional, contrarrestados en parte por sacos de arena, y se preparaba la segunda, cuando, en una victoria, y sin otro acompañamiento que la señora condesa de Sorrondegui, se presentó S. M. en el estanque de patinar de la Real Casa de Campo, lugar genero-

samente cedido por la augusta Señora para los ensayos, y por entónces convertido en cenagoso lodazal por las persistentes lluvias de los días anteriores. A través de él llegó S. M. al centro del estanque, donde la ascensión se preparaba; indicó desde los primeros momentos el deseo de ocupar un sitio en la barquilla; se enteró minuciosamente de los detalles todos del aeróstato, que le explicaron los jefes allí presentes; presenció el embarque, subida y descenso del director de comunicaciones militares, brigadier del cuerpo Sr. Marín y del coronel Ayllón, y cuando ambos manifestaron la grata impresión en ellos producida por la belleza del extenso panorama que habían visto desarrollarse á sus piés, S. M. expresó más explícita y resueltamente su deseo. No permitían contrariarlo el que todos los ingenieros allí presentes tenían de recibir aquel honor y el conocimiento cierto de la seguridad absoluta del aparato; mas tampoco consentía favorecerlo el temor de que un remoto, pero al fin posible, accidente pudiera sobrevenir é hiciera la ascensión, si no peligrosa, al menos desagradable.

Movida, pues, tan sólo por el espontáneo impulso de su libre voluntad, la Reina invitó al señor coronel Ayllón á que la acompañara; entró, no sin dificultad, en la pequeña barquilla, que sostenían los soldados; sentóse en una tijera de campaña, y un momento después el globo

se elevaba lentamente, sostenido por las cuerdas de maniobra primero y sólo por el cable después, en tanto que resonaban, como testimonios inequívocos de verdadero entusiasmo, un nutrido «¡Viva la Reina!» y una salva de aplausos.

De los 500 metros á que alcanza el cable, se desarrollaron 300, y durante el trayecto S. M. saludaba desde la barquilla á los que desde tierra la aclamaban. Después el coronel Ayllón hizo la señal convenida, se arrolló el cable, y al llegar al suelo las cuerdas de maniobra, los soldados las cogieron de nuevo para dirigir el globo al lugar de desembarco. Cuando aún distaba 8 ó 10 metros de éste se detuvo un instante para dar lugar á que uno de los oficiales del batallón tomara una vista fotográfica.

Terminó luego el descenso, saltó S. M. ligeramente á tierra, á tiempo que otro «¡Viva la Reina!» dado por un sargento de Ingenieros y contestado por los soldados la saludaba, y oyó las felicitaciones de todos los presentes y las frases con que el jefe de Telégrafos, teniente coronel D. Francisco Pérez de los Cobos, manifestó el profundo agradecimiento del batallón por el honor que había recibido.

S. M. escuchó con grata benevolencia aquellas muestras de agradecimiento y entusiasmo, ofreció al Sr. Cobos que enviaría al batallón su retrato, en recuerdo de la ascensión que acababa de realizar, y cuando partió el carruaje en que iba, se repitieron de nuevo calurosas y entusiastas aclamaciones. Después el globo continuó sus viajes, que se han repetido en los días sucesivos. De los ensayos que con él se hagan dará cuenta la *Memoria* que el periódico está al presente publicando.

Hoy cumple consignar en él, en nombre del Cuerpo, el testimonio respetuoso cuanto entusiasta del más sincero agradecimiento por la distinción recibida. Mostráronse en aquel día patentes, de parte de S. M., serenidad y arrojo; de parte de los soldados, gratitud y entusiasmo. Formóse allí,

en la ligera barquilla, bajo el pabellón nacional que ondeaba lentamente como en señal de paz, á impulso de las oscilaciones majestuosas del globo, símbolo de la ciencia, un cuadro lleno de vida, aunque sencillo, como todo lo grande. Los soldados, llenos de lodo, sostenían con sus robustos brazos la ligera barquilla en que se sentaba su Reina, cual si la enorme fuerza del pueblo español, concentrada entre las manos de algunos de sus defensores, se empleára toda en tejer con mimbres ligero trono y en colocar sobre él á la augusta persona que simboliza la autoridad suprema del legítimo derecho, para elevarla después á regiones serenas donde no llegan engaños de lisonja, ni arrebatos de pasión.

Todo en el cuadro aquél era, en verdad, hermoso; mas permítasenos señalar en él dos pinceladas, que son en nuestro sentir las que más le han de avalorar á los ojos de nuestros compañeros. Es la primera el especial y delicado empeño que nuestra augusta soberana pone en mostrarse interesada en las satisfacciones del Cuerpo, visitándole un día en su escuela de puentes en Zaragoza, acudiendo otro á presenciar el despliegue del pabellón nacional sobre el fuerte de San Márcos, y viniendo ahora á dar muestras de absoluta confianza en nosotros, al encomendar la seguridad de su persona á la aparente fragilidad de una barquilla de mimbres y un globo de seda, dirigidos por manos apenas experimentadas en su manejo. Es la otra el bien conservado espíritu de los soldados de Ingenieros, á quienes vimos bajo el globo, sobre el pesado carro del generador de hidrógeno y junto al más esbelto del torno de vapor, como los veíamos hace algunos años en Cataluña y en las Provincias del Norte, destrozadas sus ropas, olvidado acaso algun detalle en las maneras y palabras que la severidad del régimen militar pide al soldado con nimiedad incompatible con muchos de nuestros trabajos; pero diligente

Al Batallón de Telégrafos
 recuerdo de mi primera adhesión
 en su aerostato el 27 de Enero de 1889.

María Cristina

para secundar al oficial ayudándole á vencer las dificultades, perseverante é incansable para cooperar al buen éxito, y, en una palabra, ingeniero de todo corazón, que vé en los éxitos, en los triunfos y en la honra del Cuerpo, algo que le pertenece y que personalmente le interesa, cual si fueran éxitos, triunfos y honras sola y exclusivamente suyos. Con estos soldados, estemos seguros de que, si por desgracia volvieran á repetirse en nuestra pátria escenas como las de 1873 ó guerras como la última civil, el Cuerpo de Ingenieros sabría y podría llevar á cabo empresas semejantes á las de nuestras compañías en Cataluña y defensas como las de Giraldez en Eraul, Cazorla en Puente la Reina, y Hernández en el Monte Esquinza.

Reciba nuestra cordial enhorabuena el batallón de Telégrafos en la persona de su jefe el teniente coronel Cobos y recíbanla muy especial el capitán don Fernando Aranguren y los tenientes D. Anselmo Sánchez-Tirado y D. Gerardo López Lomo, quienes después de varios días de penosos preparativos y de estudio experimental de la multitud de detalles precisos para el éxito, lo han obtenido cumplidísimo.

El batallón de Telégrafos tiene ya en su poder un precioso retrato de SS. MM., en fotografía de gran tamaño, que honra su cuarto de estandartes y que lleva en el ángulo superior de su derecha el autógrafo cuyo fac-símil hemos reproducido en este número. Él servirá de perpétuo recuerdo del día en que la augusta Reina de España dió al Cuerpo de Ingenieros señalada muestra de distinción honrosa. La perpetuará también el nombre del primer aerostato militar del ejército español, que se llamará *María Cristina*.

RAMÓN ARÍZCUN.

FUERTES DE MONTAÑA.

(Continuación.)

DE todos los fuegos á que puede verse expuesta una obra, los de enfilada de sus baterías son los más peligrosos para la defensa, porque con ellos un solo proyectil puede poner fuera de combate varias piezas á la vez. De aquí que de las tres clases de desenfilada que hemos señalado, la de flanco sea la más interesante y á su estudio deba dedicarse un especial cuidado al formular los anteproyectos de los fuertes.

Para obtener la desenfilada de flanco en las obras descubiertas es indispensable emplear traveses, tantos como piezas se quieren proteger, y de suficiente espesor y altura para prevenir el efecto de las penetraciones y el de los grandes ángulos de caída.

En este concepto, sabiendo las piezas que se han de situar en cada batería, se asignará á cada una el terraplén indispensable para su servicio, y entre estos espacios libres debe quedar base suficiente para los traveses de desenfilada.

