

# MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

**Puntos de suscripción.**

Madrid: Biblioteca de Ingenieros, Palacio de Buena Vista.—Provincias: Secretarías de las Comandancias Generales de Ingenieros de los Distritos.

**1.º de Mayo de 1880.**

**Precio y condiciones.**

Una peseta al mes, en Madrid y Provincias. Se publica los días 1.º y 15, y cada mes se reparte 40 págs. de Memorias, legislación y documentos oficiales.

**SUMARIO.**

Fortificación del campo de batalla, por D. Joaquín Ruiz y Ruiz (continuación).—Nuevos estudios sobre el equilibrio de las bóvedas.—Las clases de tropa en los ejércitos europeos (continuación).—Lámparas eléctricas (continuación).—Cronica.—Bibliografía.—Novedades del Cuerpo.

**FORTIFICACION DEL CAMPO DE BATALLA.**

(Continuación.)

La trinchera-abrigo tiene sobre cualquier otro trabajo que pueda proyectarse en el campo de batalla, la ventaja de la rapidez con que se realiza en la práctica, pues disponiendo de herramienta suficiente, el corto tiempo que transcurre desde la aparición de las cabezas de las columnas enemigas hasta el comienzo del ataque, basta para trazar estas defensas con un perfil sencillo en un principio, pero susceptible de ser perfeccionado si el tiempo lo consiente; mas no deben limitarse á estos los trabajos que se hagan para preparar un campo de batalla, ni tampoco exagerando la utilidad de estas trincheras, cubrir con ellas todo el frente del ejército. Creemos que la construcción de ciertas obras que el cañon no pueda arrasar, y que conserven sus parapetos intactos para el momento en que el enemigo ataque en columna, será siempre más útil que dar á las trincheras-abrigos un excesivo desarrollo, pues que éste sería un obstáculo á los movimientos de la artillería y caballería y, como toda línea defensiva demasiado dilatada, tendría el inconveniente de ser igualmente débil en todos sus puntos y difícilmente vigilada la tropa destinada á defenderla.

Será preferible, siempre que el terreno lo permita, aprovechar las ondulaciones de éste, para efectuar á cubierto de los fuegos de artillería y aún fusilería, y para situar las tropas no combatientes y las reservas parciales, circunscribiendo los trabajos de excavación á aquellos puntos que hayan de servir de apoyo y deban defenderse con tenacidad, aún cuando el enemigo acumule sobre ellos sus esfuerzos. Las circunstancias accidentales decidirán, como siempre sucede en el arte de la guerra, la clase de trabajos que deban realizarse; el apreciar bien aquéllas, para que la resolución que en su vista se adopte sea la más adecuada, es obligación del oficial de ingenieros.

La trinchera-abrigo, siempre que el terreno no ofrezca otros recursos, deberá emplearse como medio de conservar las tropas sin pérdidas notables durante la lucha preliminar de arma de fuego que precede siempre al ataque á descubierto, y para rechazar éste mejor utilizando el moderno fusil de tiro rápido, detrás del relativo pero no despreciable amparo que ofrece la trinchera, por pequeño que sea el relieve del perfil adoptado.

Indudablemente donde la trinchera ofrece mayores ventajas y puede emplearse sin inconveniente es en los países

montañosos, en los que la artillería y caballería carecen de la movilidad táctica que les es propia y en donde las obras circunscritas á puntos dominantes resultan ineficaces para muchas partes de la zona de ataque por el gran ángulo muerto que ésta dominación lleva consigo casi siempre en terrenos accidentados. En estos casos, estudiando con acierto su trazado para evitar la enfilada y apoyar sus flancos en obstáculos naturales que no puedan ser envueltos, como barrancos ó bosques, puede decirse que estas trincheras hacen casi inexpugnable el terreno que defienden. La dirección de las curvas de nivel en los valles entrantes y poco profundos, parece ser el trazado más conveniente para ellas, si se cumplen las demás condiciones.

Al hacer el estudio siquiera sea somero, del valor defensivo de las trincheras y su papel en la táctica del combate, no debe olvidarse la influencia que ejerce en la moral del soldado el carácter general de estas obras peculiares del campo de batalla.

El soldado dá á la posesión del terreno una importancia proporcionada al trabajo que en él emplea, y creyendo que al consumir sus fuerzas en excavarlo, adquiere el derecho de ampararse siempre de las defensas que levanta, opone cierta pasiva resistencia cuando se le obliga á abandonarlas para atacar al descubierto, é instintivamente limita sus deberes á la defensa de aquel terreno, cuya posesión enerva al fin su iniciativa para el ataque, y desalienta su ánimo si un movimiento incidental le obliga á desalojarlo para emprender la retirada.

Brialmont cree que las tropas bien disciplinadas no deben experimentar tales impresiones, mas no será muy profunda su convicción, cuando á renglón seguido aconseja que se inculque á los soldados la idea de que las trincheras que sirven para cubrirlos en ciertos momentos, no se hacen para permanecer en ellas escondidos.

Difícil es, en efecto, excitar en el soldado el necesario entusiasmo para hacerle excavar las trincheras con no poca fatiga, y convencerle luego de que no tiene importancia la posesión de aquel terreno, para cuya defensa ha prodigado tan valiosos como inútiles esfuerzos. Solamente de la experiencia que resulta de una larga campaña debe esperarse que el soldado pueda desprenderse de tales preocupaciones, sustituyéndolas con juicios más sólidos.

Los pozos para tiradores y las emboscadas-abrigos, deben siempre ser utilizadas, pues no teniendo para el soldado el carácter de seria permanencia que gratuitamente concede á las trincheras que cubren todo su frente de batalla, no afectan como éstas su moral, y son muy á propósito para hostilizar á gran distancia al enemigo, haciéndole experimentar pérdidas con los certeros disparos de los tiradores colocados á cubierto.

Esta clase de obras deberán situarse destacadas en varias líneas, cada vez más próximas, hasta llegar á los puestos

avanzados del ejército, que se considerarán como sus reservas. Para la defensa de todas las obras hasta ahora citadas, debe tenerse presente que es de necesidad absoluta proveer con abundancia de municiones á las tropas que las guarnecen, pues del consumo rápido de cartuchos disparados casi sin descubrirse, resulta el carácter ofensivo de estas líneas, demasiado débiles por sí solas; y en apoyo de esta idea recordaremos que el primer ataque de los rusos á Plewna fué rechazado por los turcos, los cuales guarecidos en sus trincheras tiraban sin apuntar y con el fusil casi apoyado en el terreno, llegando á ser en algunos batallones el consumo de cartuchos 500 por hombre.

Además de las trincheras-abrigos, que como sistema defensivo único no es del todo eficaz como ya hemos dicho, existen otras obras que completan la defensa del campo de batalla, haciendo fuertes ciertos puntos de indudable importancia en la táctica del combate y que se eligen previamente como apoyo, ya para las columnas que hayan de atacar al enemigo, ya para contener á éste en el primer momento de una retirada parcial, con objeto de hacer entrar á las reservas en el combate.

Estas defensas son las que se obtienen perfeccionando los obstáculos naturales, ó erigiendo obras independientes que constituyen los ejes ó puntos de apoyo que los franceses llaman *pivots*.

La artillería, que debe comenzar sus extragos desde gran distancia, dirige sus disparos en las primeras horas del combate contra las reservas, tanto por que el orden cerrado de su formación ofrece mayor blanco, cuanto por la desmoralización que cunde en todo el ejército al ver alcanzadas sus últimas líneas por tan mortífero fuego.

