

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

<p>Puntos de suscripcion. Madrid: Biblioteca de Ingenieros, Palacio de Buena-Vista.—Provincias: Secretarías de las Comandancias Generales de Ingenieros de los Distritos.</p>	<p>1.º de Abril de 1881.</p>	<p>Precio y condiciones. Una peseta al mes, en Madrid y Provincias. Se publica los dias 1.º y 15, y cada mes se reparte 40 págs. de Memorias, legislación y documentos oficiales.</p>
--	-------------------------------------	--

SUMARIO.

Mapa geológico de España y Portugal (continuacion).—Fuertes destacados, por el capitán D. Aurelio Alcon (continuacion).—Los ferrocarriles en la guerra (conclusion).—Crónica.—Bibliografía.—Novedades en el personal del cuerpo.

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA Y PORTUGAL.

(Continuacion.)

Como idea general de la distribucion de las aguas en la península, la anterior reseña no está mal ideada. Entre las líneas divisorias de aguas descritas, corren en efecto al Mediterráneo, formando la vertiente oriental, los rios de Cataluña, el Fluviá, el Ter y el Llobregat, de curso independiente entre sí y respecto al Ebro: sigue este caudaloso rio, que con sus grandes y numerosos afluentes es acaso el de más importancia de España, y despues el Mijares, el Túria, el Júcar, el Segura, el Almanzora, todos ellos en direcciones próximamente paralelas.

En la vertiente septentrional es el Bidasoa el primer rio que vá á perderse en el mar Cantábrico; siguen el Orumea, el Orío, el Deva, el Nalon, el Návia: y ya mirando á Occidente, formando la vertiente de este lado, corren al Atlántico el Tambre, el Ulla, siguiendo los más importantes, el fronterizo Miño, el Dueró, el Tajo, el Guadiana, el Guadalquivir, reuniendo respectivamente los distintos afluentes que descienden de las grandes divisorias de aguas indicadas, y últimamente, el célebre Guadalete.

En la vertiente meridional, los rios son de corto curso y poco caudalosos, bajando al Mediterráneo encerrados entre los contrafuertes de las sierras, como el de Almería, el Guadalefe, el Guadalhorce, el Guadiaro y el Barbate.

Tal es la manera de describir en general la península Ibérica por propios y extraños; pero así tambien la idea geográfica que de la misma se forma, es imperfecta y hasta pudiera decirse que errada.

Nada más natural, en efecto, que deducir por esta relacion, ó por el exámen de los mapas redactados en este concepto, que son los más, que los valles de nuestros rios van abriéndose á medida que se acercan á las desembocaduras, y que las montañas siguen tambien, á partir de su arranque central, sus naturales ramificaciones, hasta perderse en los mares, idea completamente equivocada al tratarse de la verdadera orografía del promontorio Ibérico.

Partiendo de esta base no es posible, en efecto, darse cuenta de las divisiones sucesivas que se han hecho del territorio de la península; no puede comprenderse ni la España Citerior y Ulterior primitiva; ni la Tarraconense, Lusitana y Bética de Augusto; ni la demarcacion árabe, el Andalus, Toleitola, Mereda y el Sarkosta, á las que se agregaba la Septimania ó Gália gótica; ni tampoco la esencial cons-

titucion en reinos efectuada durante la reconquista, y mucho ménos aún hoy el desmembramiento del Portugal de la monarquía española.

Tampoco es dable, bajo el mismo concepto geográfico anterior, comprender la historia de nuestro país, sin convertir en peripecias sucesos muy naturales, ni ménos explicarse la marcha de las invasiones y demás acontecimientos militares.

La manera única de formarse idea exacta de la geografía de la península Ibérica, es apelar al estudio de su mapa geológico, al exámen de la constitucion real y efectiva de su suelo; el conocimiento verdadero de su estructura material orográfica depende exclusivamente, en su esencia y en sus detalles, de consideraciones físicas de origen.

Imaginemos bajo esta luminosa base, cómo han podido suceder las cosas.

Supongamos el espacio superficial de la península cuando aún estaba sumergido en el fondo de los mares: en su tranquilo fondo, y en contacto con la parte sólida inferior, se irian acumulando sucesivamente y con el trascurso de los tiempos, en forma de capas ó estratos, las particulas arrancadas de otros continentes y tenidas en suspension ó disueltas por las aguas.

Si concebimos que debajo de estas estratificaciones, ya solidificadas, siguiendo la Naturaleza su trabajo de destruccion y recomposicion incesante, prepara en grande un núcleo en fusion, á la manera como vemos se verifica actualmente en pequeña escala en el seno de los volcanes; es evidente que al arrojar fuera por el irresistible efecto de fuerzas naturales acumuladas, el contenido de su ígneo laboratorio, habian de producirse fenómenos singulares que darian por resultado la aparicion sobre la superficie de las aguas, de ciertas extensiones de tierras, cuya estructura resultaria precisamente en armonía con la naturaleza de las capas dislocadas, y la extension, fuerza y condiciones del movimiento operado, que por unas partes seria de levantamiento, de depresion por otras, de plegamiento muchas veces, y en general de trastorno y rompimiento.