El espesor de estos traveses en la cresta no debe bajar en ningún caso de 8 metros, para resistir á la penetración de los proyectiles. Su altura se determinará con la condición de que el tiro rasante á la cresta con el máximo ángulo de caída que corresponde á la distancia y desnivel de la altura peligrosa de que se desenfila, deje por lo menos 2 metros por debajo toda la explanada del terraplén de combate que protege. Con estos datos, el del talud natural de las tierras y el de la altura de revestimientos, si los ha de llevar, es fácil calcular sobre el plano la base que necesita cada través y hacer la distribución de espacios para piezas y traveses en las baterías proyectadas, sin olvidar lo que aumenta ó disminuye el desarrollo en el caso de que éstas se propongan escalonadas, y teniendo en cuenta que cuando

pueda haber enfilaciones en dos sentidos se ha de tomar la altura mayor que resulte para los traveses.

Situados ya éstos, se pasará á determinar su longitud, teniendo presente para ello la mayor oblicuidad de los fuegos de flanco, para que en el sentido de revés queden protegidos los terraplenes de defensa y circulación, y se verá si para desenfilarse este último y las rampas de acceso á las explanadas hacen falta traveses alternados, largos con recodo, pasos abovedados ó espaldones de revés de los tipos que más adelante señalaremos al ocuparnos de los detalles de las obras. Conviene que los traveses de flanco; sea cualquiera el sistema que se adopte, avancen al frente sobre el declivio de los parapetos, pero sin limitar el campo de tiro de las piezas.

Hecho el tanteo de la desenfilada de frente y de flanco, se pasa á estudiar la de revés, que, como queda dicho, tiene por objeto cubrir al defensor y material, de los fuegos que pueda recibir por la espalda.

Esta clase de fuegos son igualmente temibles para las obras descubiertas y las acasamatadas, porque puede darse el caso de que un proyectil penetre por la gola de una bóveda.

Quando los fuegos de revés son muy oblicuos y se aproximan á los de flanco, los traveses normales ó acodados dispuestos en las condiciones ántes señaladas bastarán para conseguir la desenfilada; pero si los proyectiles pueden recibirse completamente por la espalda de la batería, entónces no habrá más remedio que proyectar un elevado espaldón en la gola, de suficiente altura para que el proyectil que rase su cresta en la rama descendente de la trayectoria pase siempre por encima del declivio del parapeto y se vaya á perder al exterior sin causar daño á la defensa.

Este espaldón de revés se situará al otro lado del terraplén de circulación, primero para desenfilarlo también, y segundo por

que no conviene que su talud quede muy próximo á las explanadas de las piezas, pues el polvo que levantarían los proyectiles del fuego directo al reventar en su macizo podría perjudicar á los artilleros.

Lo mismo que se desenfilan de los fuegos de revés las baterías descubiertas, se cubren con espaldones la gola de las acasamatadas y los muros de máscara de los locales abovedados; haciendo que el tiro rasante á la cresta del espaldón deje por debajo las fábricas de las bóvedas.

Aunque en todo lo que llevamos dicho respecto de la desenfilada nos hemos referido á las baterías, se comprende desde luego que las mismas reglas son aplicables á las líneas de fusilería de una obra, más fáciles de cubrir por el menor espacio que ocupan.

En cuanto á las líneas avanzadas de este arma, si se organizan, como es lo general, en trincheras, al ingeniero sólo debe preocupar su desenfilada horizontal, haciendo que su trazado quede interrumpido, sus prolongaciones no caigan en puntos peligrosos, sus salidas queden ocultas y que su resistencia se disimule por completo, como sucedía en las trincheras carlistas, perfectamente plegadas al terreno.

ORGANIZACIÓN DE LOS FUERTES DE MONTAÑA.

Los fuertes de montaña pueden ser descubiertos, acasamatados, de cúpulas ó mixtos, y varía su organización interior en cada uno de estos sistemas.

Las obras con toda la artillería de combate al descubierta raras veces tienen aplicación satisfactoria en los fuertes de montaña, sobre todo cuando el enemigo puede envolver la posición con sus ataques. En el caso de que el punto que se trata de fortificar sea muy dominante y descubra extenso horizonte estará justificada esta organización, como también lo estaría cuando el sector de ataque, aunque

extenso, esté limitado, porque entónces ya es más fácil conseguir la desenfilada. Fuera de estos dos casos no es conveniente el sistema.

La organización acasamatada de los fuertes de montaña, ya sean las máscaras de roca natural, de fábrica ó de coraza, se aplica en el caso de ocupar la obra una posición dominada ó de necesitar conservar á todo trance intactos los fuegos de artillería en un sentido determinado, como sucede en los fuertes-barreras.

En la generalidad de los casos la organización más conveniente es la mixta, de baterías descubiertas y acasamatadas; en ella se pueden conciliar los dos extremos de obtener gran campo de tiro y de proteger el material; se presta también á muchas combinaciones de fuegos directos é indirectos, y reúne las ventajas de economía en la construcción y facilidad en el trazado y aplicación al terreno.

Los fuertes de cúpulas acorazadas han adquirido en estos últimos tiempos una gran preponderancia para la defensa de las fronteras montañosas y no pueden negarse sus ventajas para sostener el combate á larga distancia contra una artillería superior y conservar el fuego de la propia hasta los últimos momentos, así como la del reducido espacio que exigen para la instalación; pero su precio resulta algo elevado.

Como tipos de fuertes descubiertos pueden citarse: el fuerte-barrera francés, modelo exagonal ó cuadrado; el fuerte ruso de Krasowski y el belga de Millar, que pueden estudiarse en un folleto publicado por este último autor en 1885 con el título de *Forts d'arret*.

De fuertes de montaña acasamatados existen muy buenos modelos en la obra austriaca *Construction-Details der Kriegsbaukunst*, que también los tiene de fuertes descubiertos y mixtos con cúpulas y corazas.

Por último, para fuertes de cúpulas más modernos, además de los tipos pro-

puestos por Brialmont para la defensa de la frontera montañosa belga, puede verse en las publicaciones de la casa Gruson una serie de modelos del mayor Schumann, que juiciosamente simplificados son muy recomendables.

Como todos estos tipos y algunos otros son ya conocidos de los lectores, pasaremos á indicar en el artículo siguiente la organización que hemos adoptado en los fuertes proyectados por nosotros y la que creemos que debe dárseles para satisfacer el fin táctico de la defensa, sin desatender á la economía.

(Se continuará.)

FRANCISCO ROLDÁN.

LA TORRE EIFFEL.

(Continuación.)

PROCEDIMIENTO EMPLEADO PARA ARMAR LA TORRE.—La forma general de la torre es la de una pirámide cuadrangular de caras curvas. Esta curvatura se ha determinado por consideraciones teóricas fundadas en la resistencia que la obra había de oponer al viento con una presión máxima de 400 kilogramos por metro cuadrado, que corresponde al huracán, y está calculada de modo que la resultante de las fuerzas que actúan en cada punto, pasa por el centro de gravedad de las respectivas secciones. Por esto ha dicho Mr. Gaston Tissandier que la torre está *moldeada* por el viento.

Cada uno de los cuatro soportes metálicos presenta una sección cuadrada, decreciente desde la base hasta el vértice, y forma un cajón curvo con paredes de celosía, que tiene 15 metros de lado en el arranque de los cimientos y 5 metros en la parte superior.

Hasta el primer piso, situado á la altura de 56 metros, los soportes que sirven de aristas á este primer tronco de pirámide se dirigen en línea recta desde los macizos de cimentación á las vigas metálicas que constituyen dicho piso (fig. 5) (formado además con materiales cerámicos huecos y muy ligeros) y que proporcionan una nueva base con la suficiente solidez para continuar la construcción en las mismas condiciones de seguridad que si el terreno natural se hubiera transportado á la citada altura.

A partir de esta base se eleva un segundo tronco de pirámide, cuyas aristas curvilineas poseen estabilidad propia y sirven de prolongación á los cuatro soportes inferiores. Sostienen el segundo piso, colocado á 115 metros de altura, y desde aquí hasta la cima de la torre existe un sólo entramado ó columna metálica que remata en la cúpula final, á 300 metros sobre el suelo, destinada á observatorio de meteorología y física del globo.