La perturbación que esto ocasiona, obliga siempre á buscar con cuidado los medios de tener las reservas á cubierto hasta el momento decisivo de emplearlas, aprovechando los accidentes del terreno. Servirán para este objeto, [las granjas, caseríos y aldeas, siempre que éstas por su situación estén á cubierto de la vista del enemigo y de sus fuegos de granada; no importa que á corta distancia se hallen dominadas por una elevación del terreno, si les sirve precisamente de través natural contra los fuegos de la artillería; y es preferible semejante posición á otra casi culminante, pues ésta aunque parecería darle ventajas para resistir un ataque próximo, expone á hacer éste inútil, si el enemigo emplea convenientemente el cañón, el cual se encargaría desde muy lejos de hacer imposible la permanencia de las tropas bajo las frágiles tejas que en vez de resguardarlas las denunciarían, sirviendo sólo de blanco al enemigo.

La dominación á medio tiro de fusil no es un peligro grave, pues se evita fácilmente elevando un parapeto que no necesita ser muy alto para desenfilas una línea de defensores, y que además no necesita estar organizado para resistir los fuegos de artillería, pues ésta no podría establecerse tan próxima á los tiradores.

En el último ataque de Plewna un acto de arrojo situó 24 piezas de artillería á 600 metros del parapeto, pero á los pocos minutos sólo 8 piezas funcionaban, y habiendo quedado fuera de combate casi todos los sirvientes y caballos, las piezas que se salvaron fueron retiradas á brazo y por medio de prolongas por la tropa de infantería.

La experiencia aconseja la elección de las construcciones retiradas unos 400 metros de la cresta militar como las más propias para la defensa, huyendo de la ocupación de los puntos dominantes, á los cuales solamente el vulgo puede atribuir condiciones militares desde el momento en que se combate con artillería. La rutina sin embargo y la ignoran-

cia de los recursos de la guerra moderna, hace que muchos concedan á toda altura la importancia de una *llave de la posición*.

Los autores modernos prefieren los puntos de apoyo independientes de las aldeas y construcciones, las cuales debilitan y fraccionan la defensa, impidiendo también la vigilancia eficaz del jefe responsable, sin evitar del todo los trabajos que siempre son precisos para establecerse en ellas de un modo sólido.

El eje ó punto de apoyo no ha de ser una obra de carácter pasivo en el combate y que sirva principalmente de resguardo para la tropa, como las que anteriormente hemos analizado, sino que debe estar organizada de modo que represente un papel activo en la defensa del campo de batalla, resistiendo el ataque del enemigo y ofreciendo bastante importancia para impedir que éste pueda prescindir de dicha obra y proseguir sus planes sin detenerse hasta hacerla sucumbir.

En doce horas hay tiempo siempre para fortificar una posición de este género pues, como dice un autor, la víspera de una batalla es cuando no faltan nunca brazos para el trabajo.

(Se continuará.)

JOAQUIN RUIZ Y RUIZ.

#### NUEVOS ESTUDIOS SOBRE EL EQUILIBRIO DE LAS BÓVEDAS.

El problema general para determinar la estabilidad de las bóvedas de mampostería, ha dado lugar, como sabemos, á numerosas investigaciones, sin que pueda considerarse resuelto completamente. Los constructores y los geómetras que se han ocupado de tan árdua cuestión, la han planteado bajo dos puntos de vista contrarios. Los unos se han propuesto estudiar, si *dada* una bóveda cualquiera, reunía todas las condiciones apetecibles de estabilidad, teniendo en cuenta la resistencia de los materiales que la forman, el resbalamiento de las mamposterías, las sobrecargas, etc.: los otros pretenden hallar la forma que ha de tener la bóveda, para que cumpla con las condiciones enunciadas. En este último caso, han procurado determinar las curvas de intradós y trasdós; el espesor necesario en la clave, en las diversas juntas, etc., ó bien partiendo de un intradós determinado, trazar el trasdós, hallar el espesor en la clave, etc., de manera que la bóveda tenga la mayor estabilidad posible.

Dos memorias que merecen la atención de los ingenieros, acaban de publicarse sobre ambas fases del problema. Vamos á resumir sus conclusiones someramente, sin entrar en un análisis profundo que saldría de los límites de esta crónica, ni meternos tampoco á juzgar su mérito respectivo, pues que sólo nos proponemos que nuestros lectores conozcan los trabajos más recientes, dejándoles el cuidado de apreciarlos cuando hayan leído las citadas memorias.

En la primera, publicada hace poco por *Mr. Gobert* (1), plantea su autor el problema de encontrar el trasdós de cualquier bóveda cuyo intradós sea conocido, enunciándolo en los términos siguientes:

«Dado un macizo homogéneo, limitado inferiormente por una curva de intradós cualquiera, determinar en el sitio de las dovelas la porción de este macizo que es necesario aparejar como bóveda, para que se sostenga por sí misma, y al propio tiempo el resto del macizo, con la condición de que las presiones por unidad superficial no excedan en

(1) *Mémoires de la Société des ingénieurs civils.*

parte alguna del límite de resistencia  $R$  que corresponda á los materiales empleados, pudiendo sin embargo alcanzarle en las juntas de la clave, en las de mayor presión, y en todos los puntos del trasdós que se busca.»

Como vemos, no se trata aquí de apreciar el grado de solidez de una bóveda determinada, sino de trazar directamente un perfil que satisfaga á la condición de espesor mínimo, con una curva de presiones única, teniendo en cuenta las condiciones de la carga y de la resistencia que quieran satisfacerse. El enunciado del problema no se halla exento de crítica, porque es muy aventurado admitir que no puede haber en cada bóveda más que una sola curva de presiones; para ello habria que prescindir por completo de las influencias de la temperatura, de las cargas adicionales y eventuales, de las variaciones atmosféricas, etc., efectos que no se pueden despreciar impunemente: consignamos al paso esta dificultad, pero no insistimos y vamos adelante.

Mr. Gobert prescinde del resbalamiento de la bóveda sobre sus juntas, porque á la verdad, en la práctica puede siempre prescindirse de semejante efecto. Traduciendo geoméricamente la ley de la repartición de las presiones sobre la superficie de un rectángulo, ó *ley de Belanger*, encuentra lo que llama *rectas-límites* de la presión sobre una junta cualquiera, así como sus curvas conjugadas, que son hipérbolas. Valiéndose de sencillas é ingeniosas construcciones gráficas, determina fácilmente el mínimo espesor que puede darse á la clave de la bóveda, la curva única de las presiones que le corresponde, la figura del trasdós, etc., etc.

Segun Mr. Gobert, el perfil de una bóveda trazada de esta manera cumple con las siguientes condiciones:

- 1.ª No admite más que una curva de presiones única.
- 2.ª La presión por unidad de superficie, en la clave y en las juntas de mayor empuje, es igual al límite  $R$  de la resistencia de los materiales, estando repartida con igualdad.
- 3.ª Todos los puntos del trasdós, sufren únicamente la presión límite  $R$  por unidad de superficie.
- 4.ª El espesor de la clave es el mínimo posible, y está determinado en función de todos los datos variables del problema.
- 5.ª Las presiones en el intradós, en la clave y en las juntas de máximo empuje, son iguales á  $R$ , y menores en todos los demás puntos.

Esta memoria es interesante por más de un concepto, y será leída con gusto por los ingenieros, que también hallarán mucha elegancia en las construcciones geométricas.

Al par de este trabajo, esencialmente gráfico, debemos mencionar las recientes investigaciones del profesor *Giovanni Salemi Pace*, sobre el equilibrio de las bóvedas simétricas y simétricamente cargadas (1).