Si se observa con algun detenimiento el *Mapa geológico* de que tratamos, veremos claramente en primer término que el gran esfuerzo eruptivo peninsular no se ha verificado sobre el centro de su perímetro, sino á lo largo de las costas occidentales, manifestándose en ellas con poderoso surgimiento; habiendo hecho desaparecer la irrupcion de los océanos Cantábrico y Atlántico, las tierras bajas, que debemos suponer quedaron sobrepuestas á los flancos del extenso movimiento eruptivo indicado, y que pudieron tal vez haber formado parte de la cuestionada Atlántida; no siendo de extrañar, por otra parte, que el resto que constituye la península, registre toda la serie de los terrenos y de las formaciones geológicas.

Así es que vemos esparcidas por todas partes, al seguir atentamente las diversas coloraciones del mapa, y guardando cierto orden, extensos girones de las primeras formaciones marinas, levantadas, rotas y trastornadas á impulso del gran surgimiento granítico que se manifiesta de una manera colosal en Galicia y Extremadura, prolongándose de Norte á Sur hasta el Guadalquivir á través de los rios Miño, Duero, Tajo y Guadiana, y limitando casi en su totalidad la antigua Lusitania.

Sobre las faldas de esta terrible erupcion granítica se apoya la extensa y casi continua banda de terrenos cristalinos ó metamórficos, que, á partir del mar Cantábrico, corta perpendicularmente la region media de los rios indicados, envolviendo casi toda la del Guadiana, y prolongándose de Este á Oeste por la orilla derecha del Guadalquivir, por la Sierra-Morena y el Algarbe.

Aparecen tambien como dependientes del gran centro granítico expresado, ó en relacion con el mismo, otras masas enormes de la misma especie, que vienen á constituir casi en su totalidad las sierras de Gredos y de Guadarrama, las inmediaciones de Toledo, y de Evora en el Alentejo, salpicando de otras masas, algun tanto menores, los terrenos silurianos de la Extremadura, la Sierra-Morena y hasta la provincia de Huelva.

En la extremidad oriental de la península, se ve tambien aparecer el mismo fenómeno granítico, aunque no con tanta potencia: desde el cabo de Creux se extiende por una parte de las costas de Cataluña, prolongando sus masas abruptas y empinadas por los Pirineos Centrales, y destacando, finalmente, algunos macizos de menor consideracion sobre las provincias Vascaas.

Y como si aún no fueran bastantes estos grandes surgimientos graníticos para romper y trastornar los terrenos estratificados de todas épocas, se ven entre los restos de las mismas los pórfidos y las demás rocas vítreas subsiguientes, determinando en ellos dislocaciones y metamorfismos muy singulares, observándose esencialmente rocas cristalinas y de otra indole, que encerrando grandes criaderos metálicos aparecen en las provincias de Huelva, de Almería y Murcia, y faldas de Sierra-Nevada, indicando la existencia de poderosas masas plutónicas interiores que no han llegado á manifestarse.

Para terminar, es de advertir que como últimos esfuerzos eruptivos en la península, se presentan además diferentes comarcas volcánicas: en el mar Mediterráneo, los islotes Columbretes; cerca de las costas, las de Olot, Almería, sierra de Málaga, Lisboa; y últimamente, en el interior, la del histórico Campo de Calatrava.

Como consecuencia ineludible de estos esfuerzos ígneos subterráneos y de sus naturales efectos sobre los terrenos de sedimento preexistentes, es como quedaron iniciadas las sierras y cordilleras actuales, resultando entre ellas grandes y extensas depresiones, que antes de ser rellenadas por aterramientos subsiguientes, formaron los golfos principales de Lisboa y del Guadalquivir, el lago del Ebro y los dos mares interiores de Castilla la Vieja y de la Mancha.

Es evidente: sólo apelando á la geología pueden verse de una vez, comprenderse y relacionarse entre sí los llanos entrecortados por montes y colinas de las costas orientales, distinguiéndolos de las extensas llanuras de Andalucía, del Alentejo y del Ebro, y éstas de las dilatadas y elevadas mesetas que constituyen ambas Castillas.

Sólo observando las condiciones geológicas especiales, puede formarse idea del áspero territorio portugués, y darse cuenta de esta fuerte y dilatada frontera, causa eficiente de

la permanencia de desmembracion de estas preciosas comarcas de la pátria comun, constituyendo, sí, una nacion, pero de existencia anómala en los tiempos presentes, unida como se halla geológicamente por las llanuras del Alentejo y de la Extremadura baja al resto de la península.

Así sólo, se ve levantarse el Pirineo; la manera como este colosal surgimiento se enlaza con las elevadas mesas cretáceas de las provincias Vascaas, éstas con las ásperas montañas de Leon, de Astúrias y de Oviedo, y el intrincado nudo montañoso de Galicia, terminado en las magníficas rias que abren sus escarpadas costas al comercio.