Las construcciones metálicas son tan frecuentes en la época actual, que todo el mundo conoce los procedimientos generales empleados en su ejecución; pero en vista de las dimensiones extraordinarias de la torre Eiffel

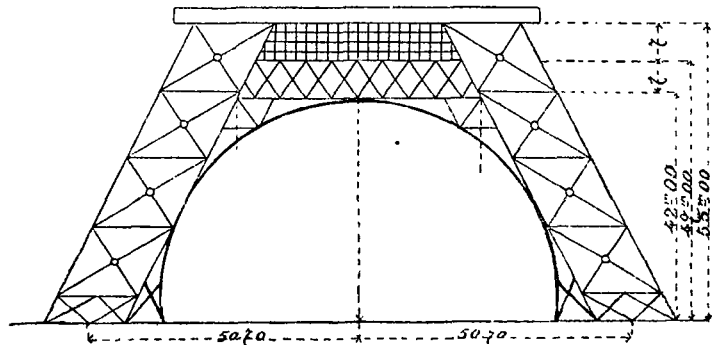


Fig. 5.

se ha hecho preciso acudir, si no á un nuevo sistema propiamente dicho, por lo ménos á determinados artificios ideados *ad hoc*, ya para asegurar la coincidencia de los diversos elementos, ya para elevarlos al alcance de los obreros. Y en esto reside el verdadero interés que debe ofrecer á los ingenieros obra tan celebrada.

Mr. Eiffel ha previsto, desde luego, la necesidad de mantener los soportes de la torre sobre un mismo plano perfectamente horizontal, á fin de que la carga se distribuya en ellos por igual. Esto lo ha conseguido de la manera siguiente.

Los cuatro montantes de hierro que componen cada soporte y forman sus aristas, descansan sobre las hiladas de mampostería del cimientó que respectivamente les corresponde en cada pilar, por el intermedio de unos calzos de fundición (fig. 6) que ya hemos citado, cuya forma viene á ser la de un cajón abierto en una de sus paredes, con amplia base, á manera de zapata, que apoya directamente sobre la última hilada del macizo de cimentación. Cada calzo tiene un peso de 5500 kilogramos, enorme, si se atiende á que son huecos. En su interior se aloja una prensa hidráulica, con 800 toneladas de fuerza, compuesta de un émbolo de acero forjado de 0^m,43 de diámetro, el cual se mueve en un cilindro también de acero, cuyo diámetro exterior es de 0^m,62. Por lo demás, sólo difiere de otros aparatos de la misma índole, en sus dimensiones y potencia.

Sobre el calzo de fundición va un sombrerete de acero fundido, de 2700 kilogramos de peso, que entra en parte, á rozamiento suave, en el hueco de aquél, de modo que pueda ponerse en contacto con el émbolo de la prensa hidráulica, cuando sea preciso. La parte superior del sombrerete sirve de apoyo al primer elemento del montante correspondiente.

Toda esta base de fundición y acero supone un peso de 8200 kilogramos y está sólidamente unida á la mampostería por medio de pernos que, después de atravesarla, se empotran en el macizo de cimentación hasta la profundidad de 6 metros.

Una vez colocada la prensa hidráulica en el hueco correspondiente, se la pone en comunicación con una bomba impelente, manejada por dos hombres; el agua penetra en

el cilindro por un tubo de 0^m,006 de diámetro, eleva el émbolo, que, puesto en contacto con el sombrerete de acero que sostiene el montante, lo levanta también, y permite de este modo introducir las cuñas de hierro necesarias para dar á cada uno de aquéllos el asiento que precisamente debe tener. Estas prensas son, como se vé, unos gigantesos tornillos de coincidencia.

Los entramados que constituyen la armadura de la torre son exclusivamente celosías de hierros en ángulo, muy resistentes,

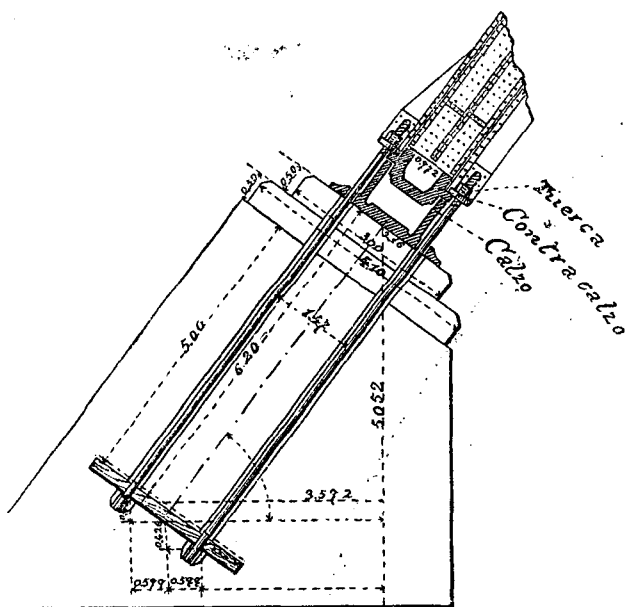


Fig. 6.

elásticos y ligeros, unidos entre sí por el intermedio de placas roblonadas. De esta manera se ha conseguido darle un aspecto de verdadera filigrana metálica.

La primera dificultad que se presentaba era la de armar los montantes, á partir del cimientó, en posición inclinada con respecto á la vertical y sin género ninguno de apoyo en la parte superior, puesto que los elementos destinados á proporcionar este apoyo habían de ser las vigas metálicas de la primera plataforma, que, por otra parte, no era posible establecer hasta que los cuatro soportes inferiores, ya montados, estuvieran en disposición de recibirlos.

Para encontrar la solución, se hizo un mo-

delito de madera que representaba uno de los mencionados soportes en escala reducida, con objeto de estudiar en él, y con dimensiones adecuadas, los medios de sostener tan formidable masa, ofreciéndola ligeros puntos de apoyo sobre cepas, caballetes ó entramados de carpintería. El cálculo hizo ver que estos puntos no eran necesarios hasta la altura de 26 metros, más allá de la cual el centro de gravedad de la parte construída en cada soporte empieza á proyectarse fuera del cuadrado de la base. Así, pues, cuando éstos llegaron á la altura vertical de 26 metros, pudieron descansar los extremos superiores de tres de sus montantes sobre los respectivos caballetes ya construídos y convenientemente situados de antemano (fig. 7). No fué posible colocar otro caballete, porque la proyección del cuarto montante cae precisamente dentro del emplazamiento del soporte, ni era necesario, puesto que su íntimo enlace con los otros tres, asegurado por las vigas y riostras de las celosías, permitió armarle perfectamente sin otra clase de apoyo.

La construcción de estos caballetes (sobre cada uno de los cuales se dispuso un cajón lleno de arena destinada á recibir directamente el montante), no retrasó la marcha general del trabajo, porque el tiempo invertido en construirlos se aprovechó también para la instalación de los calzos y prensas hidráulicas de que hemos hecho mérito y que debían constituir un elemento permanente é importantísimo de esta obra, en que no se sabe qué admirar más, si la grandiosidad del monumento ó el orden maravilloso con que se ha procedido en

su ejecución. En los citados caballetes no se invirtieron ménos de 600 metros cúbicos de madera.

Terminadas estas operaciones, se montaron las diversas piezas de fundición como en las construcciones ordinarias, valiéndose de perchas provistas de tornos y aparatos de elevación, empalmando sin dificultad unos á otros los elementos de cada montante, cuyo peso es de 2500 á 3000 kilogramos; pero más allá de los 15 metros de altura no pudieron utilizarse los aparatos de elevación ordinarios y fué preciso recurrir á grúas giratorias, especialmente dispuestas, que describiremos más adelante.