Dicho señor comienza recordando que, segun las experiencias de Boistard, todas las bóvedas tienden á romperse en cuatro trozos ó partes, cada una de las cuales puede mirarse como una palanca apoyada en las adyacentes, que si la acción de las partes superiores vence la reacción de las inferiores, en el instante antes de romperse el equilibrio, los puntos de aplicación de las resultantes, y por lo tanto, la curva de las presiones se hallan sobre el trasdós en las juntas de la clave y arranques, y sobre el intradós, en las de fractura de los riñones; por el contrario, si la acción de las partes inferiores predomina sobre la reacción de las superiores, de modo que el equilibrio esté próximo á romperse en sentido opuesto al caso anterior, los puntos de aplicación de

las resultantes, y consiguientemente la curva de las presiones, bajarán al intradós en las juntas de la clave y de los arranques, subiendo hasta el trasdós en los riñones de aquélla.

Demostrado por Boistard que puede haber una serie de posiciones intermedias, si hacemos cambiar de un modo continuo la relación entre las acciones y las reacciones de los trozos de arriba con los de abajo, todos los puntos de la curva de las presiones subirán ó bajarán á lo largo de las juntas que se consideran, guardando la misma relación.

Salemi Pace llama *puntos conjugados* á los centros de presión ó puntos de paso de la curva de las presiones, sobre las juntas por donde la bóveda tiende á la fractura, correspondientes á cada posición de la citada curva que determine un caso de equilibrio.

Esto sentado, su trabajo queda resumido en tres teoremas, cuyo enunciado expresa como se pone á continuación:

*Primer teorema.* En toda bóveda simétrica en equilibrio, los centros de presión sobre las juntas de fractura son puntos conjugados, y no puede admitirse variación alguna en el empuje horizontal de la clave, sin admitir el desplazamiento simultáneo de aquellos, ó vice-versa.

*Segundo teorema.* Dada una bóveda cualquiera en equilibrio, no puede haber sobre las juntas de fractura más de un solo grupo de puntos conjugados, que den lugar á un determinado empuje horizontal sobre la clave.

*Tercer teorema.* El grupo de puntos conjugados, situado sobre las juntas de fractura, y que por su posición respectiva produce un solo y determinado empuje en la clave, corresponde al caso en que el equilibrio de la bóveda sea estable.

Bueno sería se emprendiesen nuevas experiencias con los aparatos perfeccionados que hoy se tienen, para completar las de Boistard, proporcionando así á los constructores y geómetras los elementos indispensables para establecer definitivamente y completamente la teoría del equilibrio de las bóvedas de dovelas.

Pp.

(*Annales de Ponts et Chaussées*; febrero de 1880.)

## LAS CLASES DE TROPA EN LOS EJÉRCITOS EUROPEOS.

(Continuacion.)

### Rusia.

Hasta hace muy poco tiempo ha existido en Rusia un número suficiente de soldados veteranos con los que se cubrían todas las vacantes de clases. Los que iban al servicio eran separados por completo de sus hogares, perdían sus derechos vecinales y se les obligaba á permanecer en las filas sin absoluta necesidad. Como no se les licenciaba, habia siempre un gran número de hombres aptos para el ascenso que ya miraban al cuartel como su casa y al ejército como la escena en que debían figurar toda su vida, y el gobierno contaba siempre con los elementos necesarios para procurarse el apetecido tipo del cabo ó sargento veterano.

En 1867, sin embargo, se permitió ya que los soldados conservasen sus derechos vecinales, y como de 15 años á esta parte la industria ha aumentado considerablemente en Rusia hasta el punto de que hoy un paisano encuentra fácilmente trabajo donde antes le era completamente imposible, resulta que los soldados abandonan las filas en cuanto han cumplido el tiempo de su empeño, con objeto de dedicarse á otra clase de trabajos en la vida civil. Considerando, sin embargo, que el tiempo de servicio obligatorio era muy largo (15 años), aquel abandono no hubiera podido afectar seriamente al personal apto para cabos y sargentos á no haberse introducido la reforma de limitar á 5 años dicho plazo de servicio. Este último cambio ha obligado á la Rusia á regularizar el reclutamiento y á buscar recompensas para las clases de tropa.

(1) *Giornale di Scienze naturale ed économique*, vol. XIV, 1879, Palermo.

Estas últimas se dividen en el ejército ruso en dos categorías, á saber:

1.º Los que carecen por completo de instruccion ó apenas la tienen.

2.º Los que pueden sufrir un cierto exámen de calificación, como sucede á los voluntarios de un año y á algunos de los que van al servicio á consecuencia del sorteo (1).

Estos últimos son más bien cadetes que sargentos, pues ascienden sin vacante, gozan de ciertos privilegios, están más atendidos y por punto general son los que llegan á ser oficiales. De los primeros es de donde en realidad se sacan las verdaderas clases de tropa y como por término medio sólo un 8 ó 10 por 100 de los reclutas saben leer, es necesario enviar á una escuela militar á aquellos que tienen cierta aptitud. En ella permanecen dos años, y terminada su instruccion son promovidos al empleo de cabos (*Mladshji unter-officier*) á medida que van ocurriendo vacantes. A las clases de tropa en Rusia se las dá comida, vestido y alojamiento ó habitacion en los cuarteles (estos últimos no son en número suficiente para todo el ejército); así es que la cantidad que reciben en metálico, más bien que verdadero haber, es lo que en nuestro ejército llamamos sobras, es decir, una pequeña suma destinada á cubrir los menudos gastos.

Este sueldo, llamémosle así, se les paga por cuatrimestres y asciende:

	Infanteria.	Caballeria.	Artilleria
Para un sargento 1.º ( <i>Feldwebel</i> ) . . .	24 rublos (2)	24	36 al año
Sargento 2.º ( <i>Starshji unter-officier</i> )	18	18	24
Cabo ( <i>Mladshji unter-officier</i> ) . . .	4,50	4,50	9

En 1867 se dictaron algunas disposiciones para el reenganche, segun las cuales sólo se permitia aquel á las clases de tropa despues de cumplir el tiempo de su servicio obligatorio (5 años) y en este caso debian hacerlo al ménos por un año, disfrutando entonces un sobresueldo anual que se elevaba á 42 rublos para el sargento 1.º, 30 para el sargento 2.º y 21 para el cabo. En 1874 se aumentó este sobresueldo á los sargentos 1.º y 2.º hasta 84 rublos para aquellos y 60 para estos últimos, y al mismo tiempo se dieron algunas disposiciones para promover el reenganche de ciertas clases de soldados (tales como músicos, escribientes, etc.) y el de las clases de tropa, siempre que lo hicieran unos y otros, al ménos por un año. Se permitió tambien ingresar de nuevo en activo con las ventajas del reenganche á los que estuviesen en la reserva, si no llevan sirviendo en ella más de tres años las clases, y uno los soldados.

Las clases de tropa durante sus primeros 5 años de reenganche llevan en el antebrazo izquierdo un galon de plata formando ángulo agudo; desde los 5 años á los 10 el galon es de oro; de 10 á 15 llevan en el pecho una medalla de plata con el lema *constancia* y desde los 15 años en adelante (de reenganche se entiende) la medalla es de oro y la llevan colgada al cuello. Además pasados los 5 primeros años de reenganche obtienen un certificado que les sirve de recomendacion para optar á un destino civil.

En marzo de 1877 se dictaron las últimas disposiciones sobre este asunto y son las siguientes:

1.º Los que despues de haber servido 5 años como reenganchado obtengan el certificado de que ántes se hizo mérito, son preferidos á cualquier otro pretendiente para empleos en la administracion civil y aun en la militar del imperio.

