

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

MADRID.—1.º DE ABRIL DE 1891.

SUMARIO. = Consolidación de un muro en el cuartel del Rey en Zamora. — Instalación de una estufa desinfectante, sistema Geneste y Herscher, en el hospital militar de Pamplona, por el capitán D. Manuel de las Rivas (continuación). — Corazas de acero niquelado. — Crónica científica. — Crónica militar. — Sumarios.

CONSOLIDACIÓN DE UN MURO
EN EL CUARTEL DEL REY
EN ZAMORA.



EVANTAR un edificio desde sus cimientos, sobre todo si es de importancia, obra es que requiere, sin duda alguna, estudios, meditaciones y vigiliias al proyectarla, y trabajos, responsabilidades y contratiempos, no siempre bien apreciados, hasta verla terminada en sus últimos perfiles; mas es al fin obra en que el ingeniero halla el estímulo de la reputación que adquiere. Mas reparar un edificio antiguo, defectuoso en su primitiva construcción, y sacar de él, con el gasto mínimo, el máximo provecho, es tarea ingrata en que á menudo surgen graves dificultades y difíciles problemas, sin que estimule á vencer unas y resolver otros la esperanza de que al éxito suceda la merecida alabanza, porque suele con frecuencia trocarse en vituperio de los que antes miran el mal que la vejez hizo irremediable que el bien logrado con el difícil reparo. Uno de estos problemas de construcción, que con harta frecuencia halla en su camino el ingeniero militar español desde que se le encomendó la conversión de conventos en cuarteles, ha resultado en el llamado del Rey, en Zamora, nuestro compañero el comandante D. Antonio Vidal, y en nuestro concepto con

tan ingenioso acierto, con tal economía y con éxito tan completo, que ha de interesar á los que saben cuán facil es empeñarse en obras costosas de reparación en vetustos edificios, si con tino, prudencia y detenido exámen no se descubren las causas y por ellas los remedios del mal que se ha de curar.

Es el cuartel del Rey, de Zamora, un edificio destinado en otro tiempo á pajar y situado enfrente de el de caballería, del cual le separa una extensa plazoleta, avocada, por ofrecimientos del municipio, á convertirse en patios y dependencias que con ambos cuarteles formen un solo alojamiento militar.

Formaban el antiguo pajar del Rey, cuya construcción data del año 1734, dos pequeñas naves en escuadra, con muros de un metro de espesor y nueve de altura, unidas por un arco que con los muros sirve de apoyo á la cubierta. La puerta de entrada, un amplio balcon sustentado sobre ella por una repisa de piedra y destinado al servicio municipal en el mercado establecido de antiguo en la plazuela, y alguna que otra ventana alta para dar luz al pajar, eran los únicos vanos del primitivo edificio.

Cedido por el municipio al ramo de guerra, convirtióle éste en 1878 en un cuartelillo capaz de alojar 80 hombres y 70 caballos, mediante la colocación de un piso hecho con vigas de chopo, que divi-

dió la altura en dos plantas destinadas, la alta á dormitorio y la baja á cuerdas y cuerpo de guardia. Las figuras 1 y 2 representan ambas plantas y su distribu-

del piso intermedio y de un tabicón que á aquel acometía; varias grietas verticales y una horizontal traspasaban su espesor, y todo parecía acusar asientos en la base y empujes de la cubierta en la cresta, que rápidamente llevaban la fábrica á una ruina inminente y desastrosa. Ordenóse con urgencia, y se ejecutó sin demora, el apeo del edificio; se formó un proyecto de reconstrucción del muro ruinoso y de los cuarteados tabiques, que recibió aprobación superior en 11 de julio de 1888; pero dificultades de todos conocidas para

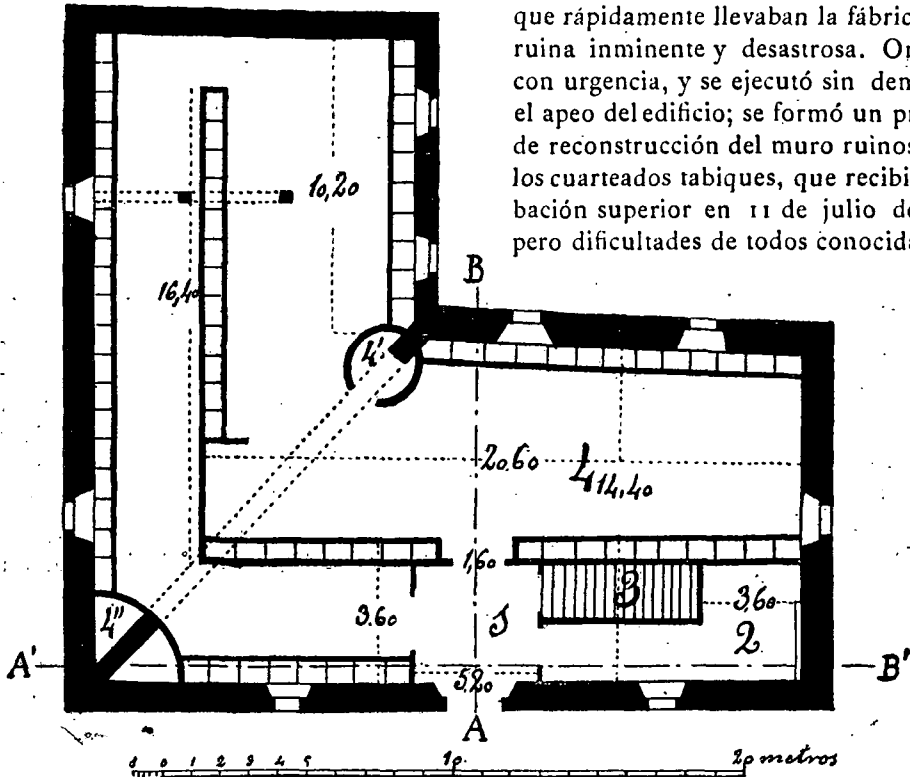


Fig. 1.

ción. Fué necesario además suprimir la pesada repisa del balcón, aumentar los vanos altos y abrir otros en el piso bajo, aligerando con esto notablemente los muros.

Diez años estuvo en uso el improvisado cuartel; mas al cabo de ellos, en 1888, se vino á notar que en el grueso muro de fachada se iniciaba un alarmante desplome. La observación acusó en seis meses una desviación de 4 centímetros en la parte alta, y en marzo de 1888 era ya ésta de 14 centímetros entre la plomada tendida desde la solera del tejado y el batiante de la puerta principal. El muro, al desplomarse, se había desprendido

la asignación de fondos, demoraron hasta el mes de abril de 1890 la orden que para su ejecución, á la vez que la de otras obras en Zamora, se dió al comandante D. Antonio Vidal. Al llegar éste á Zamora el 5 de mayo, de tal modo era alarmante la situación, que le movió á redactar un informe en el que hacía constar que el desplome alcanzaba ya á 50 centímetros en el centro de la fachada y en su parte más alta y á 11 centímetros el del piso bajo.

«Y no es extraño, decía en su informe, este resultado, ni me parece dudoso su origen, vista la defectuosa construcción de la armadura, á parhílera, con puentes y

sin atirantar, compuesta de un número excesivo de pares, espaciados unos $0^m,70$, apoyados en la solera del muro, así como ésta lo está sobre un sistema de vigas dis-

ro de fachada, existiendo algunas á muy poca altura del terreno natural, por la tendencia de aquel á girar sobre su pié hacia el exterior.»