Para el establecimiento de la primera plataforma era indispensable asegurar la coin-

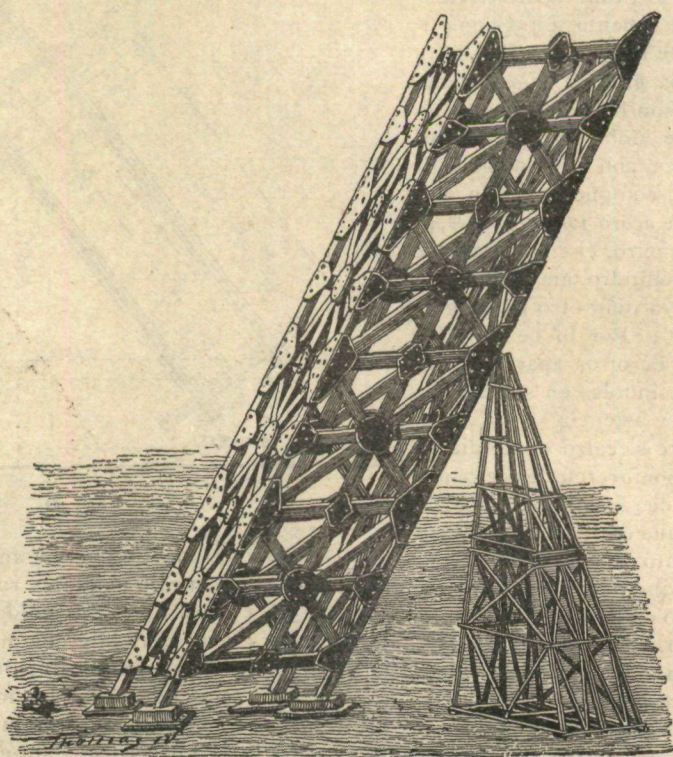


Fig. 7.

cidencia perfecta de los extremos superiores de los soportes con las vigas horizontales que habían de reunirlos contribuyendo á la estabilidad del conjunto.

La colocación de estas vigas fué tan sólo cuestión de tiempo y de trabajo, porque co-

mo el peso de cada una de ellas es de 70.000 kilogramos y tienen la altura de 7^m,50, hubo necesidad de levantar nuevos andamiajes para reunir sobre ellos los diversos trozos que hubiera sido imposible manejar de otra manera.

Se construyeron cuatro de estos andamiajes, uno para cada cara, con 45 metros de altura y una plataforma superior, de 25 metros de longitud; dimensiones extraordinarias que marcan la cualidad distintiva entre estos entramados de carpintería y los empleados ordinariamente en casos análogos, puesto que en lo referente á su disposición general no ofrecían ninguna novedad.

Sobre la citada plataforma se montaron las piezas metálicas que constituyen la parte central de cada viga, uniéndolas después sin dificultad á los soportes, como vamos á explicar.

A pesar de todas las precauciones tomadas en los trabajos de cimentación y en la marcha progresiva de la obra, no era posible asegurar que los extremos superiores de los soportes ocuparan exactamente los puntos del espacio en que debían reunirse á las vigas metálicas del primer piso; el menor asiento de cualquiera de los caballetes de apoyo podía ser causa de un considerable error en la coincidencia exacta de dichos elementos.

Pues bien; para obtener esta coincidencia, se empezó por establecer los soportes con una inclinación más próxima á la vertical, que la que, en realidad, habían de tener, de suerte que quedaran entre sus extremos y las vigas espacios de cinco á seis centímetros. Se utilizaron en esta operación las prensas hidráulicas que ya conocemos, y con su auxilio se calzaron los soportes en la conveniente posición sobre los cajones de arena de los caballetes, desde el momento en que la construcción llegó á la altura de éstos; se continuó después armándolos y al terminarlos se obtuvo la desviación prevista. Para hacerla desaparecer, se vertió cierta cantidad de arena de los cajones que la contenían y de este modo se produjo un movimiento de giro de todo el soporte, que se ayudó en la parte inferior levantándole ligeramente por medio de las prensas.

Haciendo girar cada uno de los soportes, ora al rededor de una diagonal, ora al rede-

dor de otra, pudo obtenerse un movimiento total que, aproximándolos paulatinamente á las vigas metálicas fijas, dió por resultado la coincidencia completa y precisa de las piezas que debían empalmarse. El resultado de esta ingeniosísima operación fué tan admirable que ni siquiera hubo que rectificar los orificios practicados para la roblonadura. Debíó de ser, en efecto, imponente el espectáculo de una masa tan enorme, dócil en sus movimientos á la voluntad de los ingenieros.

(Se continuará.)

CRÓNICA CIENTÍFICA.



A casa Schneider y compañía, de Creusot, ha obtenido patente por un procedimiento que consiste en fabricar acero en crisoles, ó por otros procedimientos, aleado con una proporción variable de cobre, y la aplicación del metal obtenido á la fabricación de cañones, planchas de coraza, proyectiles y otros materiales de guerra. La cantidad de cobre varía del 2 al 4 por 100 y se añade al propio tiempo que el carbono, procurando evitar su oxidación ántes de que se una al acero. El cobre proporciona á la aleación una notable elasticidad, resistencia y maleabilidad.

En Oregón City (Estados Unidos) se ha construído un puente colgante de 142 metros, en que se ha introducido una curiosa innovación en el amarre de los cables. En vez de estar éstos sólidamente anclados, como de ordinario, á un macizo de tierra ó mampostería, pasan sus extremos subterráneos por unas poleas, que son las que están sujetas de aquella manera, terminando cada uno en un peso de unas 5 toneladas. De esta manera se consigue dar á los cables cierto juego, haciendo que su tensión sea constante, y se espera evitar las vibraciones, que son causa de la cristalización del metal y de su fractura.

Se ha inaugurado en Suiza el ferrocarril de Alpnach á Esel, en la cima del monte Pilatos, cuya inclinación, doble que la del Righi, llega á 48 por 100 y ha necesitado

vencer grandes dificultades. La ascensión es de 1830 metros y dura una hora y 40 minutos.

La *Science pratique* publica dos procedimientos expeditos para ensayar si el agua es potable, que creemos podrán ser de utilidad en algunos casos. Consiste el primero en disolver en el agua que se quiere ensayar, con la que se habrán llenado las tres cuartas partes de una botella de medio litro, una cucharada pequeña de azúcar pura, tapanla y dejarla durante un par de días en un sitio á temperatura algo elevada; si permanece perfectamente clara es potable, y no lo será si se enturbia ó forma copos ó grumos.

El segundo procedimiento consiste en llenar la mitad de una botella con el agua en ensayo, tapanla fuertemente y someterla á un calor suave, agitándola en seguida. Si al destaparla se percibe un olor cualquiera, en especial el de huevos podridos, el agua no será admisible para bebida.

El ferrocarril recientemente terminado de Cortes á Borja, ramal de la línea de Zaragoza á Alsásua, mide 17 kilómetros 438 metros y comprende las siete estaciones de Cortes, Fréscano, Agón, Magallón, Bureta, Airón y Borja y un apeadero en Mallén. El tipo de sus vagones de viajeros es el norteamericano, de pasillo central y con comunicación entre unos y otros, que se va adoptando en varias líneas nuevas de nuestra red.

Un ingeniero inglés, Mr. William Shield, ha propuesto y ensayado con muy buen éxito la sustitución de la arcilla ó tierra arcillosa que se emplea para hacer impermeables las ataguías, presas ó encofrados, por planchas de hierro onduado en los casos en que fuera difícil ó muy costoso procurarse aquella clase de tierra. En el ensayo hecho por el autor en un encofrado de 13 metros de longitud por 1^m.80 de ancho y 2^m.50 de altura, hizo uso de planchas del número 24 de la escala de Birmingham, apoyadas sobre un sólido entramado de madera y lastradas con algunos carriles y la grava y arena extraídas de la excavación, y consiguió una perfecta impermeabilidad.

Mr. Vivier ha dirigido una comunicación á la *Société d'encouragement pour l'industrie nationale* francesa, sobre los medios que ha ideado para resolver el interesante problema de expandir aceite sobre el mar para calmar el oleaje. Su sistema consiste en lanzar unas bombas explosivas, provistas de espoleta, que, al estallar, dejen caer sobre el mar una masa de estopa impregnada en aceite. Para que ésta tenga mayor peso y caiga al mar lo más rápidamente posible, estará lastrada con alguna granalla de plomo. Las embarcaciones pequeñas, que no permitan llevar á bordo el morterete necesario para disparar esas bombas, harían uso de cohetes, en cuya cabeza se colocarían bombas análogas, de menor tamaño. Este sistema presentaría la ventaja de evitar la excesiva dispersión del aceite, producida por el viento ántes de caer al mar, que suele ocurrir lanzando el aceite sin el intermedio de esas estopas.