2.º Los individuos de clases de tropa, con derecho al percibo de sobresueldo, recibirán, si quieren retirarse del servicio, una cuota de 250 rublos cuando lleven 10 años de reenganchados; y una pension anual de 96 rublos ó una cuota de 1000 rublos cuando lleven 20

años. Si fuesen heridos ó mutilados en accion de guerra ó en servicio del país, reciben su primera cuota (la de 250 rublos) á los 7 años de reenganche, y la segunda ó sea la de 1000 rublos á los 15 años, y esto independientemente de la pension anual que pueda concederles la junta nombrada para clasificar á los inútiles de la guerra. En caso de muerte la viuda recibe una pension anual de 36 rublos.

3.º Los cabos que no reciben sobresueldo, lo obtienen en cuanto ascienden, no con arreglo á la fecha del ascenso sino á la de su reenganche y tienen derecho á las cuotas ó pensiones ántes citadas, siempre que hayan servido por lo ménos un año con sobresueldo.

4.º A los sargentos y cabos vueltos á activo despues de haber estado en la reserva, se les cuenta el tiempo de su primer reenganche, á ménos que hubieran dejado el servicio despues del décimo año de reenganchados, y hubieran percibido la cuota correspondiente (250 rublos), pues entonces pierden todo derecho á ingresar de nuevo en el ejército activo.

Segun estas disposiciones, un hombre de 35 años de edad puede retirarse con un capital de 250 rublos, y derecho á ocupar un destino civil, ó bien puede seguir en el servicio otros 10 años, y dejarlo á los 45 con un capital de 1000 rublos, ó una pequeña pension anual y vitalicia de 98 rublos. Los que llevan 5 años de sargentos pueden casarse, en cuyo caso se les dá comunmente alojamiento y una pequeña gratificacion para sus hijos, hasta cumplir éstos 14 años de edad los varones y 10 las hembras.

Sobre el sargento 1.º hay en el ejército ruso otra categoria considerada tambien como clase de tropa, y que se llama *Porte-épée jounker* (1), á la cual no se puede llegar sin pasar ántes por una escuela especial. El sueldo de estos individuos es de 100 rublos anuales, y gozan de ciertos privilegios.

Los *Jounkers* ó los que sufren el exámen correspondiente (entre las clases de 2.ª categoria ó sea las que carecen de instruccion), pueden ascender á oficiales despues que hayan completado el tiempo de su empeño y servido como sargento, al ménos durante un año. Los oficiales de esta procedencia son generalmente destinados á las guarniciones, y no parece que estén muy satisfechos de su nueva posicion, toda vez que se vé á muchos de ellos hacer renuncia del empleo, en cuyo caso y admitida que les sea esta renuncia, reciben un sueldo especial y llevan de plata la divisa correspondiente al empleo de *Jounker*. Cerca de un 2 por 100 de oficialidad rusa, tiene la anterior procedencia.

Las reglas que han de fijar el derecho á ocupar destinos civiles, no se hallan aún determinadas, y únicamente al final de las instrucciones de marzo de 1877, que acabamos de detallar, se habla del nombramiento de una comision especial que habia de ocuparse del asunto, pero esto quedó sin efecto con motivo de la guerra de Turquía, no siendo fácil decir cómo se resolverá la cuestion.

Sabemos sin embargo que en la administracion civil del imperio ruso hay cerca de 80.000 destinos con sueldos variables, desde 85 á 700 rublos al año, de cuyos destinos puede disponer libremente el gobierno, sin que se exija á los que han de ocupar los de pequeños sueldos (hasta 240 rublos), nada más que una instruccion muy elemental y buena conducta. Para los demás sueldos se necesita tener un buen carácter de letra, poseer algunos conocimientos técnicos y ajustar cuentas con rapidez.

Si la guerra no obliga á variar la organizacion militar del imperio, tendremos ocasion de estudiar los resultados que produzcan las disposiciones dictadas en 1877 para el reenganche; pero en honor de la verdad, hasta ahora no han sido satisfactorias por completo, pues solo la mitad de los sargentos 1.º y un 14 por 100 de los sargentos 2.º pertenecen á la clase de reenganchados, lo cual puede provenir no sólo de la deficiencia de las leyes, sino tambien de los

(1) Debe recordarse que en Rusia el alistamiento es general sin excepcion alguna, tomándose á la suerte entre todos los jóvenes que entran en cada reemplazo los que han de servir en activo, cuyo número fija el ministerio de la guerra, pasando á la milicia todos los que resultan libres en el sorteo.

(2) El rublo tiene 100 copeques. La equivalencia entre la moneda rusa y la española se calcula á razon de 126 copeques por peso fuerte si el pago se hace en oro, y 129 copeques por peso si se hace en plata. Así pues, el rublo de plata equivale próximamente á 15 l/3 reales; pero el texto se refiere á papel moneda, cuyo valor ha disminuido mucho.

(1) *Porte-épée jounker*, *Porte-épée fahurick*—Sargento (en Sajonia, Prusia) con cierta aptitud para el ascenso á oficial (Diccionario de Almirante).

El *Jounker* en Rusia, el *Fahurick* en Prusia, el *Junker* en Sajonia, es un individuo que se considera como de tropa, pero que tiene cierta categoria más próxima al oficial que las restantes clases, á las cuales es superior, incluso al sargento 1.º Podemos compararlos, aun cuando no exactamente, con los brigadas que habia no hace muchos años en nuestros regimientos de ingenieros y de artillería, los cuales prestaban en éstos el servicio que los abanderados en los de infantería.

gustos tranquilos y pocas aspiraciones del paisano ruso, á quien no halaga mucho el salir de su casa para servir al Czar, prefiriendo su inútil pobreza al servicio militar. Sin embargo, están dados los primeros pasos para asegurar la suerte de los veteranos y si se prosigue por este camino, dando tiempo á que las ventajas sean de todos conocidas y se vea prácticamente el disfrute de ciertas pensiones que permiten una vida tranquila, es posible que el gobierno ruso consiga sus deseos, pues indudablemente tiene en la masa del pueblo muy buenos elementos para obtener excelentes clases de tropa para el ejército.

(Se continuará.)

## LÁMPARAS ELÉCTRICAS. (1)

(Continuacion.)

*Lámparas de incandescencia.*—El producir alumbrado eléctrico valiéndose de la incandescencia ha sido objeto de estudio hace mucho tiempo, pero en su aplicacion práctica se habian tocado tales dificultades que hasta hace poco no habia podido salir de la esfera puramente científica ó de experiencias de gabinete. Los aparatos de Reynier y Werdermann, inventados últimamente, parece que presentan algun porvenir para los usos comunes.

*Lámparas King.*—La primera lámpara de incandescencia se debe á Mr. King, que la inventó en 1845. Consiste en un cilindro delgado de carbon de retorta, fijo por sus extremos á dos cubos de carbon, y sostenido por una palomilla de dos brazos de porcelana. Todo el sistema vá dentro de un tubo de vidrio en que se ha hecho el vacío.

Después de Mr. King, han construido otras lámparas siguiendo el mismo principio, Mrs. *Lodygyni*, *Kosloff* y *Konn*.