Así enunciada la causa del mal, parecía necesario, y el informe proponía, que se levantara toda la cubierta, se derribara y reconstruyera el desplomado muro y á la nueva cubierta se dieran las condiciones que faltaban á la antigua. Esto era costoso, y la comandancia de Valladolid, que tenía el conocimiento que al ingeniero de la obra faltaba, de que en época an-

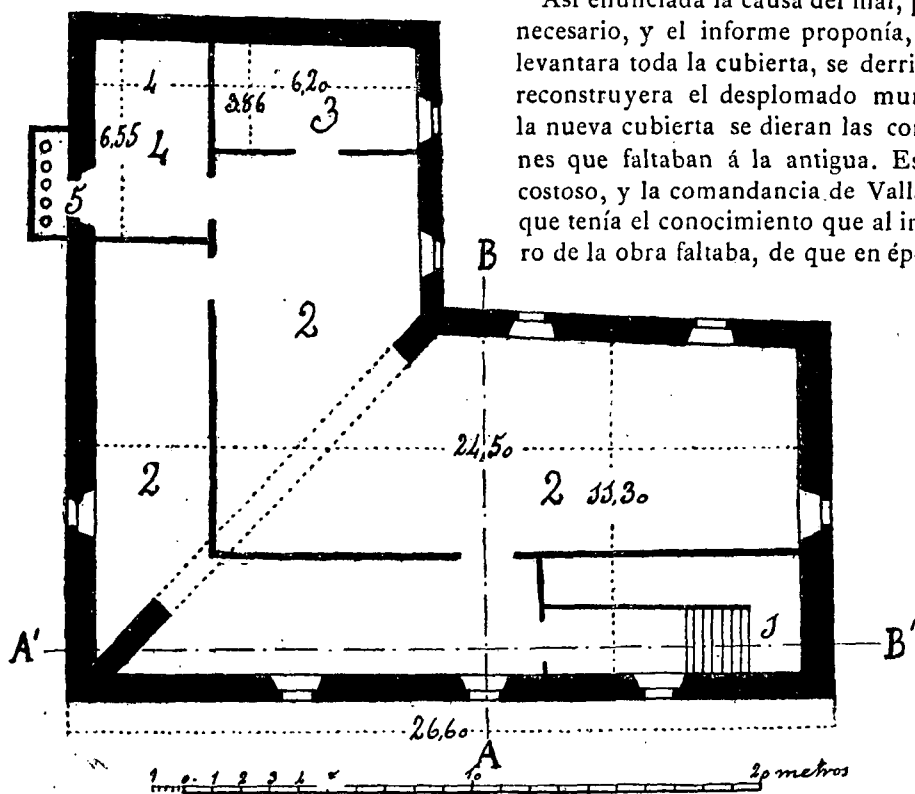


Fig. 2.

tanciadas, por término medio, unos $2^m,50$ y las cuales, así como los puentes antedichos, ni remotamente ejercen funciones de tirante. En tales condiciones, con un peso considerable de madera y el correspondiente á la teja, y con una pendiente no muy grande en las vertientes, á la que es consiguiente un empuje de gran consideración, ha tenido que desviarse de la vertical el muro que, cual la fachada oriental, se halla en peores condiciones para resistir los efectos de aquel. Y tal desviación no es dable atribuirle á los asientos del cimiento, porque el zócalo del edificio no los acusa y las grietas horizontales sólo aparecen en el paramento interior del mu-

terior se había aligerado el muro en cuestión al convertir el pajar en cuartel, sobre todo por haber quitado la gran repisa de piedra del balcón, le invitó á hacer con estos antecedentes nuevo y más detenido exámen del edificio, para hallar, si existía, el medio de repararlo sin tanto gasto. Resultado del nuevo estudio fué el informe siguiente, en que se detalla la atrevida solución dada al problema.

«COMISIÓN DE OBRAS DE ZAMORA. = Número 4. = En debida contestación al respetable oficio de V. S., número 74, fecha 10 del corriente, tengo el honor de manifestarle que he procedido á nuevo reconocimiento y meditado exámen de las con-

diciones en que actualmente se halla el cuartel del Rey, y he deducido de aquel y éste la consecuencia de que el empuje de la armadura es la única causa eficiente del desplome de la fachada. Este desplome aparece como resultado natural de aquella, manifestándose más pronunciado hácia el centro de la fachada que hácia sus extremos, en donde el muro tiene el sosten que le presta su trabazón con los laterales; en dicha parte central existen los mayores vanos, alcanzando un mínimo el momento de estabilidad de aquel, á la vez que el empuje, por la forma trapezoidal de la vertiente del tejado, tiene su máximo valor en la parte correspondiente á la cumbrera de la cubierta. Puede haber obrado como causa determinante para iniciar ó aumentar el desplome, la demolición de la repisa que en otro tiempo corría, y cuyas trazas se ven, á lo largo de la fachada y altura de su piso principal, que habría producido fuertes vibraciones en el muro, con lo cual es de creer se favoreció el empuje de la cubierta; pero dicha destrucción aparece haberse hecho sólo en la parte saliente del muro, sin afectar al interior de éste, ni producir asiento alguno, como lo corrobora el que los desplomes no forman ángulo en la línea de la repisa, antes bien, aparecen próximamente rectos en el sentido de abajo á arriba, así como se presentan, en el horizontal, de curvaturas crecientes con la altura, respondiendo á la circunstancia ya expresada de máximo empuje y menor potencia de estabilidad en la zona central. Convencido de la causa que mantiene fuera de las condiciones de estabilidad el cuartel del Rey; de que por los datos oficiales que de dicho edificio existen, parece haberse pronunciado recientemente el desplome y puesto más de manifiesto su verdadero origen: hecho el cálculo aproximado del valor á que asciende el empuje, que resulta mayor que dos toneladas por metro lineal de fachada (en su parte central) y muy superior al esfuerzo que

por su masa inerte puede resistir el muro sin desplomarse; y habiendo observado que las tornapuntas que transmiten al terreno exterior los mencionados empujes presentan todos los caracteres de hallarse rebasando el límite de su resistencia: me considero en el deber de hacer presente á V. S. que, según entiendo, se hace preciso, ya que no el reconstruir la armadura bajo nuevos principios, proceder como primera operación al atirantado de la misma, que puede hacerse sin remover más que una pequeña parte del tejado, por medio de tirantes de hierro, ejecutando después, en lugar de la reconstrucción del muro de fachada, la trabazón de éste con el posterior, mediante el auxilio de barras de hierro que atraviesen dichos muros y ejerzan de un modo eficaz su acción contra el desplome. Procurando realizar estas obras con la mayor economía y en la parte más indispensable para garantir las condiciones de estabilidad del edificio en cuestión, es fácil que se pudieran ejecutar además, dentro del mismo presupuesto, todas las referentes á la reparación interior, que se detallan en el proyecto aprobado por real orden de 11 de julio de 1888. = Dios guarde á V. S. muchos años. = Zamora 15 de mayo de 1890. = El teniente coronel comandante, secretario, *Antonio Vidal*. = Señor coronel comandante de ingenieros de Valladolid.»

El día 6 de junio se dió la autorización para emprender las obras y formar á la vez el proyecto reglamentario.

En él se hace la historia del edificio de que dan idea las anteriores líneas, y se analizan las causas del desplome, que no eran otras sino el empuje de la cubierta, creciente con los sucesivos retejos, la falta de tirantes para contrarrestarlo y la grande disminución del peso del muro por la demolición de la repisa y el rasgado de nuevos vanos. El apeo de los pisos, en vez de aliviar el mal, vino á agravarlo, porque, separados del muro, faltó á éste la trabazón que por medio de ellos tenía con

el posterior, y el desplome y las grietas se acentuaron más y más.

He aquí ahora, transcrita literalmente del proyecto, la descripción de las obras ejecutadas y los cálculos con que se justifican.

(Se concluirá.)

INSTALACIÓN

DE

UNA ESTUFA DESINFECTANTE

SISTEMA GENESTE Y HERSCHER

EN EL

HOSPITAL MILITAR DE PAMPLONA.

(Continuación.)

VII.

Naturaleza y calidad de los materiales que han de emplearse.



ARA la mampostería y fábrica de ladrillo se emplearán los materiales usuales en esta comandancia y que se fabrican en la localidad.

El material de hierro se adquirirá, bien en la localidad ó en la casa de Barcelona, de la que se ha servido esta comandancia para las armaduras del edificio en construcción destinado á factorías.