Según el *American Machinist*, Mr. A. P. Massey, ingeniero mecánico de la compañía *Eames*, de Watertown (New-York), ha tenido la idea de aplicar el aire comprimido á la maniobra de los martillos pilones, y ha obtenido el más feliz resultado. El aire llega desde el compresor, colocado á 91 metros del martillo, por un tubo de 5 centímetros, y un tubito que parte del orificio de escape, viene á terminar junto al yunque y proyecta una fuerte corriente de aire sobre la superficie de la pieza que se golpea, para conservarla siempre limpia. Se ha reconocido que el martillo pilón funcionaba de este modo mejor que con el vapor, y los operarios estaban libres de recibir las gotas de agua caliente que producen las pequeñas fugas de las juntas en los tubos de vapor.

Ha fallecido en Paris el eminente electricista Mr. Gaston Planté, cuyo nombre será de eterna recordación en la ciencia eléctrica, por la invención de las pilas secundarias á que se ha dado en llamar acumuladores eléctricos, con no mucha propiedad. Las revistas profesionales dan cuenta de sus numerosos trabajos, no sólo en electricidad sino también en las ciencias naturales, recordando su carácter modesto, agradable y generoso, cuyo mejor elogio se hace con decir que jamás solicitó privilegio por ninguna de sus

invenciones, abandonándolas por completo al público y á los constructores de aparatos eléctricos, algunos de los cuales han obtenido de ellas pingües ganancias.

El profesor italiano Pico di Massalombarda ha presentado á la sociedad de los ferrocarriles del Mediterráneo, un proyecto de indicador eléctrico de los trenes en marcha, para poder saber en las estaciones su situación sobre la vía. Consiste este sistema en un hilo metálico, colocado á lo largo de esta, con interruptores de muelle, de medio en medio kilómetro. En cada estación existirá un cuadrante con divisiones, marcando los kilómetros de la línea, que girará indicando la marcha de un tren, merced á un mecanismo análogo al de los telégrafos de cuadrante, que avanzará un diente de su rueda de escape á cada cierre de circuito. Un sencillito aditamento en una de las ruedas de la locomotora, producirá esos cierres de circuito al pasar por los interruptores de muelle del hilo ántes indicado. El inventor ha previsto y dado solución á todos los casos y combinaciones que pudieran presentarse, y actualmente se están llevando á cabo ensayos en las líneas de la sociedad italiana mencionada, para juzgar del valor práctico del sistema.

CRÓNICA MILITAR.



El gobierno austriaco ha comisionado á varios oficiales de artillería, ingenieros y administración para que pasen á París á estudiar la sección militar de la exposición y en general todo cuanto pueda presentar interés para el ejército. Esta misión, por supuesto, no lleva ningún carácter oficial, y los comisionados vestirán de paisano, para no contravenir á la abstención de su gobierno de concurrir oficialmente á la exposición.

El ministro de la Guerra de la vecina república ha presentado á las cámaras un proyecto de ley reorganizando el servicio de las tropas de ferrocarriles del cuerpo de ingenieros. Con arreglo á él se propone la creación de un quinto regimiento de ingenieros, denominado *regimiento de zapadores de ferro-*

carriles, compuesto de tres batallones de cuatro compañías y una compañía de zapadores conductores. Estas fuerzas provendrán de la supresión, en cada uno de los cuatro actuales regimientos, de las cuatro compañías de depósito, las cuatro de zapadores-minadores y las cuatro de obreros militares de ferrocarriles, sin aumento alguno en la plantilla de oficiales.

La composición de las tropas de ingenieros, con arreglo á esta variación, será la siguiente: tres regimientos de cinco batallones de cuatro compañías y una de zapadores conductores; un regimiento de cuatro batallones de cuatro compañías y otra de zapadores conductores, y un regimiento de zapadores de ferrocarriles, con la composición ántes indicada.

El número 8.º de la *Revista armatei* publica el proyecto de ley de ascensos en el ejército rumano, presentado á las Cámaras de su país por el ministro de la Guerra general Manu. En esta ley se expresan las condiciones para el ingreso y ascensos en el ejército, entre las cuales están las de que los sub-oficiales pueden ascender á subtenientes mediante examen; que los oficiales hasta el grado de capitán pueden pasar de unas armas á otras, si tienen el *brevet* de estado mayor, así como también los subtenientes de todas armas, por conveniencia del servicio; que los oficiales de ejércitos extranjeros pueden ser admitidos en el ejército rumano con el grado y antigüedad que tenían en su país, siempre que se naturalicen en Rumanía, y por último, que los miembros de la familia real que sirvan en el ejército están exentos de todos los exámenes, condiciones de antigüedad, etcétera, que prescribe la ley.

Por decreto ministerial de 14 de mayo se ha organizado en Argel una escuela de telegrafía, destinada á instruir al personal necesario para las líneas ópticas de Argelia y Túnez y á los jinetes telegrafistas de los seis regimientos de cazadores de caballería de Africa. El personal se compone de un oficial, jefe de la red óptica de la división de Argel, el encargado de la telegrafía militar movilizada de Argel, dos sargentos, cuatro cabos, ocho telegrafistas y los jinetes telegrafistas que se hallen adquiriendo la instrucción,

Los cursos son de dos séries, que duran respectivamente de 1.º de junio á 1.º de septiembre y de 1.º de diciembre á 1.º de marzo.

En las Indias neerlandesas se están utilizando los servicios de los perros, convenientemente educados, para conducir despachos entre Kota-Kadja y Pakan-Kroeng-Tjoet cuando por cualquier causa la línea telegráfica está interrumpida. Los despachos se colocan en el collar del perro, y éste recorre los 6 kilómetros que separan las dos poblaciones en diez minutos, es decir, con la velocidad de 600 metros por minuto.

La artillería de campaña de Suecia ha adoptado un telémetro ideado por el capitán Unge, de su ejército, del sistema de goniómetro, compuesto de un limbo graduado, un trípode, y dos anteojos, todo lo cual se puede acondicionar en estuches de cuero para su transporte. Para las mediciones se toma una base de 10 ó 20 metros. Pueden medirse de día distancias hasta de 30 kilómetros, con errores que, cuando más, llegan al 6 por 100 é invirtiendo en la medición solamente un minuto si la ejecutan á la vez dos observadores. En distancias menores se consigue una precisión mayor.

El mismo autor ha construido otro telémetro más ligero, destinado á la infantería.

En Bélgica han tenido lugar recientemente varios ensayos ó ejercicios de embarque y desembarque de tropas en los carruajes de los ferrocarriles. El 18 de mayo se prepararon en la estación de la *Allée-Verte* 20 vagones cerrados de mercancías, con bancos longitudinales unos y transversales otros, y se consiguió verificar el embarque de un batallón de carabineros de 800 hombres en tres minutos. Se reconoció ser preferible el sistema de colocación transversal de los bancos y el estribo fijo propuesto por la comisión que en 1887 se ocupó del asunto. La misma tropa, después de recorrer el tren la distancia entre Bruxelles y Dieghem, desembarcó en esta última estación en los mismos tres minutos. Se continuarán haciendo nuevos ensayos de día y de noche, tanto para ejercitar á la tropa como para estudiar todos los perfeccionamientos que sea posible introducir.

El 11 de mayo tuvo lugar en las islas de Malta, un simulacro de ataque naval de noche, contra Valetta, por los acorazados ingleses *Benbow*, *Phaeton*, *Landrail* y *Don*, con dos torpederos de primera clase. El objeto era principalmente comprobar si era acertada la situación de los focos eléctricos establecidos en los fuertes para iluminar y explorar la superficie de la rada. A las ocho de la noche, ántes de que se presentase la escuadra, empezó la defensa sus preparativos, y tuvo ocasión de reconocer los defectos de la colocación de los focos eléctricos. El ataque contra los buques, que ejecutaron los torpederos, fué siempre descubierto y rechazado, áun cuando es cierto que contribuyó á ello la claridad de la luna, por no haber elegido, como hubiera sido de desear, para este simulacro una noche completamente oscura. Aunque de escasos resultados prácticos, como dice la *United services Gazette*, de donde tomamos la noticia, el espectáculo fué verdaderamente deslumbrador y digno de verse, verificándose el combate tan á lo vivo, que dos buques mercantes que trataban de ganar el puerto y fueron tomados en la plaza por los del ataque, viéndose perseguidos por los haces de luz eléctrica y los disparos de los fuertes, se decidieron á volver á hacerse á la mar hasta que terminó el combate.