De la misma manera se ve fácilmente surgir entre las dos Castillas las empinadas cordilleras graníticas de Gredos, de Guadarrama y Somosierra, relacionarse al Oeste con las sierras de Gata y de la Estrella, al Sur con los montes de Toledo y despues con la silúrica Sierra-Morena, que se prolonga al Oeste hasta el Algarbe.

De este modo único, se ven claramente nacer al Nordeste de esta cordillera, las sierras triásicas de Segura, de Jaen y de Cazorla; enlazarse éstas con la colosal Sierra-Nevada y sus derivaciones al Este hasta el cabo de Palos, y con la Serranía de Ronda hácia el Oeste; sucederse los heterogéneos montes entre Murcia, Alicante y Valencia; presentarse el cretáceo y formidable Maestrazgo y la serranía de Cuenca; surgir el empinado Moncayo y las quebradas y estratégicas sierras de Búrgos y de Soria por un lado y la de Duroca por el otro; y últimamente, desprenderse á girones del Pirineo, los ásperos territorios catalanes.

No ménos fenomenal que el relieve ú orografía ibérico se presenta su parte hidrográfica, si no se analiza como una consecuencia necesaria de la misma organizacion geológica.

Vemos correr el Ebro de Occidente á Oriente, y despues de romper los diques de Pancorbo y de las conchas de Haro, salir al Mediterráneo, abriéndose trabajoso paso por las quebradas de Sástago, siendo el único de nuestros rios que tiene Delta, en los Alfaques.

Vemos con sorpresa al resto de los rios principales tomar la direccion opuesta de Oriente á Occidente, á consecuencia de otras singularidades.

El Miño sale al mar Océano á través de los precipicios graníticos del territorio de Galicia:

El Duero tuerce violentamente al Sudoeste, al chocar de lleno con la barrera silúrica portuguesa y hallar salida al mar por las quebradas graníticas de Oporto.

El Tajo sigue recto su curso al través de las formaciones plutónicas, escapándose por una serie continua de tajos, á lo cual debe su nombre, hasta hallar horizonte, inclinándose al Sudoeste, sobre el llano del Alentejo, único en Portugal á no agregar el de Coimbra, siguiendo hasta su desembocadura el borde de los terrenos cretáceos de Lisboa.

El Guadiana corre en general al Oeste hasta Badajoz, por donde parece debia haberse dirigido al Tajo; pero impidiéndolo los efectos del surgimiento granítico de Evora, revuelve al chocar con él, tomando forzosamente la direccion Sur á través de las ásperas quiebras de los terrenos plutónicos de los Algarbes y de Huelva.

El mismo Guadalquivir, que bordea la parte norte de las llanuras andaluzas, lamiendo el pié de los terrenos silúricos de Sierra-Morena, tuerce poco más abajo de Córdoba hácia el Sudoeste, para desembarazarse de obstáculos, desaguanado en el mar sin haber vuelto á enderezar su corriente.

Si no temiéramos hacernos extremadamente difusos, seguiríamos al detall el cúmulo de relaciones geográficas que de tantos géneros se desprenden del fecundo principio geo-

lógico, y veríamos coincidir sucesivamente los cambios de estructura de las diferentes comarcas de la península con la variada índole de los terrenos constituyentes, combinada con su manera local de existencia; diferencias orgánicas, que por otra parte se ven ó se adivinan, estando claramente iniciados en el mapa á que nos referimos, por el abigarrado cambio de colores convencionales, que designan las distintas especies de terreno que componen nuestro rico y variado suelo.

No seguirá la Comisión más adelante: lo expuesto es muy suficiente para formarse idea clara de la importancia trascendental del *Mapa geológico* de D. Federico de Botella en el desarrollo geográfico; su feliz aparición ha venido como un astro luminoso á disipar las tinieblas en que, á pesar de tantos esfuerzos, permanecía envuelta la complicada y original topografía de la península Ibérica.

Cierto es que hace muchos años el inolvidable Ezquerria del Bayo rasgó el velo con un mapa, indicando la disposición de las masas graníticas y cristalinas de la península; que los Sres. Verneuil y Collomb publicaron un bosquejo geológico general de la misma, y que algunos otros también se han atrevido á marchar, siguiendo estas indicaciones por tan escabrosa senda; pero no es ménos cierto que el camino no se ha abierto hasta haberlo tan magistralmente explanado en su totalidad, el talento indisputable de nuestro distinguido consócio D. Federico de Botella.

El mapa de D. Amalio Maestre, aceptable en su conjunto, era incompleto; deteníase la exposicion geológica de sus detalles en la frontera portuguesa, justamente donde está la clave geográfica de la península, con todas sus consecuencias.

Del mismo defecto tiene que adolecer también el resultado que vivamente esperamos de los concienzudos trabajos que con gran celo está llevando á cabo la respetable Comisión del Mapa geológico de España, puesto que no le es dado traspasar la línea fronteriza; y si bien el Portugal tiene hechos sus estudios geológicos, no será fácil añadirlos á nuestro mapa oficial como complemento, si ántes no se llega á armonizar las diferencias de lenguaje y de clasificación de los terrenos, que existen entre ambos trabajos.