CIMENTOS.—El terreno de la huerta del Hospital militar, en que se proyecta la instalación, es un terraplen constituido por tierras de acarreo y tierra vegetal, en un regular espesor, como para su destino actual se requiere. Como la superficie de apoyo de la cimentación sobre el suelo debe ser proporcionada en todos los puntos de aquélla á la resistencia del terreno y á la carga que debe soportar, es necesario, en primer término, conocer la que normalmente puede sufrir aquél. Procedimientos prácticos han determinado reglas que, aunque sólo aproximadas, pueden ordinariamente aceptarse. Según ellas y por analogía, en un terreno como el nuestro se pueden cargar, como máximo, 2

kilogramos por centímetro cuadrado. Con este dato se puede determinar la superficie que conviene dar á la base de la cimentación sobre el suelo, admitiendo como carga de seguridad en nuestro caso 0,50 kilogramos por centímetro cuadrado.

Esto supuesto, nada mejor hallamos para la cimentación de nuestro edificio, que hacer aplicación de la arena. Su empleo da resultados excelentes, particularmente en terreno de composición irregular, como el de la huerta, cuya resistencia es variable de un punto á otro, en razón de la propiedad que posee la arena de repartir muy uniformemente las presiones. Es por otra parte una cimentación sencilla y económica, que no requiere más cuidado, una vez determinadas las dimensiones, que procurar un asiento completo á la arena, obtenido mediante la sucesión de capas regadas hasta con exceso.

Admitido esto, sean:

p = carga que puede soportar el terreno sin inconveniente ó carga de seguridad.

e = espesor del muro.

h = profundidad de la arena.

$e + 2h = a$, será la anchura en la base de la capa de arena, teniendo en cuenta que la arena transmite las presiones regular y uniformemente sobre superficies cada vez más anchas, á medida que aumenta la profundidad, y que esta transmisión está limitada naturalmente por planos inclinados á 45 grados.

Según lo que antecede, la carga por metro corriente que se pueda imponer á la base de la cimentación, será:

$$p(e + 2h) \times 1.$$

Si por otra parte llamamos P al peso de la construcción por metro cuadrado de base de muro, el peso por metro corriente será:

$$P \times e \times 1.$$

Como este peso ha de ser á lo más igual

al de la carga que se acaba de calcular, igualando estas dos cantidades se concluye fácilmente por determinar la altura h de la capa de arena, fórmula debida á Ranckine. Igualando, pues, tenemos:

$$p(e + 2h) = P.e, \quad pe + 2ph = P.e,$$

$$h = \frac{e(P - p)}{2p}$$

Investiguemos el valor de P .

Para aumento de seguridad, suponemos el muro de igual espesor que el de las pilastras, que es de $0^m,50$.

Entrepaño: longitud = $5^m,00$

Altura.	} mampostería.	0,8
		} ladrillo..
Anchura.	} mampostería.	
		} ladrillo.

Peso del metro cúbico de la mampostería = 2000 kilogramos.

Idem del metro cúbico de ladrillo = 1800 kilogramos.

Dos semi-cerchas, cargando sobre el entrepaño 1387,50 kilogramos cada una, ó sean. 2.775

Peso de la mampostería:
 $0,8 \times 5 \times 0,6 \times 2000$ 4.800

Idem de ladrillo:
 $3,5 \times 5 \times 0,5 \times 1800$ 15.750

 23.325

Superficie de carga = $5 \times 0,50 = 2,50$ metros cuadrados.

Carga por metro cuadrado:

$$P = \frac{23,325}{2,5} = 9330 \text{ kilogramos.}$$

Por otra parte, $p = 0,5$ kilogramos por centímetro cuadrado ó 5000 por metro cuadrado.

Apliquemos, pues, la fórmula y tendremos:

$$h = \frac{0,5(9330 - 5000)}{10.000} = \frac{2165}{10.000}$$

$$h = 0,2165.$$

En consecuencia hacemos $h = 0,25$ y el espesor deducido de $e + 2h$ resulta ser

de $1^m,00$. Sobre una base de arena de un metro de anchura y $0^m,25$ de espesor, se cimentará, pues, el zócalo del edificio instalación.

Una vez garantida de este modo la resistencia del terreno, fácil es convencerse de que el procedimiento no puede ser más económico, puesto que se reduce al empleo de 10 metros cúbicos escasos de arena, que dispuesta por capas apisonadas no llega á representar un gasto de 60 pesetas.

VIII.

Diferentes clases de construcciones y fabricaciones empleadas.

Conocida la cimentación, resta decir sólo cuatro palabras de las demás fábricas y construcciones empleadas.

La mampostería será la ordinaria, sentada con mortero común y constituirá el zócalo.

La pequeña tajea que se proyecta para desagüe, formada por un suelo de ladrillo, muretes de igual material y cobijas de piedra de Tafalla.

Los muros de ladrillo ordinario del país, de $0^m,34 \times 0^m,17 \times 0^m,04$, que es el más económico, sin más reboque al exterior que la limpieza de las juntas y una mano de color, á la cola, para preservarle de la intemperie y hacerle menos poroso.

El tabique, de ladrillo ordinario.

Los pavimentos, como lo requiere el destino del edificio, fuertes y susceptibles de limpieza, de losa de Tafalla, colocada del modo corriente, teniendo, sin embargo, cuidado de disponer en el asiento de la estufa y caldera ó generador, losas de mayor grueso sobre una capa de arena, así como batientes en las entradas.

Los enlucidos de los paramentos interiores, de yeso, ya que la economía no permite estucar ó pintar al óleo estos paramentos, como se aconseja para esta clase de instalaciones.

La misma razón de economía nos obli-

ga á suprimir el cielo raso, según se deja ya sentado.

La madera para puertas y ventanas será de pino del Norte, á excepción de la de la cámara de desinfección por el ácido sulfuroso, que será de palastro, por las razones ya expuestas en el lugar oportuno.

Los herrajes serán los ordinarios del comercio y la pintura de puertas y ventanas al óleo, dando tres manos.

La armadura de la cámara principal estará constituida por dos cerchas, sistema Polonceau (fig. 7), con una tornapunta y tirantes, y apoyándose directamente en los pares de ella las escuadras que hacen de listones para recibir la cubierta.

Esta será de tejas planas ordinarias, color rojo, que se fabrican en la tejería mecánica de esta localidad, de las que entran trece en cada metro cuadrado.

Con el fin siempre de obtener la mayor economía posible, se suprimen canalones y tubos bajantes para recibir las aguas de lluvia que caerán directamente del alero, el que estará simplemente formado para proteger á los muros, avanzando las tejas sobre unos canchillos de pino.

La cámara para la desinfección por el ácido sulfuroso estará cubierta con una rosca de medio ladrillo, por exigirlo así el cierre hermético que desea obtenerse en ella; la rosca estará protegida por la cubierta de teja plana, á dos aguas, apoyada sobre piezas de pinabete de $0^m,11 \times 0^m,07$.

IX.

Muros de mampostería y ladrillo.

La carga por metro cuadrado es $P=9330$ kilogramos, encontrada anteriormente.

El valor del coeficiente práctico de resistencia para la mampostería en su base y para el ladrillo, suponiéndole en el mismo plano en beneficio de la resistencia, sería en este caso

$R = 0,9330$ por centímetro cuadrado, inferior con mucho al que se admite generalmente.

Y efectivamente, aún considerando en el plano indicado el espesor de la media asta como el lado de la sección resistente cuya longitud es 5 metros, prescindiendo del refuerzo de las pilastras y considerando la carga total encontrada más arriba igual á 23325 kilogramos, tendríamos en el caso de suponer $R=5$ kilogramos como de ordinario

$$S = \frac{23325}{5k} = 0^m,4665$$

y el espesor mínimo se deduciría de la ecuación

$$e \cdot 5 = 0^m,4665 \text{ ó } e = \frac{0^m,4665}{5} = 0,093$$

inferior, como se vé, á 0,17, que es espesor de la media asta.