Las costas de la península italiana y sus islas adyacentes han sido distribuídas, para su defensa por torpederos, en siete circunscripciones dependientes de otras tantas estaciones navales de torpederos, de las que una es principal y las demás auxiliares, según propuesta del almirante Brin. Son las siguientes: La Spezia (estación principal) comprende desde la frontera francesa hasta Terracina; la Maddalena, Cerdeña y las islas inmediatas; Gaeta, desde Terracina hasta Capo Nuovo; Messina, desde Capo Nuovo hasta el cabo Spartivento y además Sicilia y las islas inmediatas; Taranto, desde el cabo Spartivento hasta el de Santa María di Leuca; Ancona, desde el cabo de Santa María di Leuca hasta la desembocadura del Rubicón, y por último, Venezia, desde el punto ántes mencionado hasta la frontera austriaca.

Según la *Revue du Cercle militaire*, en la caballería rusa se ha declarado reglamentario para los ejercicios de escuadrón y de regimiento, el sistema de ordenar las evoluciones por medio de señales hechas con el sable por el jefe, sin ningún género de voz ó toque de trompeta. Las señales con el sable son lo suficientemente completas para indicar el movimiento, su principio y fin, su dirección y el aire á que se ha de ejecutar. La tropa ha de estar completamente familiarizada con ellas y seguir con la vista constantemente á su jefe para ejecutar cuanto ordene.

Estado de los fondos de la *Sociedad benéfica de empleados de Ingenieros*, en fin de marzo de 1889.

	Pesetas.
Existencia del trimestre anterior.. . . .	»
Recaudado en el presente.	1203'75
Suma.	1203'75

DÉBITOS.

Débito del trimestre anterior.	845'88	}	2845'88
Cuota funeraria de D. Estéban López.	1000'00		
Id. id. de D. Ceferino Iglesias.	1000,00		
<i>Débito en fin de marzo.</i>	<i>1642,13</i>		

BIBLIOGRAFIA.

El submarino Peral.—(Un volúmen en 8.º, de 229 páginas.—Madrid: año 1889).

Con el título que antecede ha publicado el distinguido escritor Sr. D. Juan Madariaga, capitán de infantería de marina y abogado del ilustre colegio de Madrid, una obra verdaderamente de actualidad, que ha tenido la galantería de remitirnos. En ella recopila las impresiones de su viaje para asistir á las pruebas oficiales del submarino; los detalles de un incidente enojoso con un periódico de esta capital; algunas indicaciones sobre los proyectos de submarinos de los oficiales de artillería Sres. Cabanyes y Bonet y de nuestro compañero el capitán se-

ñor Mier; la conferencia que explicó en el Ateneo de Madrid el 18 de marzo; un artículo de la *Revista general de Marina* sobre la navegación submarina, y finalmente, las últimas noticias recibidas del buque en ensayo, á la publicación de la obra. La amenidad de estilo con que está escrita, á la vez que la exactitud de las ideas científicas en ella emitidas, la lucidez de criterio con que todo está tratado, y por último, la oportunidad de su publicación, hacen de ella una obra interesante para todos los que quieran enterarse de cuanto es posible saber hasta ahora acerca del submarino en ensayo, así como del problema de la navegación submarina en general.

Felicitemos al Sr. Madariaga por el éxito que ha obtenido, al propio tiempo que agradecemos su deferente atención.

R. P.

Système défensif de l'Espagne.—(*Revue du Cercle militaire*, núm. 24.—16 de junio de 1889).

No es seguramente extraño al arte de la guerra el autor de la carta cuyo título encabeza estas líneas, cuarta de las que, como corresponsal, ha dirigido á la acreditada Revista francesa en que la encontramos. Da en ella cuenta de la creación de la Junta de defensa general del reino, en la que se encomendó la redacción del dictamen al general Rodríguez Arroquia, y partiendo de esta base, que le hace presumir que aquel dictamen retrata las ideas de su autor, busca en las obras anteriores de éste los datos necesarios para adivinar las líneas generales del plan de defensa adoptado, que bosqueja brevemente, reuniendo de paso cuantas noticias de detalle son del dominio público, aunque muchas de ellas poco divulgadas. Si el bosquejo puede no ser en todo exacto, porque sólo se funda en conjeturas, revela un conocimiento profundo de las necesidades de la defensa de nuestro territorio y de los escritos en que el general Arroquia ha manifestado su autorizada opinión sobre los medios de satisfacerlas. No dudamos, pues, en felicitar á nuestro colega la *Revue du Cercle militaire* por la inserción de la carta ni en recomendar su lectura á nuestros compañeros.

R. A.

SUMARIOS.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

Revista de Obras públicas.—30 mayo:

Memoria sobre las mejoras que, con arreglo á los adelantos modernos, y bajo el punto de vista de la seguridad de la explotación, pueden introducirse en el material fijo y móvil y en los sistemas de frenos y señales de los ferrocarriles españoles.—Estudio sobre aprovechamiento de aguas en el valle del Ebro.—Informe sobre las pruebas del puente de Castejón en sus doce primeros tramos.—El viaducto más elevado del mundo.—Faros.—Vagones caídos por la electricidad.—Bibliografía.

Boletín de Obras públicas.—24 mayo:

Memoria que manifiesta el estado y progreso de las obras de mejora de la ría de Bilbao en el año económico de 1887 á 1888.—Efectos del fuego sobre las piezas metálicas de las construcciones.

Id.—16 junio:

Las aguas torrenciales.—El ferrocarril Calatayud-Teruel-Sagunto.—Variedades.—Noticias.

Gaceta de Obras públicas.—9 junio:

Lo principal de la semana.—Estudios prácticos de la resistencia de materiales.—Mejoras urbanas en la ciudad de Valencia.—Procedimientos que se emplean para impedir la inflamabilidad de la madera.—Materiales y sistemas de construcción en la provincia de Santander.—Código civil.—Noticias generales.

Anales de la construcción y de la industria.—10 junio:

La exposición de París.—Reformas urbanas.—El canal marítimo de Manchester.—Mesa de Breguet para mediciones eléctricas.—Impuesto sobre la propiedad minera.—Noticias.

Id.—25 junio:

La exposición de París.—Mesa de Breguet para mediciones eléctricas.—Sociedad de altos hornos.—La calefacción como medio de conservar los vinos.—Perforación de un pozo por el sistema de Poetsch.—El canal marítimo de Suez en 1888.—Los cruceros.—Rio-Tinto.—Ferrocarril de Zaragoza al Mediterráneo.—Noticias.—Sección oficial.

Revista minera, metalúrgica y de ingeniería.—8 junio:

La hidro-metalurgia del cobre.—El azogue en 1888.—Nuevo procedimiento para la fabricación del albayalde.—La producción del hierro y los abonos.—El instituto del hierro y del acero.—Variedades.—Fábrica de luz eléctrica.

Id.—16 junio:

La hidro-metalurgia del cobre.—El desagüe de la sierra Almagrera.—Nuevo procedimiento de fabricación del albayalde.—Sociedades.—Variedades.—El gas en Bilbao.—El motor eléctrico de corrientes alternativas.

Id.—24 junio:

La hidro-metalurgia del cobre.—Hornos de Berrrens para el azogue.—Compañía minera y metalúrgica del Horcajo.—Variedades.—Noticias.—Los acumuladores.—Fábrica de gas en Arenys de Mar.—Red telefónica provincial.

Revista de Ingeniería industrial.—Marzo:

Industria corcho-taponera.—Larepoblación de montes ante los embalses parciales.—Exposición universal de Barcelo-

na, de 1888.—Aguas mineral-medicales.—Noticias varias.