Se ve, pues, palmariamente, la exactitud con que la Comisión, al empezar su dictámen, calificó la aparición del *Mapa geológico* que nos ocupa, como un gran acontecimiento científico, y con cuánta justicia merece la consideración, el aprecio y hasta la gratitud general, el distinguido ingeniero que á tanta altura ha llegado sin más auxilio que su ciencia propia y sus esfuerzos individuales.

Es preciso terminar: pero no lo harán los que suscriben sin dirigir una cariñosa excitación á los eminentes geólogos que la Sociedad cuenta en su seno, al efecto de que, convencidos de la inmensa influencia que la ciencia que cultivan tiene en el desarrollo de la geografía, revistan sus trabajos con este doble carácter, publicando combinados los datos geográficos y geológicos, resultado de sus penosas investigaciones, estrechando más y más cada vez, por medio de la manifestación gráfica de estas afinidades y coincidencias, la unión de estas dos ciencias, hermanas inseparables.

Y reciba á la vez D. Federico de Botella la gratitud de la Comisión, puesto que le ha proporcionado la oportunidad de señalar el brillante horizonte que abre su inapreciable mapa á la geografía de España en particular, y en general al engrandecimiento y desarrollo de las ciencias geográficas.

(Fin del dictámen de la comisión de la Sociedad de Geografía de Madrid.)

FUERTES DESTACADOS.

(Continuacion.)

V.

Atrincheramiento interior.

Dar abrigo y seguridad á la guarnición del fuerte, cuando se vea obligada á abandonar sus parapetos, es el objeto de la obra llamada atrincheramiento interior, ó último atrincheramiento.

Para que los defensores puedan tener el valor y la perseverancia de permanecer en los terraplenes hasta el instante en que necesariamente han de ceder y retirarse ante la invasión triunfante del sitiador, es necesario que tengan la seguridad de poderse refugiar, en este último extremo, en un sitio seguro que les permita, ya volver á tomar la ofensiva, ya retirarse á la plaza con el menor riesgo posible.

Dicho atrincheramiento permitirá asimismo á los defensores llevar á cabo salidas para desalojar al enemigo del coronamiento de la brecha, hasta el instante en que, merced á nuevos esfuerzos que habrán de hacerle perder bastante tiempo, el sitiador consiga hacer inhabitable el atrincheramiento, é indispensable por consiguiente el abandono total del fuerte.

La importancia, pues, de la obra interior queda en nuestro concepto completamente demostrada.

Para que dicho atrincheramiento pueda cumplir con el objeto que está llamado á llenar, debe constar de dos partes:

- 1.º Del punto de refugio propiamente dicho, que es el destinado á recibir la guarnición del fuerte.
- 2.º De la cabeza del atrincheramiento, cuyo objeto debe ser dominar las comunicaciones que dan acceso al citado punto de refugio.

Esta necesidad de dividir la obra en dos partes, resulta de la experiencia deducida de lo observado en el ataque de los atrincheramientos de la fortificación abaluartada, en que dicha separación no existía generalmente; el desorden con que los defensores del fuerte se retiraban al atrincheramiento, se comunicaba á la guarnición de éste, dando lugar á que el enemigo penetrase dentro en unión con aquéllos, y quedase dueño total del fuerte con un solo asalto.

El punto de refugio propiamente dicho, debe llenar las condiciones siguientes:

- 1.º Encerrar un pátio interior en el que puedan reorganizarse los defensores de los parapetos.
- 2.º Impedir al enemigo que, cuando se halle establecido en los terraplenes del fuerte, domine y dirija fuegos eficaces sobre las fuerzas reunidas en el pátio indicado.
- 3.º Contener casamatas á prueba que sirvan de abrigo contra el vivísimo bombardeo que es de esperar despues del asalto.
- 4.º Proporcionar cuando sea posible (que en muchos casos no lo será) una comunicación expedita con el interior, para que despues de la toma del atrincheramiento, pueda su guarnición retirarse á la plaza, en vez de capitular.

La forma particular y las diversas disposiciones de que es susceptible esta parte del atrincheramiento pueden ser muy variadas, satisfaciendo todas igualmente á las condiciones enunciadas, por lo cual creémos que basta con la sencilla indicación de éstas que hemos ya hecho.

La posición, la magnitud y la altura, así como las casamatas de la cabeza del atrincheramiento, exigen algunas esplicaciones particulares.

La cabeza de dicha obra debe estar situada de tal manera, que pueda batir todo el espacio interior del fuerte y

principalmente los parapetos que esten más expuestos á ser batidos en brecha. De este modo se conseguirá impedir que el enemigo persiga á los defensores cuando éstos se vean precisados á abandonar los terraplenes, permitiéndoles reunirse sin exposicion en el interior del atrincheramiento, y disponerse para volver á tomar la ofensiva. De aquí se deduce que la cabeza del atrincheramiento debe naturalmente estar situada en el centro del fuerte y delante de la obra interior propiamente dicha.