*Lámpara Reynier.*—La construccion de esta lámpara se funda en otro principio diferente, quemándose el carbon al aire libre. Para esto se coloca encima de un trozo grueso de carbon fijo, una barrilla de la misma sustancia, muy delgada (2 milímetros de diámetro), sostenida verticalmente por medio de una especie de lapicero de algun peso, y que se pone en relacion con la corriente nada más que hasta una altura conveniente, á contar del carbon fijo. Se obtiene así una viva incandescencia en la barrilla delgada del carbon, ésta adelanta á medida que se consume, y el trozo de carbon grueso, que es redondo, gira para arrojar alrededor las cenizas de la combustion.

*Lámpara Werdermann.*—Está fundada en el mismo principio que la de Reynier, pero es un contrapeso lo que empuja la barrilla de carbon delgada de abajo á arriba, contra un trozo grueso de carbon fijo, que tiene la forma de un disco y está en contacto con el polo negativo del aparato generador de la electricidad, correspondiendo la guia metálica del lapicero que tiene la barrilla delgada de carbon al polo positivo. De este modo sólo se pone incandescente una parte del carbon delgado (20 milímetros próximamente), comprendida entre el tubo metálico que le sirve de sosten y el trozo grueso de carbon que está en la parte superior, como se ha dicho. Este trozo de carbon no sufre ninguna alteracion á causa de su gran masa, aun cuando haya combustion, que con el pequeño arco voltaico que se forma en el contacto de ambos carbonos, aumenta la luz dada por la incandescencia del trozo de barrilla del carbon delgado.

Las lámparas de Reynier y Werdermann producen focos luminosos de poca intensidad, pero se pueden poner varias en un mismo circuito, y se las puede encender ó apagar á la vez ó sucesivamente, valiéndose de conmutadores. El brillo de su luz es débil y no necesitan más que globos transparentes ordinarios para su uso.

Hasta ahora esta clase de lámparas son las que han permitido la mayor divisibilidad de la luz eléctrica.

*Alumbrado eléctrico.*—La luz eléctrica fué empleada al principio solamente en los festejos públicos de las grandes ciudades, en las obras de gran extension para trabajos nocturnos y en los teatros para producir algunos efectos luminosos, empleándose pilas de gran poder y reguladores apropiados á cada caso.

El gasto elevado á que obligaba el empleo de las pilas, limitaba mucho la aplicacion de la luz eléctrica, y sólo cuando el perfeccionamiento de las máquinas magneto-eléctricas ha podido dar una cantidad constante y barata de electricidad, como no podian dar las pilas, ha sido cuando se ha hecho práctico este sistema de alumbrado. Vamos á ocuparnos sucesivamente de sus diversas aplicaciones, recordando ántes las condiciones generales á que debe satisfacer todo alumbrado, y las particulares inherentes al eléctrico.

*Condiciones generales de todo alumbrado.*—Independientemente de cualquiera idea teórica, se concibe desde luego que superponiendo dos ó tres focos luminosos iguales, se obtienen cantidades de luz dobles ó triples.

La luz es, pues, una magnitud que puede valorarse numéricamente sin más que tomar de comun acuerdo una unidad, para medir su intensidad. Esta unidad es en Francia la intensidad luminosa que produce una lámpara sistema *Carcel*, quemando 43 gramos de aceite refinado en una hora; en Inglaterra se toma por unidad luminosa la que suministra una *bujía* tomada como tipo, y que viene á ser  $\frac{1}{7}$  de la unidad francesa ó lámpara *Carcel*.

Considerémos un punto luminoso que emita en el espacio una cantidad de luz  $L$  durante la unidad de tiempo, y la esfera de radio  $R$  de que dicho punto es el centro: todos los puntos de la superficie de esta esfera estarán iluminados igualmente, y llamaremos *alumbrado* á la cantidad de luz  $I$  recibida por cada unidad de superficie.

Se vé inmediatamente que  $L = 4\pi R^2 I$  y despejando  $I = \frac{L}{4\pi R^2}$

fórmula de que se deduce la importante ley, «el alumbrado debido á un punto luminoso, está en razon inversa del cuadrado de la distancia á dicho punto.»

Si el elemento superficial alumbrado no está normal á la recta que une su centro al punto luminoso, entónces su *claridad* se reduce en razon del *coseno* del ángulo de incidencia de los rayos luminosos que recibe.

Los cuerpos luminosos verdaderos no son puntos matemáticos, sino que tienen una superficie real y determinada; si consideramos, por ejemplo, el sol y la luna, que sabemos son cuerpos luminosos esféricos, se nos figuran ser discos casi planos, y los diversos elementos de sus superficies brillan con la misma brillantez que su proyeccion normal á los rayos emitidos.

La luz emitida por una superficie luminosa es, pues, proporcional, como la luz recibida, al coseno del ángulo que forman los rayos con las normales.

La cantidad de luz suministrada por un cuerpo luminoso á la unidad de superficie que la recibe en un elemento cualquiera está, pues, en razon inversa del cuadrado de la distancia, es proporcional á la extension del cuerpo luminoso, y á un factor que exprese el *poder emisivo* de la superficie luminosa.

Llamando  $E$  al poder emisivo de un cuerpo luminoso,  $S$  su superficie,  $R$  su distancia, tendrémos que  $\frac{ES}{R^2}$  será igual á la cantidad de luz que suministrará á la distancia  $R$ .

Se necesita con frecuencia en la práctica poder comparar entre sí los poderes luminosos de dos focos de luz, y como el órgano de nuestra vista tiene la facultad de reconocer si dos cuerpos que emiten luz del mismo color tienen el mismo brillo, se han construido instrumentos llamados *Fotómetros*, para hacer estas comparaciones, reduciéndose á una sencilla medida de distancias la cuestion de la apreciacion de los poderes luminosos de los focos diferentes de luz.

La determinacion de esta relacion basta en la mayor parte de los casos. Si se quiere, por ejemplo, comparar el gasto del alumbrado con aceite al con gas, se compara: 1.º, los poderes de una lámpara *Carcel*, que se toma como tipo y de un mechero cualquiera de gas; 2.º, las cantidades consumidas y los precios de los aparatos durante tiempos iguales, obteniéndose así la relacion de los gastos para una misma cantidad de luz.

Pero se puede tambien querer comparar los poderes emisivos  $E$  y  $E'$  de dos llamas entre sí, y para esto se las limita por dos

(1) Véase el número 6 de esta REVISTA, correspondiente al 15 de marzo.



aberturas iguales, á través de las que se hace pasar una parte de la luz de cada llama. Se ha comparado de este modo el brillo de la luna con el de una bujía tipo, y se ha hallado que aquel era sólo los  $\frac{2}{3}$  del de ésta.

La misma experiencia han hecho Mrs. Fizeau y Foucault con la luz del arco voltaico, y han hallado que su poder emisivo es 38 centésimas de el del sol, empleando tres series reunidas de 46 pares Bunsen que llevaban una hora de funcionar. Esta relacion de 1:0,38 aumenta muy poco si se añaden á la pila más elementos cuando estos están dispuestos en serie lineal, pero se hace mucho mayor cuando se aumenta la superficie de los pares. Es, pues, probable que se hallaría un poder emisivo más considerable empleando máquinas electro-magnéticas que proporcionasen una gran cantidad de electricidad.

*Condiciones propias del alumbrado eléctrico.*—Como la luz del arco voltaico tiene un enorme poder emisivo  $E$ , aunque su superficie  $S$  sea bastante pequeña, resulta en definitiva que la cantidad  $ES$  de luz emitida á la unidad de distancia es considerable, y que por tanto es insoportable para nuestra vista á corta distancia y exige el empleo de globos para su difusion. Estos globos ó bombas, reducen considerablemente la energia del foco luminoso, pues además de suprimir en parte los rayos químicos, disminuyen la potencia del foco por unidad de superficie, aumentando mucho la superficie luminosa.