Revista tecnológico-industrial.—15 abril:

Discusión acerca de los laboratorios de ingeniería.—Construcciones rurales.—Fábrica de gas de la villa de Arenys.—Máquinas adquiridas en la exposición universal por la escuela de ingenieros industriales.—El alumbrado eléctrico en la exposición universal de Barcelona.—Disposiciones relativas al reconocimiento de buques.

Revista de Telégrafos.—16 junio:

Sistema duplex-Morse-Hughes.—La electricidad en la exposición universal de Barcelona.—Contestación del señor Suarez Saavedra al Sr. Fernández Arias.—Sobre el alumbrado eléctrico del ministerio de la Gobernación.—Preferencias y exenciones.—Un nuevo conmutador.—El electroavisio.—Reconocimiento del material de estación.—Miscelánea.—Noticias.

La Electricidad.—15 junio:

Pararayos de aristas y puntas múltiples.—Los tranvías eléctricos.—Luz eléctrica en Calatayud.—Ensayo de motores de gas y de vapor.—Tranvía eléctrico de Bilbao á Santurce.—Timbre eléctrico Snelgrove.—Noticias.—Torpedero submarino Cabanyes-Bonet.

Nouvelles annales de la construction.—Junio:

Nota sobre las cimentaciones sobre bloques artificiales.—Casino Dieppe.—La torre de 300 metros: comprobación de su verticalidad.—Construcción de hospitales provisionales.

Annales Industrielles.—2 junio:

Crónica.—Los consejos de administración y los ferrocarriles de interés local.—Precipitación eléctrica de los metales del grupo del platino, por el profesor Thompson.—Rectificación de dos errores sobre las tarifas de los ferrocarriles.

Id.—9 junio:

Crónica.—Noticia sobre la dársena Bellot en el puerto de Håvre.—Ensayos á la tracción, de los palastros de hierro y acero.—Minas de carbón de Nueva Zelanda.—Determinación de la indigotina en los diversos añiles del comercio.—Bibliografía.

Id.—16 junio:

Crónica.—Ferrocarriles franceses: resultados de la explotación de las seis grandes compañías de ferrocarriles durante el ejercicio de 1888.—Noticia sobre la dársena Bellot, en el puerto de Havre.—Extracción de los metales preciosos por la electricidad.—Cable-cadena de Mr. Delage.

Id.—22 junio:

Sobre la electro-metalurgia del cobre.—Las aplicaciones de la electricidad á los caminos de hierro en la exposición universal de 1889.—Sobre la electrolisis producida por fuerzas electromotrices mínimas.—Diferencias entre las electricidades llamadas positiva y negativa.—Excrutador eléctrico para asambleas deliberantes.—Lecciones de química.—Crónica y revista de la prensa industrial.—Revista de los trabajos recientes sobre electricidad.—Variedades.—Las fuentes eléctricas.—Correspondencia.—Hechos varios.

La Lumière électrique.—8 junio:

Sobre el empleo del platino iridiado y de algunas otras aleaciones para la construcción de patrones de resistencia.—El nuevo block-système.—Sobre los fenómenos secun-

darios de inducción en las máquinas dinamo-eléctricas.—Nuevos conmutadores múltiples para redes telefónicas.—Diferencias entre las electricidades llamadas positiva y negativa.—Lecciones de química.—Crónica y revista de la prensa industrial.—Revista de los trabajos recientes en electricidad.—Variedades.—Hechos varios.

La Lumière électrique.—15 junio:

Sobre algunas propiedades del vidrio.—El indicador de temperatura á distancia.—Diferencias entre las electricidades llamadas positiva y negativa.—El ascensor eléctrico de la exposición.—Detalles de construcción de las máquinas dinamos.—Lecciones de química.—Crónica y revista de la prensa industrial.—Revista de los trabajos recientes sobre electricidad.—Hechos diversos.

Le Génie Civil.—1.º junio:

El acorazado *Hidra*.—Trabajos de saneamiento de Boston.—El instituto del hierro y del acero.—Nota sobre el gas natural en los Estados-Unidos.—El *salón* de 1889.—Noticias.—Exposición universal de 1889.—Sociedades científicas é industriales.—Bibliografía.

Id.—15 junio:

México en la exposición.—Nuevas disposiciones de la locomotora y cremallera Abt.—Las nuevas estaciones centrales Edison en New-York.—Nota sobre el entretenimiento de los acumuladores eléctricos.—La enseñanza agrícola.—Lecciones sobre la termodinámica.—Revista de las publicaciones técnicas alemanas.—Las recompensas del *salón*.—Noticias.—Meteorología.—Exposición universal de 1889.—Sociedades científicas é industriales.

Id.—22 junio:

Las nuevas esclusas del canal Saint-Denis.—El problema de los contadores para coches de alquiler.—Temblor de tierra del 30 de mayo de 1889.—Locomotora ténder de tres ejes acoplados, construida por la sociedad de Saint-Leonard, en Lieja.—Noticias.—Exposición universal de 1889.—Sociedades científicas é industriales.—Bibliografía.

The Engineer.—7 junio:

El camino subterráneo de la City y Southwark.—Exposición de París: artillería Hotchkiss.—La conferencia del colegio técnico de Finsbury.—Notas parlamentarias.—El buque de guerra *Benbow*.—Ruedas *Peckham*.—Correspondencias.—Ferrocarriles.—Noticias.—Miscelánea.—Artículo editorial.—Bibliografía.—Indicador Mac Innes.—Exposición de París: cernedor de harina de los Sres. Thomas Robinson é hijos.—Noticias americanas de ingeniería.—Noticias de Australia.—Instituto de ingenieros civiles.—Lanzamientos y ensayos marítimos.—Noticias comerciales de los distritos y del extranjero.

Id.—14 junio:

Construcción de modelos de estuarios de marea.—La exposición de París.—El puente de Hawkesbury.—Extractos de las memorias consulares.—Prensa vertical de tornillo de Mr. Sherwin.—La grua de 100 toneladas del dique Alexandra, en Belfast.—Instituto de los ingenieros navales.—Exposición de París: maquinaria de hacer galcias, de los Sres. Joseph Baker é hijos.—Registro de correadores de patentes.—Sociedad de ingenieros.—Ferrocarriles.—Noticias.—Miscelánea.—Artículo editorial.—John Latrobe Bateman.—Bibliografía.—La exposición industrial y eléctrica de Birmingham en 1889.—Alumbrado eléctrico en la exposición de París: talleres Oerlikon.—Correspondencia.—El instituto de ingenieros civiles.—Noticias comerciales de los distritos y del extranjero.—Lanzamientos y ensayos marítimos.

The Engineer.—21 junio:

La real exposición en Windsor.—Práctica de locomotoras en América.—Locomotora Mogul, del ferrocarril *Canadian Pacific*.—Alambre y cables: su manufactura y usos.—Hermann Gruson.—Aluminio.—El nuevo puente sobre el Dee.—Una fundición notable.—La luz eléctrica en la exposición de Londres.—Máquina de petróleo de Priestman.—La canalización de los ríos.—Estudios sobre el electromagnetismo é inducción como base de una teoría de las máquinas dinamos.—La estación central de Deptford.—Máquina semi-portátil.—Las compañías de ferrocarriles y los propietarios de carbones.—Tertulia en la sociedad real.—Correspondencias.—Lanzamientos y ensayos marítimos.—Artículo editorial.—Un motor horizontal.—Ferrocarriles.—Noticias.—Miscelánea.—El dique de Conemaugh.—El fonógrafo.—Extractos de las memorias consulares.—Velocidad de los trenes de viajeros en los Estados-Unidos.—Noticias de ingeniería de América.—Noticias sobre hierros y carbones, y comerciales de los distritos y el extranjero.

The Engineering and Building record and the Sanitary engineer.—25 mayo:

Todavía sin sanear Reading.—Experiencias con los abastecimientos de agua en Inglaterra.—Ingeniería municipal en Boston.—Ingeniería contemporánea nuestra en Inglaterra.—Expansión de la madera por la absorción de agua.—Construcciones en Kansas City.—Un globo gigantesco.—Mejoras en el Mississippi.—Edificio Drexel en Philadelphia.—Ingeniería hidráulica en Massachusetts.—La torre Eiffel.—Correspondencia.—Calefacción por agua caliente en las oficinas y salas de venta de la fábrica de barnices de Murphy y compañía, en Newark (New-Jersey).—Casa de baños en Francfort.—Consultas.—Ascensores americanos en la torre Eiffel.—Bibliografía.—Indicador del nivel máximo del agua, sistema Whittemore.—Movimiento del agua en tubos inclinados.—Contracción de los motores hidráulicos.