Si la configuracion del terreno en que ha de construirse el fuerte ú otras razones importantes, obligasen á dar á éste escasa profundidad, sería conveniente colocar la cabeza del atrincheramiento en el saliente de la obra, formando parte del recinto principal, pero cuidando de que no por esto pierda aquella obra el valor que debe tener con relacion á las demás partes del fuerte destacado. Esto se conseguirá dándole un pérfil lo suficientemente pronunciado para que esté por completo al abrigo de una sorpresa, cubriendo bien sus mampossterías y aumentando, por último, la dificultad de batirlas en brecha.

La magnitud de la cabeza del atrincheramiento depende de la cantidad de fuegos que se consideren necesarios para arrojar al enemigo que hubiese podido penetrar en el interior de la obra, ya por sorpresa, ya despues de haber dado el asalto, así como para obligarle desde luego á tratar de apoderarse de la cabeza del atrincheramiento por medio de un ataque en regla.

La cantidad de fuegos mencionada, no es posible determinarla *a priori*, pero si se observa que aumentando la guarnicion de la cabeza del atrincheramiento, se disminuye la que tiene á su cargo la defensa de los parapetos del fuerte, y que en el caso de un ataque regular esta última es la más importante de todas, creemos que conviene reducir todo lo posible la guarnicion de la cabeza del atrincheramiento, no dotandola más que del número de defensores estrictamente necesario para cumplir con el objeto que debe llenar. Por término medio bastará fijar dicho número en la quinta, ó á lo sumo en la cuarta, parte de la guarnicion total del fuerte.

Los perfiles que conviene adoptar para la referida cabeza del atrincheramiento varian con la posicion de esta obra, como ya se dijo ántes al indicar los diversos emplazamientos que puede ocupar.

Por peligrosos que sean los fuegos curvos para las construcciones de mamposstería, es de todo punto necesario que la obra de que nos ocupamos se construya de fábrica, aunque coronada con un parapeto de tierra, para que ocupe ménos sitio, esté al abrigo de la escalada y proporcione fuegos acasamatados eficaces. Pero calculando, además, que el jefe que mande la guarnicion de la cabeza del atrincheramiento no puede dominar el terreno de los ataques más que desde la plataforma de aquélla, y que únicamente desde dicho punto puede examinar las disposiciones tomadas por el enemigo, para en su vista adoptar él las medidas que conceptúe necesarias; observando que desde la mencionada plataforma podrán hacerse fuegos nutridos y eficaces en todas direcciones desde el primer período del sitio; y teniendo muy en cuenta, por último, que desde dicho punto pueden obtenerse tambien fuegos eficaces contra la brecha y los coronamientos del enemigo, que tropezará con graves dificultades para resguardarse de ellos, quedará asimismo fuera de duda que conviene organizar para la defensa las masas de tierras que cubran las cabezas de los atrincheramientos interiores de los fuertes.

En la mayoría de los casos bastará disponer la masa de

tierras citada para fuegos de fusilería, porque cuando los fuegos curvos del enemigo sean más nutridos, los defensores podrán retirarse de la plataforma con rapidez, siéndoles fácil volver á ella cuando aquéllos disminuyan y sobre todo en el momento mismo del asalto, en el cual el sitiador se vé obligado por su propio interés á suspender todos sus fuegos.

Cuando la cabeza del atrincheramiento está situada en el saliente de la obra, formando parte del recinto principal, únicamente la plataforma podrá dominar las demás partes del terraplen. Esta última deberá entónces rodearse con un parapeto de mucho espesor y provisto de emplazamientos para artillería, y con el objeto de ponerle al abrigo de la escalada é impedir que pueda ser batida en brecha, debe profundizarse la parte de foso que la rodea de 2^m,50 á 3^m,00 y elevar de 0^m,60 á 0^m,80 la parte de glásis que tenga delante.

Una cabeza de atrincheramiento situada y construida en estas condiciones tendrá ciertamente el mismo valor é igual eficacia que otra cualquiera establecida en el interior del fuerte, y no debilitando su parapeto con cañoneras y dándole un espesor suficiente, se evitará completamente el defecto que pudiera atribuírsele de que será descrestado ó destruido el parapeto en el primer período del sitio.

Las casamatas de las cabezas de atrincheramiento deben organizarse para fusilería ó para artillería, dependiendo ésto de las dimensiones de las líneas de fuego, y por lo tanto de la magnitud de los fuertes.

Los fuegos de fusilería son sumamente eficaces á 800 y aun á 1000 metros: por otra parte, un cañon ocupa el mismo espacio que cuatro ó cinco soldados de infantería, que además pueden hacer fuego con una prontitud seis veces mayor que una pieza de artillería.

Los fuegos de fusilería pueden tambien dirigirse con más velocidad á un punto particularmente amenazado, que no los de una pieza, cuya traslacion es bastante pesada y á veces difícil. La defensa por medio de la infantería ofrecerá, pues, por lo ménos, tanta garantía y tanta eficacia, en caso de sorpresa, como la de artillería.

Pero si se tiene en cuenta, además, que el reducido número de piezas con que generalmente se dota á las obras de poca importancia, puede ser de más utilidad y proporcionar mejores resultados á la defensa, emplazadas en los parapetos, queda fuera de duda que en los fuertes de dimensiones reducidas conviene organizar solamente para fusilería las casamatas de la cabeza del atrincheramiento interior.