El ladrillo trabajaría á lo sumo en las desfavorables é hipotéticas condiciones en que se le supone, según se deduce de

$$\frac{P}{\omega} = R \cdot \frac{23325}{0,17 \times 5} = 2^k,74 \text{ por cm}^2.$$

Si, por último, consideramos aisladas las pilastras ó apoyos de las cerchas con la carga que transmiten éstas y el propio peso del ladrillo que las forma, el coeficiente de resistencia será

$$\frac{1485k + 1387,5}{0,5 \times 0,5} = 1^k,14 \text{ por cm}^2.$$

X.

Dimensiones de los elementos que constituyen las obras; cálculos.

Decididos á formar la armadura con cerchas sistema Polonceau, del más sencillo modo posible y debiendo cubrir un espacio de 9 metros por 6 de luz interior, dividimos la longitud en tres partes de 3 metros cada una; para estos tres espacios corresponden, de consiguiente, dos cerchas, sobre cuyos pares cargan directamente los listones que reciben la teja, como expresan los dibujos.

Si de éste modo es cierto que los pares

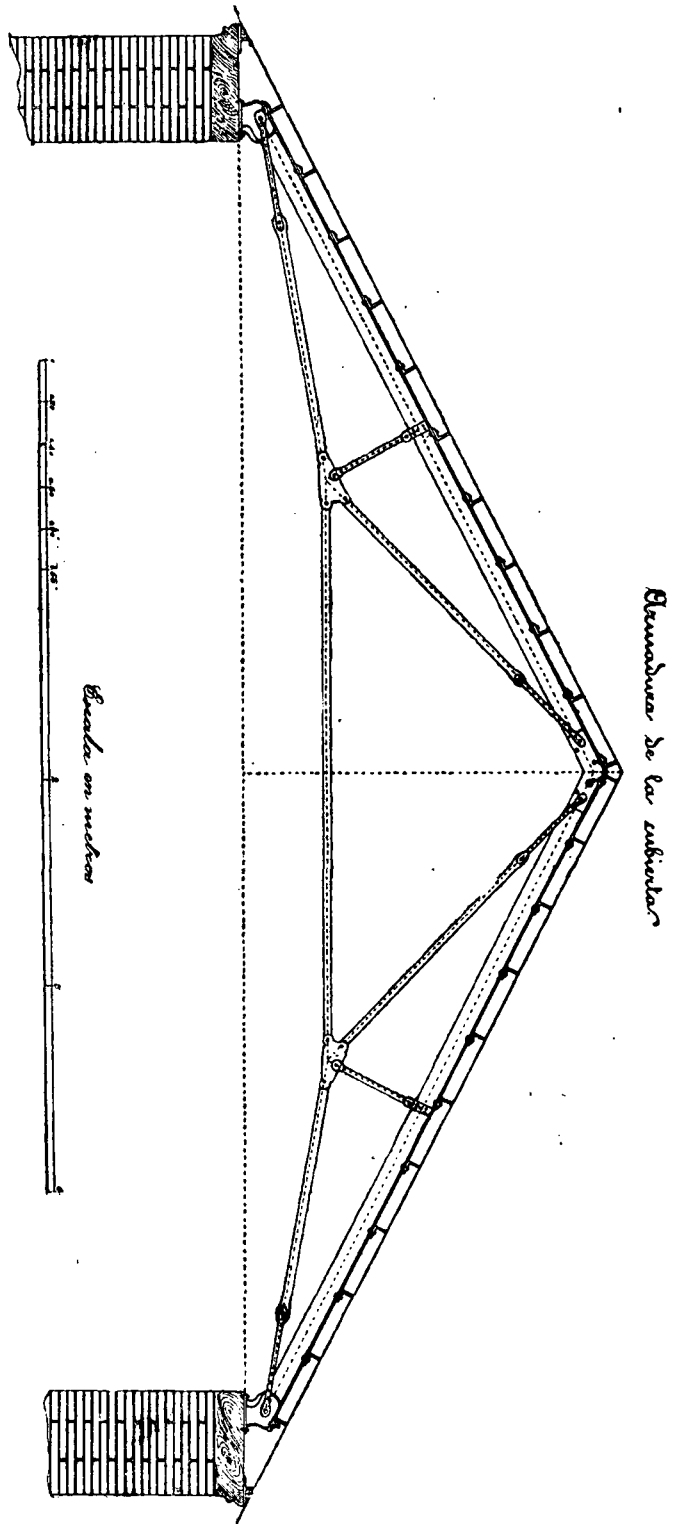


Fig. 7.

trabajarán por flexión, se ahorrará en cambio todo el entrevigado, con ventaja de la economía y de la sencillez. Supuesta una carga de 180 kilogramos por metro cuadrado, hacemos la distribución de fuerzas exteriores y reacciones que figuran en el diagrama de la cercha (fig. 8), del cual deducimos el polígono y diagrama de las fuerzas interiores dibujado debajo (fig. 9). Por él se vé que la mayor de las fuerzas de compresión que obra en sentido del eje de los pares es de 4825 kilogramos ó $P = 4900$ kilogramos.

Consideramos el trozo de par inferior como apoyado en los extremos (muro y

nudo). Sabemos que en el caso en que las fuerzas obran como en el nuestro, el cálculo de una pieza en estas condiciones se reduce al de una pieza de longitud igual á la de su proyección. Esta pieza, por otra parte, está sujeta á flexión y compresión á un tiempo. La compresión la hemos deducido en el diagrama $P = 4900$ kilogramos. La flexión la encontraremos aplicando el caso nuestro á la fórmula general de flexión, deduciendo que

$$M = \frac{1}{8} P, l, = \frac{1}{8} 925 \times 1,5 = 173,5 \text{ kilogrametros,}$$

supuesto que P , hemos visto que es igual

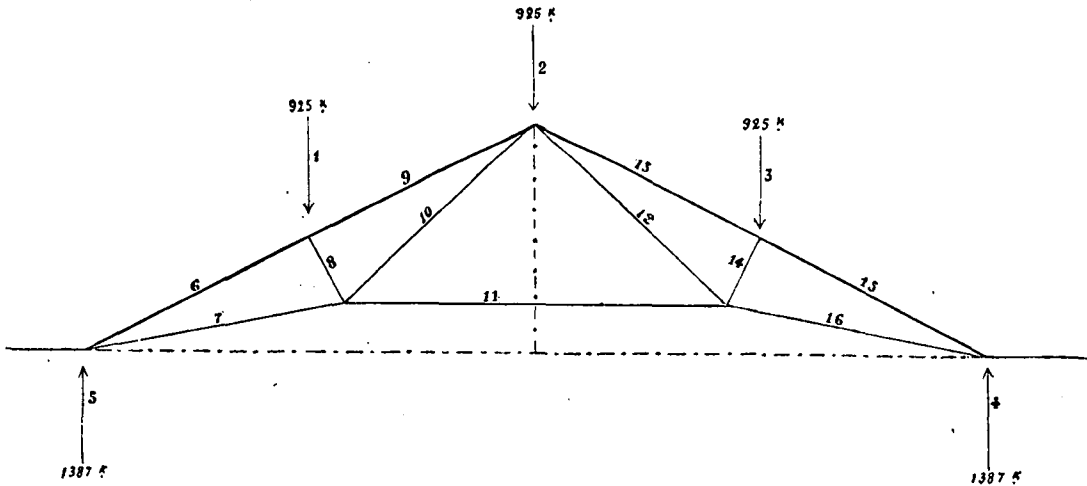


Fig. 8.

Escala de fuerzas. (3 milímetros 50 kilogramos)

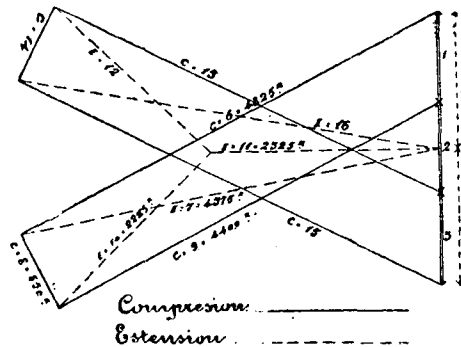


Fig. 9.