Id.—1.º junio:

El problema de abastecimiento de aguas de Siracusa.—¿Deben exhibirse los planos de la catedral?—Correspondencia de Londres.—El nuevo servicio de la conducción de aguas de Boston.—Fontanería de la aduana de Boston.—Un intento para engañar á un inspector de fontanería.—Construcción de muros huecos en Inglaterra.—Construcción de una cubierta de pizarra.—Un tanque para depósito de un pozo artesiano.—Uso del hierro ondulado para encofrados.—Potencia de evaporación de las calderas tubulares.—La torre Eiffel.—Desarrollo de la ingeniería en Massachusetts.

The Railroad and Engineering journal.—Junio:

Artículo editorial.—Uniformidad de los reglamentos de seguridad en los ferrocarriles.—Largos trayectos recorridos por locomotoras.—Bibliografía.—Prevención de los accidentes en los ferrocarriles.—Progreso naval de los Estados-Unidos.—Desarrollo de los modernos cañones rayados de gran potencia.—El túnel de Suram.—Traviesas metálicas en Francia.—Notas sobre los martillos pilones.—La salvación del *Calliope*.—El más alto viaducto del mundo.—Máquina hidráulica para cargar los grandes cañones.—Los nuevos buques ingleses de combate.—Curvas de enlace.—Hogares tubulares ondulados para locomotoras.—Asientos Forney perfeccionados para wagones.—La ingeniería en el Ecuador.—El uso de la madera en las construcciones de ferrocarriles.—Catecismo de la locomotora.—Manufacturas.—Necrología.—Noticias.

PUBLICACIONES MILITARES.

Memorial de Infantería.—15 junio:

El comandante D. Manuel Moreno Churrua.—Apuntes para la historia del regimiento infantería de Cantabria.—Crónica militar.—Variedades.—Bibliografía.

Revista de Sanidad militar.—15 junio:

La cama de cuartel.—Prensa y sociedades médicas.—Fórmulas.—La cruz de emulación científica.—Variedades.—Sección oficial.—Pliegos 4 y 5 de la *Reseña médico-topográfica de Alcalá de Henares*.

Revista general de Marina.—Junio:

Puerto de La Luz, en la isla de la Gran Canaria.—Sobre el movimiento ondulatorio de las aguas.—Anclas.—Memoria sobre las experiencias de telefonía submarina efectuadas durante la primera quincena de agosto de 1888 en la rada de Brest.—Industrias marítimas del Creusot.—Buque de guerra experimental.—Consideraciones sobre los gastos de la marina militar.—Propulsores.—Necrología.—Proyecto de una asociación de socorros mútuos de los cuerpos de la armada.—Noticias varias.—Bibliografía.

Estudios militares.—5 junio:

Apuntamientos de un curso de arte de la guerra.—Escuela práctica de la Academia general militar.—España en Marruecos.—Revista extranjera.—Bibliografía.—Pliego 19 de *La guerra y su historia*.

Revista militar (Portuguesa).—15 junio:

El periodismo militar.—Breves reflexiones acerca de la infantería.—Corografía y topografía.—Documentos parlamentarios: la igualación de los ascensos.—Noticias militares.—Bibliografía.—Jurisprudencia militar.—Consultas.

O Ejército Portuguez.—16 junio:

Estudio comparativo entre los estados mayores francés y portugués.—La táctica de infantería en la actualidad.—Bases que deben ser aceptadas para la reorganización de los estudios militares en Portugal.—Noticias.

Révue d'Artillerie.—Junio:

Sobre la perforación de las planchas de blindaje, según un documento publicado por la fábrica Krupp.—Acero manganesífero.—Contribución al estudio de la táctica positiva: un viaje de estado mayor en la escuela superior de guerra en 1885.—La artillería en la exposición.—Noticias varias.—Boletín bibliográfico.

Le Spectateur militaire.—15 junio:

Los escudos de aluminio y los nuevos proyectiles.—Campana de México: expedición de Mazatlán.—Bosquejo de un reglamento de maniobras para la infantería.—La concentración de los ejércitos alemanes.—Las escuelas militares: el pasado y el presente.—Crónica de la quincena.—Revista de la prensa militar extranjera.—Bibliografía.

Révue Militaire de l'étranger.—15 junio:

El nuevo reglamento de maniobras de la artillería alemana.—El servicio mixto de la artillería é ingenieros en España.—Composición y efectivos de guerra del ejército austro-húngaro.—Los ataques bruscos contra las plazas fuertes.—Noticias militares.

Révue du Cercle militaire.—16 junio:

El papel de la caballería frente á las otras armas.—El empleo de las nubes artificiales en los combates.—El lanzamiento de las bombas-torpedos.—Procedimientos industriales utilizables en el ejército.—Crónica militar.—Crónica científica, literaria y artística.—Necrología.—Bibliografía.

Révue du Cercle militaire.—23 junio:

La rutina y el perfeccionamiento de los reglamentos militares.—El sitio de Ba-Dinh en el Tonkin (1886-87).—La Holanda y su sistema de inundaciones.—La exposición militar.—Crónica militar.—Crónica científica, literaria y artística.—Necrología.—Bibliografía.

Révue militaire suisse.—17 junio:

La neutralidad de la Suiza en su concepto actual.—Sobre la instrucción militar preparatoria.—Reunión de tropas de 1888.—Gran estado mayor y comandancias de ejército en Francia.—Bibliografía.—Circulares y documentos oficiales.—Noticias y crónica.

Rivista Militare italiana.—Mayo:

Sobre la aplicación de las evoluciones reglamentarias.—Reclutamiento y agrupación probable de las grandes unidades del ejército francés.—Hombres de guerra contemporáneos: Skobelief.—Reseña mensual.—Crónica extranjera.—Libros y periódicos.

United services Gazette.—15 junio:

Nuestros colegas en el extranjero.—Otra causa de nuestra deficiencia naval.—El fomento del tiro por los oficiales de voluntarios.—Noticias de marina.—Noticias del ejército.—Aparato para obtener la situación de un punto.—Plana mayor de los maquinistas de la armada.—Suscripción patriótica para los voluntarios.—Forrajes para consumo de los ejércitos.—Ejercicios de tiro de los voluntarios para 1888.

Id.—22 junio:

Simulacro en Aldershot.—Institución de los voluntarios.—El real torneo militar.—La alimentación del soldado.—El *meeting* de tiradores en Browndown.—El cuerpo de comisionistas.—Noticias de marina.—Noticias militares.—La ración del soldado.—Mr. Labouchere y los voluntarios.—La artillería de la milicia de Jersey.—El esquilero de los caballos.—Otra causa de nuestra deficiencia naval.—Correspondencias.

Deutsche Heeres Zeitung.—8 junio:

El bombardeo como medio de ataque suficiente por sí solo en campaña.—Los ejercicios de otoño del presente año en Francia.—Noticias militares.—Noticias de marina.—Bibliografía.

Id.—15 junio:

Al inolvidable emperador Federico el Noble, en el día 15 de junio de 1889.—La enseñanza en las escuelas de tropa.—Sobre la historia del fusil de aguja.—Ejercicio ó educación?—Noticias militares.—Noticias de marina.—Bibliografía.

Id.—19 junio:

La remonta de nuestros oficiales de infantería.—El nuevo reglamento de ejercicios, francés.—Noticias militares.—Noticias de marina.—Bibliografía.

Id.—22 junio:

El nuevo reglamento de ejercicios, francés.—Poder militar de Inglaterra en la segunda mitad del año 1888.—Noticias militares.—Noticias de la marina.—Bibliografía.

Revista Artileriei.—Mayo:

Intervención y papel de la artillería en los sitios de plazas.—La artillería de campaña en los combates de posiciones.—Fortificación del porvenir y su papel en un sitio.—Fabricación de nuestro material de artillería en el arsenal del ejército.—Noticias varias.

MADRID: .

En la imprenta del *Memorial de Ingenieros*

M DCCC LXXX IX