La organizacion para artillería de la obra referida se hace, por el contrario, indispensable cuando se trata de grandes fuertes en los cuales la fusilería no es lo suficientemente eficaz, mientras que la artillería puede tener un campo de tiro proporcionado á su alcance.

Aun en estos casos de fuertes de gran magnitud, la defensa por medio de la artillería no debe, sin embargo, proscribir por completo á la fusilería que continuará siendo el arma por excelencia, en razon á que siempre puede ser utilizada de un modo más general que aquélla.

(Se concluirá.)

AURELIO ALCON.

LOS FERROCARRILES EN LA GUERRA.

(Conclusion.)

En octubre de 1864, se apresuró el general Hood, en su retirada, á inutilizar el ferrocarril, levantando completamente la vía en un espacio de 35 millas y media inglesas y destruyendo totalmen-

te 455 piés lineales de puentes. Trece días después de haber abandonado aquellas provincias el ejército de Hood, pudieron circular trenes por dicho trayecto, habiéndose restablecido la vía en 25 millas, y construídose, en 7 días y medio, 230 piés lineales de puentes. Mac-Callum hizo ejecutar tan monstruoso trabajo al cuerpo de ferrocarriles de campaña, empezándolo á la vez por los dos extremos y el centro del espacio inutilizado, y haciendo llevar de Cleveland el material para la parte central, para lo que hubo que construir un ramal de milla y media.

El citado cuerpo explotó en los años 1864 y 1865 más de 1200 millas de ferrocarril en país enemigo, con tan gran movimiento, tantas dificultades y tan costoso empleo de trabajadores y medios de subsistencia, que se invirtieron 13 millones de pesos en dicha explotación. Durante este tiempo, en que cambió varias veces la suerte de aquella guerra gigantesca, fueron destruidas y reconstruídas unas 10 millas lineales de puentes, y colocadas 453 de vía, parte nueva y parte restableciendo las antes inutilizadas. A consecuencia de la continua destrucción de vía durante 3 años en una extensión de 2000 millas, en las provincias del Sur, que fueron el principal teatro de la guerra, se habia acumulado una inmensa cantidad de rails torcidos é inútiles, material de vía y objetos de guerra de todas especies.

El transporte de material para la reparación de las vías en aquellas circunstancias era muy difícil, pues los talleres de construcción más próximos al teatro de la guerra se encontraban á más de 500 millas, y la mayoría de las líneas por las que habia de hacerse dicho transporte, atravesaban el terreno en que tenían lugar las operaciones, y por consiguiente estaban ocupadas unas veces en el servicio del ejército, y otras interrumpidas. Por estas razones, dispuso el gobierno en 17 de febrero de 1864, poner en actividad un taller de construcción de rails que existia en Chattanooga, situado por consiguiente en el teatro de la guerra, por cuya causa estaba parado, y se comisionó al general Mac-Callum para resolver tan difícil problema. La orden fué ejecutada con un gasto de 200.000 pesos, y cuatro semanas después empezó el trabajo de los cilindros, que produjo 76.360 quintales de rails en los 6 meses que el curso de la guerra hizo necesario su empleo. Estos rails se vendieron después por 175.000 pesos, de modo que la fábrica que produjo tan gran cantidad de material sólo costó 25.000 pesos á los Estados del Norte. Además compró el gobierno, para las necesidades de la campaña, 434.860 quintales de rails, cuyo precio varió durante la guerra entre 9,35 y 31,85 francos, el quintal (1).

De los 6330 wagones empleados bajo la dirección de Mac-Callum, quedaron 1043 totalmente destruídos, parte por los proyectiles y parte á consecuencia de descarrilamientos ó incendios; sólo 510 volvieron á prestar servicio después de la guerra, y los demás se vendieron á bajo precio. De las 419 locomotoras empleadas volvieron á prestar servicio sólo 103; seis fueron completamente destruídas y 310 vendidas por inútiles.

El general Mac-Callum, en una memoria dirigida al Congreso de Washington, que no abraza la campaña de 1864 á 1865, dice que habia conseguido llevar el ejército del Tennessee, próximamente de 100.000 hombres, con 60.000 caballos de tiro y su correspondiente artillería y material de toda especie, á una distancia de 200 millas en país enemigo, y después trasportar á 360 millas los refuerzos, provisiones y servicio sanitario, por una sola línea, que á pesar de tener una gran vigilancia, fué cortada por las guerrillas veinte veces en diferentes sitios.

Puede juzgarse de la importancia de estos trasportes por las siguientes cifras del número de objetos remitidos al ejército, en el año comprendido desde mediados de 1863 á mediados de 1864. Consistieron en 1577 cañones de sitio y campaña con sus parques y municiones, 1.062.841 fusiles, 282.389 carabinas y pistolas para la caballería, 1.295.600 proyectiles para cañon, 1.435.046 cartuchos de artillería, 259.000.000 cartuchos para infantería y caballería, 347.000.000 cápsulas, 6.000.000 libras de pólvora, 919.677 uniformes completos, 34.670 monturas completas para caballería y 3570 atalajes para artillería. El coste fué próximamente de 262.000.000 de francos. Además sólo entre Chattanooga y

Kronville fueron trasportados sobre 80.000 heridos y su reemplazo.