á 925 kilogramos y la proyección del par $l, = 1,5$.

Podemos ahora, sumando las fuerzas que obran sobre el par, deducir la sección de éste. Pero como lo práctico es atenerse á los hierros del comercio, adoptando uno aplicaremos la fórmula y deduciremos el coeficiente de trabajo para ver si nos satisface.

MANUEL DE LAS RIVAS.

(Se continuará.)

CORAZAS DE ACERO NIQUELADO.

Es de tal importancia, y está tan íntimamente ligado con la defensa del litoral todo cuanto concierne y se relaciona con la marina de guerra, con sus rápidos progresos y sucesivos adelantos, que estimamos conveniente dar á conocer, siquiera sea de una manera breve y en general, el resultado de las experiencias que en septiembre último y casi al mismo tiempo que se verificaban en Europa otras no ménos interesantes, tuvieron lugar en el polígono de la marina en *Annapolis* (Estados-Unidos), con objeto de decidir acerca de la clase de coraza más conveniente para los buques que han de componer la nueva flota americana.

El espíritu de rivalidad, siempre latente entre la soberbia Albión y su emancipada colonia el Reino Unido, se ha manifestado en estas experiencias de una manera ostensible y no ha sido ciertamente la prensa periódica el elemento que ménos lo ha demostrado. Periódicos de gran reputación, como entre otros lo es el *New-York Herald*, estampaban en preferente lugar y casi nos atrevemos á decir á manera de *reclamo*, títulos como los siguientes: *Un fracaso para la marina inglesa; Las planchas preferidas por Inglaterra, destrazadas por cuatro disparos de un cañón americano de 15 centímetros*, y otros vários que no son de ménos sensación.

Pongamos por consiguiente un coeficiente de corrección al resultado tan decantado por los norte-americanos, y recordemos á propósito de este asunto lo que tantas veces se ha dicho por autorizadas personas, en libros, folletos y revistas profesionales; que las experiencias hechas en un polígono con toda clase de preparaciones y en circunstancias determinadas, distan mucho de ser concluyentes y definitivas.

Dos fábricas, que son rivales hace mucho tiempo, tomaron parte en las pruebas: la francesa de *Schneider y compañía* del Creusot, y la inglesa de *Cammell* en *Sheffield*.

Inútil nos parece decir que las planchas presentadas por la primera eran de acero forjado, así como la única que presentó la casa inglesa fué del sistema mixto de hierro y acero; pero lo que constituyó la novedad, por decirlo así, de las experiencias, fué la coraza de acero niquelado, que por primera vez, tratándose de placa de gran tamaño, entraba en la contienda que vienen sosteniendo la coraza y el cañón.

Las dimensiones de cada coraza eran las mismas en superficie, y se colocaron sobre idéntico almohadillado de roble; en cuanto al espesor de aquellas, condición muy digna de tenerse en cuenta, variaban de 26 centímetros en las dos francesas á cerca de 27 en la de *Cammell*.

Dos fueron las piezas con que se probaron las planchas: una americana (fundición de Washington) de 15 milímetros y 35 calibres de longitud, proyectil de acero cromado de Holtzer de 45 kilogramos y pólvora americana. La otra fué un cañón de marina R. C. de 20 centímetros, proyectil de acero de Sheffield, de 95 kilogramos y pólvora parda prismática Dupont.

El primer día se hicieron 12 disparos, 4 contra cada plancha. Su resultado puede concretarse diciendo que la coraza inglesa quedó casi destrazada; las francesas

se hallaban en buen estado, mejor aún la de acero que la niquelada, en cuanto á que la penetración era menor, pero en cambio ofrecía muchas menos grietas la niquelada.

En el segundo día, y como prueba decisiva, se hicieron sólo tres disparos con el cañón de 20 centímetros, dirigidos al centro de las corazas. La de Cammell, ya muy deformada, fué atravesada por completo, y grandes pedazos de ella se proyectaron á larga distancia; la de acero fué perforada, formándose cuatro grandes grietas que en forma radial se prolongaban hasta los ángulos de la plancha. Por último, la de acero y niquel, aunque fué también atravesada, produjo la ruptura del proyectil, cuya cabeza quedó en gran parte entre la coraza: un hecho digno de notarse fué que no se formaron grietas de ninguna clase, y que el culote del proyectil se rompió en mil pedazos.

Todo esto en cuanto al obstáculo que se sometía al ensayo. En lo referente á cañones, que si bien no constituía el principal elemento de las pruebas, era objeto secundario, pero objeto al fin de ellas, probaron sus buenas condiciones los proyectiles Holtzer, y si bien en grado inferior, también mostraron las suyas los de acero de Sheffield.

Tenemos, por lo tanto, un nuevo metal, el acero niquelado, que viene á aumentar la ya larga lista de los que se disputan la supremacía en la fabricación de las corazas destinadas á proteger los costados de los buques de combate. ¿Será la solución del problema, al menos durante algún tiempo, ó tendremos que deplorar el exagerado entusiasmo de los norteamericanos, cuyo carácter en estos asuntos, y más en competencia con Inglaterra, peca algo de impresionable y es digno de llamarse meridional? ¿Se habrá conseguido, lo que hasta la fecha se creía imposible, retener el proyectil, impedir que penetre en el almohadillado que resguarda los órganos vitales encerrados en el inte-

rior del buque? ¿Se disminuirá el peso de las corazas, ó bien sin disminuirlo, se aumentará la protección, cuestiones ambas de capital interés para el arte naval?

Difícil es asegurarlo en absoluto; pero hay datos que parecen confirmar la victoria atribuida al acero niquelado por la prensa de los Estados Unidos, y son: la confesión explícita y franca de algunas publicaciones inglesas, que reconocen la derrota; las repetidas excitaciones que vienen haciéndose en Francia al gobierno del país para que repita y amplíe las experiencias de Annápolis, y la autorización concedida por el Congreso americano, para que con urgencia se adquiriera mineral de niquel por valor considerable, para que, alado convenientemente con el acero, se obtengan las corazas con que se han de proteger los nuevos buques de su proyectada flota.

CRÓNICA CIENTÍFICA.



LA Junta del MEMORIAL ha recibido para su publicación un artículo que se titula *Penetraciones en hormigón*, firmado por *Un antiguo alumno de la Academia de Guadalajara*.

Se ruega al autor que se ponga en comunicación con el Comandante La Llave (Junta Superior Consultiva, ó Cañizares, 3), quien le indicará unas ligeras observaciones acerca de su excelente trabajo, que convendría tener en cuenta antes de su inserción.

A propósito del proyecto que existe de alumbrado eléctrico de la ciudad de Nantes, *La Lumière Électrique* publica datos de importancia referentes á las instalaciones de algunas ciudades. Entre las noticias que inserta, hay algunas relativas á precios de alumbrado, que creemos de interés.

En la ciudad de París se ha fijado como precio máximo del *hectowatt*, 0,15 francos; en Havre y en Boulogne 0,12; en Bruselas 0,10 francos.

Admitiendo un gasto total de 4 *watts* por bujía, resultará para una lámpara de incan-

descendencia de 9 bujías un consumo de 36 *watts*, y contando por *hctowatt*-hora 0,12 francos, queda como coste de la lámpara de 9 bujías 0,0432 francos, precio al cual ha de añadirse el de la lámpara. Suponiendo á ésta el valor de 2 francos y una duración de 500 horas, hay que agregar al precio antes dado $\frac{1}{2}$ céntimo por hora, si bien para esta duración relativamente corta, la lámpara no consumirá más de 2,5 *watts* por bujía, resultando el coste de la lámpara de 9 bujías 0,030 francos en vez de 0,0432.