Una corriente eléctrica lleva consigo la idea de una cantidad de fluido eléctrico, dotado de la tension necesaria para vencer cualquiera clase de resistencia que se oponga á su marcha: cada foco luminoso es una de estas resistencias, por tanto mientras más haya mayor tension habrá de tener la corriente; pero como la cantidad y la tension eléctricas son dos propiedades correlativas dependientes de la accion de la fuerza electro-motriz, que es constante, es preciso para que la tension aumente que la cantidad disminuya. Segun la ley de Joule la cantidad de calor desarrollada por una corriente es proporcional al cuadrado de la cantidad de electricidad que pasa por el circuito en un tiempo dado. Tambien se sabe que la intensidad luminosa está en razon directa con la elevacion de temperatura de la sustancia que la emita.

Sentado esto, es fácil ver que los reguladores solamente son los aparatos que pueden dar focos luminosos de potencias tan variables como se quiera, y que el procedimiento más económico para emplear la electricidad como origen de luz, es disponer de una máquina electro-magnética que produzca gran cantidad de electricidad, con poca tension, obrando sobre un aparato regulador colocado á corta distancia, como sucede en el alumbrado de los faros.

Despues de este caso viene el de la division en varios arcos voltaicos, hecha segun sea conveniente, con máquinas de tension media, teniendo en cuenta que la intensidad de la corriente necesaria para obtener el *máximo* de luz está limitada por la cantidad de calor que lleva consigo la volatilizacion de las particulas de carbon de las pilas, y que si se pasa de este limite, produce la electricidad un trabajo inútil, con detrimento de la luz, siendo por lo tanto mucho mejor repartir la corriente en un número de arcos voltaicos, bastantes para utilizarla del todo.

Hay sin embargo, que cuidar de no exajerar esta reparticion, para que la cantidad de electricidad no sea insuficiente en cada uno de los arcos, y resulte falta de calórico y por lo tanto de brillo en la luz producida.

El poder luminoso del arco voltaico proviene principalmente de la incandescencia de los carbonos; el arco propiamente dicho es mucho menos brillante, y dá á la luz un color azulado desagradable á la vista. Se gana, pues, reduciendo la separacion de los carbonos, puesto que se disminuye la resistencia que ofrece el arco al paso de la corriente, y por tanto esta necesita menos tension.

Se puede tambien sin necesidad de recurrir á una tension exagerada, obtener el número de arcos proporcional á la cantidad de electricidad de que se dispone, y las nuevas máquinas para division de corrientes que permiten tener varios, hacen inútil llevar al extremo la subdivision de cada una de ellas.

En las bujías Jablochhoff, es invariable la distancia entre los

carbonos, y aunque esta disposicion es favorable á la fijeza de la luz bajo el punto de vista de la division, tiene el gran inconveniente de no prestarse á las variaciones de longitud del arco voltaico. Además se acrecienta rápidamente la resistencia total cuando se multiplican las bujías en una misma corriente, y esto exige inmediatamente aumentar mucho la tension.

Se podria modificar el poder luminoso, ya por aumento ya por disminucion, si adoptado como tipo para las bujías Jablochhoff, se empleasen carbonos más gruesos ó más delgados, poniéndolos á menor distancia entre sí; pero esto no sería quizás de utilidad práctica.

Es pues indispensable proporcionar la potencia de los focos luminosos á la magnitud de los espacios que se quieren alumbrar; si son demasiado débiles, su multiplicacion no puede dar buenos resultados, y si son demasiado poderosos hay necesidad de colocarlos muy altos y muy separados, no obteniéndose por tanto la igualdad de iluminacion, que es lo que se desea.

Parece preciso para llenar todas las exigencias de las diferentes aplicaciones de la luz eléctrica y especialmente la del alumbrado público, perfeccionar las bujías ó recurrir á otros aparatos, tales como reguladores más sencillos que los conocidos hasta ahora ó á las lámparas Werdermann. Estas, que producen su luz por incandescencia á la vez que por un arco voltaico de una extension más ó menos grande, parece deben dar con la misma cantidad de electricidad, un efecto útil mayor que las lámparas Reynier de simple incandescencia.

La causa de que los aparatos reguladores actuales sean tan complicados, es porque se los ha encargado de remediar las irregularidades que producen en las corrientes la variacion de su produccion: mejorando, pues, los generadores de la electricidad, podrian los reguladores construirse para funcionar bajo la accion de corrientes siempre invariables y ser por lo tanto más sencillos y baratos. Además, los reguladores deben disponerse de manera que se puedan emplear en ellos barrillas de carbon suficientemente largas para que duren todo el tiempo que se quiera tener la luz encendida.

*Coste del alumbrado eléctrico.*—Los gastos corrientes de esta clase de alumbrado son de diferentes clases, y se refieren, sin contar con la amortizacion del precio de los aparatos, á dos clases:

- 1.º A la produccion de la electricidad.
- 2.º A la combustion de los carbonos.

Cuando se hacía uso de pilas para obtener la electricidad, el gasto de los carbonos era insignificante, comparado con el de la produccion de las corrientes; pero ahora que los orígenes del agente eléctrico son mucho más económicos, no sucede lo mismo, y empleando bujías aún es de mayor importancia.

(Se continuará).

## CRÓNICA.

Segun leemos en una revista científica, en Inglaterra se ha conseguido fabricar planchas de blindaje (de las llamadas *compound*) más resistentes que las ordinarias á los efectos de la artilleria, vertiendo acero fundido sobre una plancha de hierro calentada: la diferencia de temperaturas de los dos metales, hace que se adhieran uno á otro fuertemente, formándose entre los dos, en vez de una soldadura comun, cierta aleacion de gran resistencia, producida por la infiltracion del carbono del acero en el hierro, y que tiene de espesor 0<sup>m</sup>,00318 á 0<sup>m</sup>,0047.

La idea de aprovechar los efectos de las diversas temperaturas de dos metales para producir su mejor union, ó más bien la incrustacion de uno en otro, fué indicada ya como de posible aplicacion para construir concéntricamente cañones con diversos metales, por el brigadier del cuerpo D. Angel Rodriguez de Quijano y Arroquia, en su obra *La Fortificacion en 1867*, página 79.

En el número 302 del periódico *Nouvelles Annales de la construction* encontramos las siguientes ordenanzas, publicadas en París, sobre las condiciones que deben reunir los andamios, cuyo conocimiento creemos sea de utilidad, por el cuidado especial con que

están formuladas en cuanto se refiere á precauciones para evitar accidentes desgraciados.

*Andamios fijos, recibidos ó no en el muro de fachada.* Artículo 1.—Todo andamio fijo apoyado en el suelo, ya esté ó no recibido en el muro de fachada, tendrá sus tableros ó pisos provistos de antepechos en los tres lados que forman su parte exterior.

Art. 2. Las tablas que colocadas sobre los traveseros forman cada piso ó tablero, deberán estar unidas y ser bastante largas para apoyarse en tres viguetas por lo ménos (1).

Art. 3. Los antepechos tendrán como mínimo 0<sup>m</sup>,90 de altura, y podrán ser cerrados y sin claros ó bien formados por un pasamanos que se fijará sólidamente á la altura dicha; pero en el último caso el piso deberá estar rodeado de un plinto ó zócalo de 0<sup>m</sup>,35 de altura por lo ménos (2).

Art. 4. Todo andamio fijo cuya elevacion sobre el suelo exceda de 6 metros, estará provisto de un tablero de seguridad, construido con las condiciones indicadas en el artículo 2, y colocado á 4 metros próximamente sobre el nivel de la calle.