Todo este servicio se hizo sufriendo un calor excesivo y una plaga de insectos que mortificaban al soldado más que las otras fatigas de la guerra, que agravaban de un modo extraordinario á los heridos leves y que, impidiendo dormir á los trabajadores, los debilitaba notablemente.

Como una prueba del peligro con que se hacía el servicio de tracción, cita el autor el hecho de que diariamente circulaban por la línea trenes destinados á retirar material destrozado, y que sólo en los seis meses de enero á junio de 1865, fueron trasportados á Northville 16 locomotoras inutilizadas y 294 wagones cargados con trozos de puentes y material móvil, á más del transporte del material fijo que no podia utilizarse.

Dá también las siguientes noticias sobre los destrozos causados en diferentes líneas, durante los cuatro años de guerra civil, tomadas del *Diario de los caminos de hierro norte-americanos*.

La de Baltimore á Ohio fué la que más sufrió de todas las líneas. Tiene 419 millas inglesas de longitud y se extiende de Baltimore á Wheeling, pasando por Haspers-Ferry y Cumberland, y de Baltimore á Washington. Los dos ejércitos beligerantes se disputaron su posesion y la de su material móvil, y uno y otro alternativamente pusieron fuera de servicio grandes trozos de su trayecto; pero cada vez fueron reparados los daños con asombrosa rapidez, y al fin de la guerra volvió á ponerse, en toda su extensión, en estado de servir. Cinco veces tuvo lugar esta destrucción en grandes trozos y se calcula su coste en unos 2.000.000 de pesos.

Ocupan el segundo lugar las líneas que se dirigen á Richmond y Petersburg y cruzan el centro del teatro de la guerra. Entre ellas merecen citarse:

La de Richmond-Potomac, que corre de Richmond á Fredericksburg en una extensión de 70 millas, que durante la guerra, y con motivo de ella, fué terminada, destruída y después completamente reconstruída por las tropas del Norte.

La de Fredericksburg-Alexandria-Washington, continuación de la anterior, también de 70 millas, que fué destruída durante la guerra, en casi toda su longitud, y cuya reconstrucción empezó el año de 1865.

La de Virginia Central, de Richmond por Charlottesville á Covington, de 205 millas, de las que 97 fueron destruídas de diferentes modos. Hacia el fin de la guerra fué completamente inutilizada, y después de ajustada la paz reparada con tal rapidez que pudo abrirse á la explotación en el año de 1865.

La de Richmond-Danville, de 140 millas, sólo fué destruída en algunos trozos al principio de la guerra, pero hacia el fin de la misma se extendieron los destrozos á grandes longitudes, quedando por fin toda ella fuera de servicio. Merecen citarse entre las obras destruídas, los dos puentes sobre los rios Appomatox y James, que componian entre ambos una longitud de 1440 piés. Su reconstrucción quedó terminada en junio de 1866.

La de Petersburg-Lynchburg, de 123 millas, sufrió importantes daños y entre ellos la destrucción de seis grandes puentes con una longitud total de 2440 piés, 75 wagones de mercancías, 6 coches de pasajeros, 3 locomotoras y 7 grandes estaciones. Empezó su reparación en julio de 1865, y se terminó á principios de 1866.

Entre las líneas de los grupos meridional y occidental son dignas de mencionarse las siguientes:

La de Virginia-Tennessee, que siendo la principal comunicación de Richmond en los estados del Oeste, fué encarnizadamente disputada por los dos ejércitos enemigos y sufrió grandes daños. De las 204 millas entre Lynchburg y Bristol, 40 fueron completamente destruídas, con 7729 piés lineales de puentes, 4 grandes estaciones y 2 importantes depósitos de mercancías. A pesar de ello se abrió de nuevo á la explotación en julio de 1865.

La de Seebvard-Roanoke, de 80 millas, entre Portsmouth y Weldon, era importante por comunicarse por ella con el mar las tropas del Sur. El general Grant se apoderó de ella al fin de la guerra y la destruyó en parte, siendo la principal obra inutilizada el puente sobre el Roanoke, de 1750 piés de longitud, en 11 tramos.

Siguen los grupos de ferrocarriles que establecieron la comunicación hacia Charleston y Savanah, y que sufrieron desperfectos durante la atrevida expedición de Sherman.

(1) Esta, como todas las demás pesas y medidas que se citan, son inglesas.

Las líneas de la Carolina del Sur, de Charleston á Columbia y Augusta, tiene 237 millas de longitud, 49 de ellas, entre Charleston y Branchville, fueron puestas fuera de servicio y 16 completamente destruidas, inutilizándose además el resto de las líneas hasta Columbia y Augusta, excepto 20 millas. Entre las obras destruidas se encuentran muchos miles de piés lineales de puentes, la mayor parte de las estaciones, 20 locomotoras y 190 wagones. La compañía, que de nuevo tomó posesion de estas líneas en 19 de mayo, pudo abrirlas en su totalidad á la explotacion en abril de 1866, con un gasto de 2 millones y cuarto de pesos.