En Saint Etienne, la lámpara de 10 bujías paga 0,0375 por hora; la de 16 bujías 0,06. En Troyes, la lámpara eléctrica de 10 bujías cuesta por hora 0,04 francos; la de 16 id. 0,06. Para 100 lámparas se hace una rebaja de $\frac{1}{4}$; para más de 300 la disminución del precio es de $\frac{1}{3}$. El caballo hora está tasado en 0,60 francos.

El capitán De Place ha inventado un aparato que llama *Sciseofono* destinado á descubrir los pelos ó rajas internas que puedan existir en una barra metálica. Consta el aparato, en conjunto, de una especie de martillo, de un micrófono y de un teléfono. Para su uso es precisa la asistencia de dos individuos que se sitúan en habitaciones distintas y que están en comunicación telefónica. Uno de ellos recorre con el martillo la barra sujeta á exámen, y el otro observa con el teléfono para avisar al primero cuando el sonido le indique la existencia de un defecto.

De *El porvenir de la Industria*. Se anuncia un teléfono nuevo, cuyo inventor es un señor Bergenann. Consta de un diafragma puesto en contacto con el primero de una serie de botones de telurio que lo están entre sí y en línea directamente detrás del diafragma. Las variaciones de temperatura, causadas por las de corriente que pasan por la serie de electrodos, producen otras de expansión y de contracción en la superficie de contacto de los botones, por las cuales se obtiene el efecto deseado.

Algunas revistas científicas se ocupan de la nueva pila presentada por Mr. Meritens á la Sociedad Internacional de Electricistas.

Es de un solo liquido, y el autor la presenta como modelo de constancia casi perfecta. Como electrodo negativo utiliza siempre el zinc; pero el positivo lo forma de un metal más oxidable que el cobre, por ejemplo, el plomo. Este, en forma de placa, está sobrepuesto á una lámina de carbón de las mismas dimensiones, con la que tiene íntimo contacto. Sumergido todo en agua acidulada sulfúrica, ésta ataca al zinc, y el hidrógeno transportado al electrodo positivo se reduce por la reacción siguiente: el plomo, metal oxidable, en contacto con el carbón, que no lo es, constituyen un segundo par en el que se forma un sub-óxido de plomo que absorbe por completo y de un modo continuo al hidrógeno, cuando la pila trabaja en circuito de gran resistencia.

Mr. Meritens da algunos datos numéricos de su pila; un elemento en el que cada electrodo tenga una superficie de un decímetro cuadrado, puede producir en circuito corto hasta 30 *amperes* durante diez horas, con una fuerza electromotriz de 0,7 á 0,8 *volts*. El zinc gastado se calcula en 1,23 gramos por *ampere* hora.

Tratando de reducir al mínimo el precio de las materias empleadas en los elementos, Mr. Meritens recupera electrolíticamente el zinc disuelto. Para ello recoge el sulfato de zinc que se forma y sumerge en su disolución una lámina de zinc y una de hierro. Hace pasar la corriente por la disolución tomando el hierro como anodo y el zinc como catodo; el zinc obtenido de esta manera es perfectamente puro.

En la publicación francesa *Cosmos* encontramos el siguiente procedimiento destinado á fijar los dibujos hechos con tinta de China.

Se frota la barra de tinta en un platillo que contenga una disolución de glicerina y de bicromato de potasa é inmediatamente después el dibujo hecho con esta tinta se expone á la luz durante cuatro ó cinco horas. La glicerina disuelve la parte gelatinosa que contiene la tinta de China, determinando su mezcla con el bicromato; produce además la descomposición de esta sal y su transformación en un cromato que se une íntimamente á la parte gelatinosa. La mezcla que se ha de emplear se prepara con cinco gotas de una disolución de bicromato al 2 ó 3 por 100

y una gota de una disolución de glicerina á 24 por 100.

La tinta obtenida de esta manera no ataca al metal empleado en los tiralíneas, es de empleo fácil y los dibujos hechos con ella resisten al lavado ó rozamiento sobre el papel de una esponja húmeda.

En la *Schweizerische Bauzeitung* publica el doctor A. Denzler datos estadísticos del desarrollo que á final del año próximo pasado habían alcanzado en Suiza las aplicaciones de la electricidad en el alumbrado y en la transmisión de fuerza. Existían en aquella fecha 351 instalaciones de alumbrado eléctrico con 408 dinamos que alimentaban 51155 lámparas de incandescencia y 845 de arco. De estas 351 instalaciones, 347 de corrientes continuas y sólo cuatro de alternativas. Para hacer funcionar los dinamos se utilizaban motores hidráulicos en 177 casos (50,4 por 100), máquinas de vapor en 138 (39,3 por 100) máquinas de gas en 32 casos (9,1 por 100) y electromotores en 4 casos (1,2 por 100).

Para la transmisión de energía había 24 instalaciones que transmitían fuerzas comprendidas entre 2 y 280 caballos; la distancia entre las estaciones generadoras y receptoras variaba entre 500 metros y 10 kilómetros.

A dichas aplicaciones han de añadirse la del tranvía Vervy-Montreux (eléctrico) y la utilización de la electricidad para el movimiento del cable del tranvía de Burgenstock.

En una sesión celebrada en Edimburgo por la Sociedad Escocesa de Industria Química, Mr. R. Irvine dió cuenta de un estudio que ha hecho sobre las causas de corrosión del hierro; primero, por la influencia de los ácidos contenidos en los productos de la combustión de la hulla; segundo, por la acción del agua del mar, y tercero, por el empleo de dos metales diferentes en la misma obra, que son causa de que se origine una corriente galvánica y que sobrevenga por consiguiente la destrucción del metal más atacable. Como ejemplo de esta tercera causa, Mr. Irvine estableció una comparación entre el puente Forth y el Tay; en el primero, que está construido exclusivamente de acero dulce, no se ha observado oxidación alguna, mientras que en el segundo, cons-

truido de fundición y de acero, los dos metales han formado una batería galvánica que ha producido la destrucción del hierro.

En el *Génie Civil* se dá cuenta de un nuevo método debido á Mr. Neukirch para consolidar los terrenos sueltos destinados á cimentación. El procedimiento se reduce á inyectar en el suelo cemento en polvo, valiéndose para ello de aire comprimido, del vapor ó de presión hidráulica. Bien limpio el cemento de granos y de cuerpos extraños, un inyector lo envía á un tubo agujereado por el intermedio de otro flexible; el primero de estos dos tubos se introduce á la profundidad deseada. Por efecto de la presión el cemento sale por los agujeros y se incrusta en el terreno llevándose por delante el agua de que pueda estar éste impregnado. El terreno que se desee consolidar se limita por medio de un encofrado.

El procedimiento Neurkich se acaba de emplear en la cimentación de las nuevas edificaciones marítimas de Breme, con buenos resultados. Ofrece las ventajas con relación á otros métodos, de reducir los gastos y de economizar tiempo.

CRÓNICA MILITAR.



Para dar una idea de la importancia de las obras militares que ejecutan los alemanes en Alsacia-Lorena, insertamos á continuación una nota de los edificios en construcción que figuran en el presupuesto de guerra de 1891-92:

1.º Distrito del XV cuerpo de ejército.

Strasburgo: en construcción un almacén de provisiones (2.084.000 marcos); un cuartel para batallón de infantería y plana mayor del regimiento (624.000); un cuartel para batallón del tren (1.325.000); obras de ensanche de un cuartel (1.280.600).

Está en proyecto la ampliación de la plaza de Armas, trabajo presupuestado en 300.000 marcos.

Hagenan: en construcción un cuartel para dos compañías de infantería (434.000 marcos); ídem para dos brigadas de artillería y plana mayor del regimiento (1.680.000); ídem para dos batallones de infantería (1.746.000); un almacén de víveres (124.000).

Pfalzburg: en construcción un hospital militar (145.000 marcos).

Saarburg: un cuartel para brigada de baterías á caballo (950.000 marcos); ídem para un regimiento de caballería (2.910.000).

Weissenburg: en proyecto un cuartel para batallón de infantería y plana mayor del regimiento (1.078.000).

Bischweiler: en construcción un almacén de provisiones (82.000 marcos).