Art. 5. En toda la extension en que los obreros trabajen en un andamio fijo, se colocarán lienzos para detener el polvo é impedir que caigan sobre la vía pública fragmentos de piedra ó yeso.

*Andamios fijos volados.* Artículo 6.—Las piezas empotradas para recibir el andamio tendrán gran escuadria en el caso de ser de madera, y dimensiones proporcionales si fuesen de hierro. Recibirán un piso de tablones y estos deberán descansar sobre tres, por lo ménos, de aquellas piezas (3).

Las disposiciones de los artículos números 1, 2, 3 y 5, se aplicarán también á estos andamios.

*Andamios móviles suspendidos.* Artículo 7.—Todo andamio móvil tendrá su piso guarnecido de antepechos en sus cuatro frentes, y estará sostenido á lo ménos por tres cables ó tirantes de cordelería.

Art. 8. El piso, ya sea de metal ó madera, se compondrá de piezas sólidas y fuertemente ensambladas.

Art. 9. Los antepechos se compondrán de un pasamanos colocado á 0<sup>m</sup>,70 en el frente que dé hácia la construccion, y á 0<sup>m</sup>,90 en los otros tres lados. Dicho pasamanos se sostendrá por montantes espaciados 1<sup>m</sup>,50 á lo sumo, y sólidamente fijos al piso. Además habrá un plinto ó zócalo en la parte inferior de 0<sup>m</sup>,25 de altura por lo ménos.

Art. 10. Las cuerdas de suspension se asegurarán á estribos de hierro que pasarán por debajo del piso del andamio, y que deben estar provistos en su parte superior de un gancho en espiral, y establecidos de modo que sostengan exteriormente el pasamanos del antepecho.

Se manejarán dichos andamios por medio de polipastos amarados ó fijos en las partes resistentes de la construccion, tales como frontones, muros de traviesa, chimeneas, pares de las armaduras, etc. Los cábios, balcones, barras de apoyo y demás partes ligeras de la construccion, no podrán en ningun caso servir para este uso.

*Disposiciones generales.* Artículo 11.—Las prescripciones que preceden no modifican en nada lo dispuesto en el título de las ordenanzas de policia del 25 de julio de 1862, relativas á los trabajos que se ejecuten en las propiedades lindantes con la vía pública.

En la *Revista de Arquitectura* de marzo, leemos lo siguiente:

*«Pintura luminosa.*—A medida que los dias trascurren, se van presentando nuevos inventos que nos cautivan poderosamente. Ayer eran el teléfono y el fonógrafo, siquiera no hayan llegado á producir todos los resultados que son apetecibles; hoy es lo que

llamamos nueva pintura luminosa, que indudablemente será origen de muchos beneficios en determinadas ocasiones. Tal es el almacenamiento de la luz solar ú otra, lo cual ya en Francia era conocido desde mucho tiempo; fué la consecuencia de notables trabajos de Becquer, el que dió los medios de fabricar ciertos sulfuros terrosos ó alcalino-terrosos, que son fosforescentes en la oscuridad, con la condicion de haber estado expuestos de antemano á la luz. La causa de esta fosforescencia proviene, pues, en efecto, de que estas materias almacenan los rayos luminosos para dejarlos luégo esparcirse.

Hasta ahora no se habia sabido utilizar esta notable propiedad sino empleando la materia en polvo, uniéndola por medio de un glutinante sobre las paredes que se querian hacer luminosas, y protegiéndola en seguida con un cristal ó un barniz como el colodion ú otro. Los privilegios de invencion sacados en Francia no habian salido de esta esfera.

Pero en Inglaterra se ha verificado lo contrario, pues un químico, W. H. Balmain, ha sacado privilegio de invencion, despues de cuarenta años de perseverantes investigaciones, por una pintura luminosa que se dá como todas las demás conocidas, y en la cual habiéndose amalgamado el polvo por medio de una sustancia bien escogida, se extiende despues sobre las superficies, que de este modo vienen á ser fosforescentes en la oscuridad.

El Sr. Balmain habia descubierto también esa propiedad en ciertos sulfuros de cal y de barita, obtenidos de diversas especies de conchas maritimas que absorben la luz y que son despues luminosas en la oscuridad.

Esta invencion cayó, sin embargo, en olvido, por razon del mal estado de salud del inventor, hasta que los Sres. Ihlee y Horne, de Lóndres, volvieron recientemente á la misma idea.

La naturaleza exacta del ingrediente luminoso que forma la base de esta pintura es un secreto; pero parece que debe ser el producto de una calcinacion especial experimentada por las cales comunes de ciertas costas.

La pintura está hecha con aceite de linaza ú otro líquido glutinoso y trasparente. Una superficie cubierta con esta pintura emite luz, si ha sido expuesta ántes á la del dia, y aún despues de cuatro ó cinco horas que lo ha sido á la luz del magnesio ó á la eléctrica.

Una experiencia bastante curiosa consiste en tomar un pedazo de carton, cubierto con esta pintura, y ántes de exponerle á una luz cualquiera, colocar sobre él una moneda. Despues de colocar el carton en un sitio oscuro, se percibe, una vez levantada la moneda, una especie de mancha oscura de su misma magnitud que se destaca sobre la hoja luminosa, la cual viene á parecer el espectro del objeto mismo.

El Almirantazgo inglés ha hecho experiencias con esta pintura, y ha manifestado la conveniencia de utilizarla pintando las paredes de los almacenes de pólvora de las embarcaciones, á fin de iluminarlos sin necesidad de fuego. Compréndese, pues, cuántas aplicaciones puede tener esta invencion, sobre la cual procuraremos tener á nuestros lectores al corriente.»

En vano se ha procurado hasta hoy que los locales blindados de las fortificaciones permanentes ó provisionales, sean inaccesibles á la humedad: las aguas llovedizas se filtran por las construccion y penetran, en un tiempo más ó ménos largo, en los almacenes y demás locales, con grave daño de la higiene y del material almacenado en ellos.

El ingeniero de la marina austro-húngara Sr. Francisco Oliva ha publicado un trabajo sobre esta cuestion, en el cual, despues de describir los métodos más comunmente usados para impedir las filtraciones laterales y mantener seco el suelo de los locales blindados, se fija en el empleo en Austria para proteger los cobertizos provisionales, que consiste en la superposicion de un techado de dos vertientes, construido con tablas introducidas en el macizo de tierras. Este sistema, como hace observar oportunamente dicho ingeniero, sólo conviene en los países en que las lluvias no son continuas, ó para blindajes provisionales que sólo deban utilizarse durante un verano, y describe otro método más

(1) En unos Estudios sobre ordenanzas municipales para la poblacion de Lugo, por el arquitecto D. Nemesio Cobreros, que fueron publicados en la *Revista de Arquitectura*, se recomienda el clavar los tablones en sus extremos, cuya precaucion nos parece muy atendible.

(2) La precaucion de colocar un plinto ó faja en la parte inferior del antepecho, nos parece utilísima para evitar el que, como suceso frecuentemente, caigan los operarios que resbalen en el andamio por el espacio que hay entre el tablero y pasamanos.

(3) En el escrito de D. Nemesio Cobreros ya citado, se prescribe no formar el andamio hasta tener construido sobre los mechinales en que deben asegurarse las piezas, 0<sup>m</sup>,90 de altura de muro por lo ménos.

general de preservacion, que parece ser idea suya, y que se ha experimentado con buen éxito en Dalmacia.