2.º Distrito del XVI cuerpo.

Metz: en construcción un cuartel para regimiento de infantería (3.217.000 marcos); ídem para una brigada de artillería montada y plana mayor del regimiento (751.000); ídem para batallón de infantería (714.000); ídem para batallón de infantería y plana mayor del regimiento (971.000); ídem para una compañía de infantería (175.000); un almacén de vestuario y de equipo del cuerpo de ejército (475.000).

Saint-Avold: en construcción un cuartel para brigada de artillería montada (950.000 marcos); un almacén de víveres (78.500).

Mörchingen: un cuartel para brigada de artillería (1.096.000); ídem para regimiento de infantería (3.600.000); ídem para ídem (3.000.000); un almacén de víveres (291.500); un hospital militar (360.000).

Dieuze: un cuartel para regimiento de caballería (2.540.000 marcos); un almacén de víveres (338.000); obras de ensanche del hospital militar (40.000).

Forbach: un cuartel para batallón de tren (884.000 marcos).

3.º En los distritos de la Alsacia asignados al XVI cuerpo.

Colmar: un lavadero para la guarnición (110.000 marcos), y en proyecto un hospital militar (250.000).

Mühlhausen: en construcción un cuartel para dos batallones de infantería (2.112.600 marcos) y un almacén de víveres (365.600).

Los periódicos militares se ocupan ya de las grandes maniobras que á principios de septiembre ejecutarán los dos cuerpos de ejército bávaros, bajo la dirección del emperador.

Entre los cuerpos de tropa se repartirán 6000 ejemplares del plano, escala $\frac{1}{50000}$, del teatro de operaciones.

De la *Rivista di Artiglieria e Genio* tomamos los datos siguientes que se refieren á las pruebas verificadas en Ocha (Rusia), con planchas Schneider, Brown, de Sheffield, y Wickers, de Sheffield. Grueso de las tres planchas, 25,5 centímetros; proyectiles empleados: de 41 kilogramos y calibre 15 centímetros:

Número de disparos.	POSICIÓN del punto de choque.	Velocidad de choque.	Pene-
		Metros.	tración. Milímetros.
PLANCHA SCHNEIDER.			
1	Angulo superior de la izquierda. . .	605	229
2	Idem íd. de la derecha.	609	222
5	Idem inferior de la derecha.	632	278
4	Idem íd. de la izquierda.	635	248
3	Centro.	635	292
PLANCHA BROWN.			
1	Angulo superior de la izquierda. . .	602	330
2	Idem íd. de la derecha.	604	312
5	Idem inferior de la derecha.	635	Véanse observ ^s
4	Idem íd. de la izquierda.	634	Id.
3	Centro.	635	Id.
PLANCHA WICKERS.			
1	Angulo superior de la izquierda. . .	593	338
2	Idem íd. de la derecha.	604	331
5	Idem inferior de la derecha.	630	374
4	Idem íd. de la izquierda.	632	531
3	Centro.	637	456

OBSERVACIONES.

Tres proyectiles se rompieron al chocar con la plancha Schneider, que resultó con hendiduras.

La plancha Brown presentó grandes hendiduras. Después de atravesar la plancha los tres últimos proyectiles, cayeron á la distancia de 750 metros.

Y la plancha Wickers resultó con hendiduras. Se rompieron tres proyectiles. Los correspondientes á los disparos 3 y 4 no atravesaron la plancha por completo, pero se detuvieron en su extremo límite.

SUMARIOS.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

Revista minera, metalúrgica y de ingeniería.—1.º marzo:

El procedimiento Elmore para depositar el cobre.—Otro crucero.—Reales órdenes sobre minería.—Variedades.—Bibliografía.—Revista de mercados.—SUPLEMENTO.—El reglamento de teléfonos.—Alumbrado eléctrico en España.—Ferrocarril de Río-Tinto.—Nuevo tranvía en Barcelona.

Id.—8 marzo:

La travesía metálica en Francia.—La riqueza minera del Vierzo en la provincia de León.—Dosado de cantidades mínimas de aluminio en el hierro colado y el acero.—Aleaciones de hierro y níquel.—El canal de Nicaragua.—Descubridor de defectos del acero.—El procedimiento Stephamite del aluminio.—SUPLEMENTO: La estadística del alumbrado eléctrico en Inglaterra.—Carruajes mecánicos.—El alumbrado eléctrico en el Japón.—Los tranvías en Berlín.—El Ferroide.

Revista de Obras públicas.—28 febrero:

Desastres en los puentes americanos.—Memoria que manifiesta el estado y progreso de las obras de mejora de la ría de Bilbao.

Boletín de la Asociación Nacional de Ingenieros Industriales.—30 enero:

Precios unitarios de construcción.—Sobre el campo magnético y la auto-inducción.—Sección oficial.—Noticias varias.

Id.—15 febrero:

Contestación á la carta del presidente de la *Industria Lìnera*.—Vincultura.—Sección oficial.—Sección bibliográfica.—Noticias varias.

Revista de Telégrafos.—1.º marzo:

El éter.—Notas de Filipinas.—Los cables del Norte de Africa.—Miscelánea.

El Telegrafista Español.—8 marzo:

Telegrafía doméstica.—¡Luz!—La electricidad en tránsito: del pleno al vacío.—Las reformas.—Instalación de las estaciones centrales de la electricidad.—La electricidad y la dirección de los globos.

El Porvenir de la Industria.—15 febrero:

Filtro automático para aguas sucias.—Paralelo entre las máquinas de vapor y los motores de gas de igual potencia.—Sericultura.—Al polo Norte en globo.—El camino de hierro trasandino.—La luz artificial mayor del mundo.

Id.—22 febrero:

Paralelo entre las máquinas de vapor y los motores de gas de igual potencia.—Escuelas de aprendices.—Sericultura.—El ferrocarril de cremallera de Val d'Enfer de Fribourg-en-Brisgan á Neustadt, sistema Bessinger.—La fuerza del agua en la cascada del Niágara.—Una nueva máquina de imprenta fotográfica.

Id.—1.º marzo:

Máquina continua de anillos para retorcer con rompe-hilo, patente Bayd.—Nota presentada en la Academia de Ciencias de París acerca de un nuevo proceder para determinar las materias minerales de los azúcares, por medio del ácido benzóico.—Conocimientos útiles.—Miscelánea.—Sección oficial.

El Monitor de Obras públicas.—24 febrero:

Un proyecto de aljibes con nitratos.—De la *Gaceta*.—Noticias varias.—Sección de subastas y concursos.—Bienes nacionales.—Resultado de subastas.

Annales Industrielles.—22 febrero:

Ensayo del torpedero 133.—Ensayos del crucero *Troude*.—Transportes internacionales por los caminos de hierro.—Convención de Berna del 14 de octubre de 1890.—Ensayo de un cañón de 66 toneladas.—Prueba de resistencias del hierro y del acero.—Bibliografía.—Carta de Londres.

Id.—1.º marzo:

Locomotoras compound.—El puente sobre el Nervión (Bilbao).—El gas natural en Inglaterra.—Trabajos de mejoras de los Docks del Sur en Liverpool.—Nuevos talleres de Romilly-sur-Seine.—Escavadora de vapor.—Ventilador Pignatelli para los carruajes de los caminos de hierro.—Las máquinas automáticas Westinghouse.—Los cañones de gran potencia.

La Lumière électrique.—28 febrero:

Los electroimanes.—Alumbrado eléctrico en París.—Historia de las baterías secundarias.—Alumbrado eléctrico de los trenes.—Motor eléctrico especial para explotación de minas é industrias peligrosas.—Nuevo termómetro eléctrico.—La electricidad en las minas.—Voltámetro Weston.—Moldeado á presión de las formas de los acumuladores.—Contador Miller.—Acumuladores de elementos aislados de Currie.—Acumulador Giovanni.—Regulador Columbia.—Trabajos últimos sobre electricidad.