Consiste dicho método en colocar sobre el entablado que se apoya en las vigas de la techumbre, una capa de arena fina y seca, de un centímetro de espesor próximamente; en seguida se pone sobre esta capa un macizo de mortero hidráulico, procurando que las primeras lechadas estén bien secas para que no se peguen y formen cuerpo con la arena: dicho macizo, de poco espesor en sus extremos, vá siendo más grueso hácia el centro, de modo que su trasdós ó parte superior viene á tener dos vertientes pronunciadas con sus superficies perfectamente pulimentadas. La composicion del mortero debe ser una parte de cemento y tres de arena.

En cuanto el mortero haya adquirido alguna consistencia, se cubre con una capa de tierra arcillosa de 8 centímetros por lo ménos de espesor, la cual se humedece para impedir que el cemento se seque con demasiada rapidez y se formen grietas: dicha capa de tierra puede comprimirse pero ligeramente, y por encima de ella se echan despues las tierras ordinarias que hayan de formar el blindaje á prueba.

Dos albañiles y cuatro ayudantes pueden hacer 55 metros cuadrados de la capa de mortero en ocho horas, pero deben elegirse aquellos operarios entre los de más conciencia é inteligencia, pues los resultados dependen esencialmente de la perfeccion con que se ejecuten los detalles expuestos.

Examinada una de estas construcciones despues de cinco meses de ejecutada, se vió que no presentaba sintoma alguno de deterioro, ni circunstancia que hiciese poner en duda la bondad del sistema.

## BIBLIOGRAFIA.

*Relacion del aumento que ha tenido la Biblioteca del Museo de Ingenieros durante el mes de Abril de 1880.*

**Bourgoin (J):** (Chargé d'un cours d'histoire et de theorie de l'ornement á l'école nationale des beaux-arts).—*Les éléments de l'art arabe.—Le trait des entrelacs.*—Paris.—1879.—Un vol.—4.º—47 páginas y 200 láminas.—57,50 pesetas.

En esta obra se detalla detenidamente el trazado de arabescos, dando numerosos ejemplos de este sistema de ornamentacion.

**Lopez Teruel y Clarós (D. José),** comandante capitan de infanteria, y **Banquells (D. Avelino),** capitan, teniente de carabineros: *Real y militar orden de San Hermenegildo.*—Reglamento y disposiciones relativas á la misma.—Madrid.—1879.—Un vol.—4.º—331-xv páginas y una lámina.—5 pesetas.

**Figulier (Louis):** *L'année scientifique et industrielle, ou exposé annuel des travaux scientifiques, des inventions et des principales applications de la science á l'industrie et aux arts, qui ont attiré l'attention publique en France et à l'étranger.* Accompagné d'une nécrologie scientifique.—Paris.—1880.—Un vol.—8.º—562 páginas.—3,50 pesetas.

**Kuhn (Franz Freiherrn von),** K K Feldzeugmeister: *Der Gebirgskrieg mit 3 karten.*—Segunda edicion.—Viena.—1878.—Un vol.—4.º—ix-237 páginas y una lámina.—9 pesetas.

Es un tratado de la guerra de montaña, por el baron Kuhn, general austriaco.

**Scheidnagel (D. Leopoldo),** coronel de ingenieros: *Minas hidráulicas defensivas.*—Madrid.—1880.—Un vol.—4.º—xxiv-737 páginas y atlas de 15 láminas.—Regalo del autor.—(Precio, 30 pesetas).

En esta importante obra (publicada de real orden y por cuenta del Estado), expone su autor, vocal de la junta mixta de torpedos, cuanto se refiere á tan interesante asunto, haciéndose cargo hasta de las experiencias más recientes.

**Villaseñor y Ariño (D. Ricardo),** teniente coronel graduado, capitan de infanteria: *Organizacion militar universal,* precedida de los datos estadísticos acerca de la superficie y número de habitantes de los pueblos comprendidos en la misma.—Madrid.—1880.—Un vol.—4.º—xii-412 páginas.—Regalo del autor.—(Precio, 5 pesetas).

Esta obra está llena de noticias interesantes, y será muy consultada por todos los que estudien asuntos militares.

**Williot (M.),** conducteur des Ponts et chaussées: *Notions pratiques sur la statique graphique.*—Paris.—1877.—Un vol.—36 páginas y 5 láminas.—4 pesetas.

## DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo durante la segunda quincena del mes de Abril de 1880.

Grad.	Clase del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejército.	Cuerpo.		
ASCENSOS EN EL CUERPO.				
<i>A brigadier comandante general subinspector.</i>				
	C.º		Sr. D. Fernando Fernandez de Córdoba y Ferrer, en la vacante de D. Felipe Gonzalez de la Côte. . . . .	Real orden 26 Ab.
ASCENSOS EN EL EJÉRCITO.				
<i>A Comandante.</i>				
C.º	»	C.º	D. Antonio Vidal y Rua, en recompensa de la obra escrita titulada: <i>Teoría de líneas y superficies.</i> . . . . .	Real orden 10 Ab.
ASCENSOS EN EL CUERPO EN ULTRAMAR.				
<i>A Comandante.</i>				
C.º	»	C.º	D. Juan Hosta y Más, por pase á la isla de Cuba, en permuta con el de igual clase D. Lorenzo Gallego y Carranza. . . . .	Real orden 15 Ab.
CONDECORACIONES.				
<i>Orden de San Hermenegildo.</i>				
Placa.				
C.º			Sr. D. Fernando Fernandez de Córdoba y Ferrer, con la antigüedad de 16 de junio último. . . . .	Real orden 20 Feb.
<i>Orden del Mérito Militar.</i>				
Cruz blanca de 3.º clase.				
C.º			Sr. D. Leopoldo Scheidnagel y Serra, por la obra escrita denominada <i>Minas hidráulicas defensivas.</i> . . . . .	Real orden 26 Ab.
ÓRDENES EXTRANJERAS.				
<i>Encomienda de la orden de Francisco José I, de Austria.</i>				
C.º			Sr. D. Carlos Obregon y Diez. . . . .	Real orden 10 Ab.
VARIACIONES DE DESTINO.				
	B.		Excmo. Sr. D. Felipe Gonzalez de la Côte y Ruano, á comandante general subinspector de Filipinas. . . . .	Real orden 15 Ab.
C.º	»	C.º	D. Juan Hosta y Más, al ejército de Cuba. . . . .	Orden del D. G. de 17 Ab.
C.º	»	C.º	D. Lorenzo Gallego y Carranza, al primer batallon del cuarto regimiento, por haberle concedido continuar sus servicios en la península. . . . .	
C.º	»	C.º	D. Ramiro de la Madrid y Ahumada, al primer batallon del primer regimiento. . . . .	
REGRESADO DE ULTRAMAR.				
C.º	C.º	C.º	D. Gerardo Dorado y Gomez, desembarcó en Cádiz procedente de la isla de Cuba el. . . . .	9 Ab.
CON ÓRDEN DE REGRESAR DE ULTRAMAR.				
C.º			D. Fernando Dominicus y Mendoza, por cumplido. . . . .	Real orden 11 Mar.
T.C.	»	C.º	D. Fernando Gutierrez y Fernandez, por id. . . . .	Real orden 26 Mar.
EXCEDENTE.				
C.º	C.º	C.º	D. Gerardo Dorado y Gomez, como regresado de Ultramar. . . . .	Real orden 26 Ab.
LICENCIAS.				
T.º			D. César Conesa y Sanchez, dos meses por enfermo para Barcelona y Archena. . . . .	Real orden 26 Ab.

MADRID.—1880.

IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.