Id.—7 marzo:

Soldadura eléctrica.—Los electroimanes.—Imágenes fotográficas de las descargas eléctricas y sus causas.—La pila Meritens.—Colocación de conductores urbanos.—Amperómetro Hartmann y Braun.—Nuevo contador Prager.—Corta-circuitos Huntington, Bailey, Perkins, Dorman y Smith.—Contador Perry.—Inducción irregular en el inducido de las máquinas dinamo-eléctricas.—Revista de los últimos trabajos sobre electricidad.

The Engineer.—13 marzo:

De la elección y uso del aneróide como medidor de alturas.—Máquina caledoniense núm. 123.—Tubería Ferranti para máquinas de vapor.—El canal de navegación de Manchester.—Locomotora de seis ruedas acopladas; ferrocarril del Mediterráneo.—Máquina compound horizontal.—Cartas al editor.—Noticias de ferrocarriles.—Alcantarillado en Londres.—Defensa de Australia.—*The London Electric Supply Corporation*.—Bibliografía.—La exposición naval.—Conmutador de seguridad de Davis y Stone.—El *Bill* relativo al ferrocarril central de Londres.—Máquinas compound Worthington.

PUBLICACIONES MILITARES.

Boletín de Administración militar.—Marzo:

Bibliografía.—La industria línica en España.—Resto de la obra *Organización y reclutamiento del personal de administración militar en España*.

Revista científico-militar.—1.º marzo:

Consideraciones sobre los trabajos de defensa en las maniobras de Cataluña.—Las letrinas en los cuarteles y hospitales militares de España.—Estudio crítico acerca de Clausewitz.—Algunas ideas sobre la reforma de los reglamentos tácticos de artillería de montaña.—Sección de Variedades: Recuerdos de D. Jerónimo Merino.—Pliego 6.º de *Las Palomas mensajeras y los palomares militares*.

Id.—15 marzo:

Artillería Canet.—Las letrinas en los cuarteles y hospitales militares de España.—Algo de aerostación militar.—Recuerdos de D. Jerónimo Merino.—La fundición de cañones en Trubia.—Pliego 7.º de *Las palomas mensajeras y los palomares militares*.

Biblioteca Militar.—1.º marzo:

Pliegos 77 y 78 de *Ejecución de las operaciones estratégicas* y los pliegos 1 y 2 del *Reglamento español de grandes maniobras y ejercicios preparatorios para las mismas en tiempo de paz*.

Id.—15 marzo:

Pliegos 79 y 80 de *Ejecución de las operaciones estratégicas* y pliegos 27 y 28 de *El año militar español*.

Boletín Oficial del cuerpo de infantería de Marina.—15 marzo:

Sección oficial.—Sección no oficial: La legión extranjera como tropa colonial.—Crónica.—Reglamento orgánico y de régimen interior del Consejo supremo de Guerra y Marina.

Estudios Militares.—5 marzo:

Concepto sobre la enseñanza militar.—La organización militar de España.—Los escuadrones de descubierta.—Revista extranjera.—Pliego 16 de *Las primeras campañas del Renacimiento*.

Revista Militar (Portuguesa).—28 febrero:

Dos cuestiones vitales para el ejército: elección de los cuadros; destrucción del particularismo.—La expedición.—De la educación moral del soldado: conferencias en el cuartel.—Trote del caballo peninsular.—Hechos de armas de los portugueses en la edad media.

O Ejército Portuguez.—16 marzo:

Educación militar.—El crimen de desertión.—Anthropometría médico-militar.

Bulletin Officiel du Ministère de la Guerre.—(Parte suplementaria.)—Núm. 12:

Circular relativa á la ejecución de las maniobras de 1891.

Id.—(Id.)—Núm. 14:

Lista de suboficiales clasificados para empleos civiles ó militares.

Id.—(Parte reglamentaria.)—Núm. 12:

Determina donde han de remitirse los documentos periódicos y de contabilidad.

Revue Militaire de l'étranger.—Febrero:

El nuevo reglamento de la infantería italiana.—El material de artillería construido por los talleres Gruson.—Curso caballar de la Suiza en caso de movilización.—El fusil dinamarqués, modelo 1889.

Journal des Sciences militaires.—Febrero:

Las grandes maniobras del 2.º cuerpo de ejército en 1890.—La táctica de las tres armas.—El mando entre los turcos en 1877-78.—La caballería de los ejércitos aliados en la campaña de 1814.—Ataque de una meseta.—La instrucción razonada en la infantería.

Revue du Cercle Militaire.—8 marzo:

La sección militar francesa en la exposición de Moscu.—El ataque de la infantería.—La discusión del nuevo presupuesto de guerra de Alemania.—La organización defensiva de la Rumanía.—El tráfico probable del Transahariano.—El proyecto de ley sobre el servicio personal en Holanda.

Id.—15 marzo:

La ocupación de Tokar.—La velocidad de los navios y el revestimiento de sus cascos.—El fuego en marcha.—El ataque de la infantería.

Rivista di Artiglieria e Genio.—Febrero:

Leyes de la resistencia del aire y problemas del tiro curvo.—Corrección de una fórmula balística.—Antiguos y nuevos reglamentos de ejercicios.—Nota relativa á los puentes levadizos á la Ponçet, disposición de sus contrapesos y el modo de calcularlos rápidamente.—La fortificación rápida en las próximas guerras; consideraciones:

Rivista militare Italiana.—Febrero:

Máximo contingente y organización semi-territorial.—El sistema de reclutamiento.—Estudio de la campaña de Gaston de Foix, en Italia, en 1512.

United Services Gazette.—7 marzo:

Navegación y pilotaje.—Caballería.—Noticias de marina.—Presupuesto de marina.—El ataque de la infantería.—Educación y disciplina naval.

Id.—14 marzo:

La defensa de Australia.—Sir F. Roberts, sobre el fuego de la artillería.—Noticias de marina.—Botadura de los barcos de guerra el *Indefatigable* y el *Hawke*.—El presupuesto de marina: Movilización y tripulación de la armada.—La prueba de blindajes.—El mando de batallón.—Noticias militares.

The Journal of the royal united service institution.—Marzo:

Sobre el sistema actual de reclutamiento y de pago de nuestros soldados.—Sobre la ventaja de formar colecciones en Greenwich con objeto de facilitar los medios de estudio del origen y desarrollo gradual de las distintas ramas de la ciencia naval.—Algunas consideraciones relativas á la educación de los oficiales de marina.—La silla militar austriaca.

Deutsche Heeres Zeitung.—28 febrero:

La caballería sin herraje.—La cuestión de la fortificación.—Noticias militares: Francia, ensayos de movilización; ejercicios de tiro con el fusil Lebel.

Id.—4 marzo:

Utilidad de los globos cautivos en la guerra marítima, tanto para la defensa de costas, como á bordo de los barcos.—La cuestión de la fortificación.

Id.—7 marzo:

Utilidad de los globos cautivos en la guerra marítima, tanto en la defensa de costas, como á bordo de los barcos.—La cuestión de la fortificación.

Id.—11 marzo:

Consideraciones sobre las bases para un reglamento de ejercicios de la caballería.—La cuestión de la fortificación.

Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.—Marzo:

La Landwehr delante de Strasburgo.—El nuevo reglamento de zapadores para la infantería.—El Gran ducado de Luxemburgo y su importancia estratégica.—Bosquejo sobre la construcción de los barcos de guerra y su empleo.

Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie und Genie Wesens.—3.º cuaderno:

Acumuladores eléctricos.—Proyecto para la defensa de minas de las plazas modernas.—Tiro sobre planchas de blindaje en los Estados Unidos de Norte-América.—Influencia del silicium en las propiedades del acero.—Fuego indirecto de la artillería francesa en las plazas fuertes.—Disposición para disminuir el retroceso de las piezas de artillería con aprovechamiento de los gases de la pólvora.—Ensayos de tiro con shrapnels por la artillería sueca.—Noticias.—Estado sanitario del ejército austriaco en el mes de diciembre de 1890.

MADRID:

En la Imprenta del *Memorial de Ingenieros*.

M DCCC XCI.