Las líneas de Winchester-Potomac y de Manassas-Gap, en el teatro de la guerra en Virginia, estuvieron alternativamente en poder de uno y otro de los ejércitos enemigos, contribuyendo ambos á sus destrozos y reparaciones parciales, hasta que fueron abiertas completamente á la explotacion en el año de 1866.

En resumen: durante la guerra de América se destruyeron próximamente 800 millas de ferrocarril y se pusieron temporalmente fuera de servicio unas 36.000.

Segun opinion del autor, los prusianos debieron estudiar la organizacion del cuerpo de ferrocarriles de los Estados-Unidos, puesto que en sus últimas guerras organizaron secciones que, al mando de oficiales de ingenieros y compuestas de individuos de tropa, obreros y empleados sacados de las sociedades de ferrocarriles, prestaron grandes servicios, ya encargándose de la traccion, ya reparando los daños causados en las líneas por el enemigo, ó inutilizando algunos trozos de ellas. A cada cuerpo de ejército se asignó una de estas secciones.

Las correspondientes á los ejércitos del Elba y el Main prestaron, entre otros servicios, los siguientes:

Habiendo atravesado los prusianos la frontera de Sajonia por Röderan en la tarde del 15 de junio de 1866, prendieron fuego los zapadores sajones á las 10 de la noche del mismo día, al puente de madera de Riesa sobre el Elba, hundiéndose á la hora y media dos pilas y los tramos que en ellas se apoyaban. El dia siguiente 16, á las 6 de la mañana, llegó de Berlin la segunda seccion prusiana de ferrocarriles á las órdenes de M. Bail, director de explotacion de la red de ferrocarriles de la baja Silesia, quien en pocas horas tomó todas las medidas para rehabilitar el puente, lo que se consiguió en tres dias, empleando 50 carpinteros de la seccion y 50 que proporcionó la ciudad de Riesa, y auxiliándose con un puente de barcas, por el que se pasaron las maderas de la orilla izquierda á la derecha.

Al mismo tiempo se empezó por la seccion de ferrocarriles la reposicion de la vía de Röderan á Dresde, cuyos rails se habian llevado los sajones, destruyendo además los aparatos de toma de agua de Röderan y Pristewitz, y á los tres dias pudieron circular por ella los trenes.

La comision prusiana de traccion tuvo que encargarse del movimiento por la línea nuevamente establecida, porque la administracion de los ferrocarriles de Sajonia y Silesia habia retirado todo su material hácia Rodenbach. En los dias de 21 á 24 se trasportó á Bohemia el cuerpo de reserva del ejército del Elba, compuesto de 12 batallones al mando del general von Mülbe, con sus equipajes y provisiones, siendo preciso para ello traer el material móvil de las líneas Leipzig-Dresde, Berlin-Hanhalt y Berlin-Stettin, y es de tenerse en cuenta que se efectuó tan considerable transporte de tropas por maquinistas extranjeros (prusianos) con locomotoras desconocidas para ellos, y en una línea muy difícil, en que no habia más trozo horizontal que el de la estacion de Dresde.

La union con las líneas férreas prusianas del ejército de esta nacion durante su rápida marcha á Viena atravesando la Moravia, y se estableció con gran rapidez por Bohemia, cuando estaban aún en poder de los austriacos las plazas de Teresienstadt, Josephstadt y Königgrätz, y se hallaban destruidas por diferentes trozos de vía.

Esta se encontraba interrumpida, así como la línea telegráfica entre Viena y Praga; el ferrocarril de Praga á Pilsen estaba inservible por hallarse destruido el puente de Beraum, y era imposible el movimiento en los de Pardubitz-Reichenberg, Turnau-Kralup, Aussig-Teplitz y Bushtenrad, cuyo material habia sido retirado por los austriacos.

La seccion de ferrocarriles de campaña restableció inmediatamente la vía entre Turnau y Kralup, y puso en estado de prestar servicio el puente de Podol entre ambos puntos, con lo que pudo establecerse la circulacion por toda la línea de Reichenberg-Turnau-Kralup, Praga, Pardubitz-Trüban-Brünn, sin atravesar ningun terreno batido por fortificaciones contrarias. El puente de Kollin entre Pardubitz y Praga, estaba ligeramente inutilizado y se compuso en pocos dias, y el dia 10 estuvo completamente restablecida la línea de union de los ferrocarriles del Norte y Sur de Alemania desde Trübau hasta Königinhof, cerca de Josephstadt, que es el punto más próximo posible al terreno en que se libraron tan sangrientos combates hasta el 3 de julio. Las plazas fuertes de Josephstadt y Königgrätz, que estaban en poder de los austriacos, impidieron que se hiciese uso en toda su longitud de la línea de Pardubitz á Reichenberg, teniendo tambien en jaque la fortaleza de Theresienstadt á la línea de Praga á Dresde. El restablecimiento de las citadas líneas fué de gran importancia para el trasporte de viveres y la retirada de enfermos y heridos del fuerte ejército prusiano que operaba en Bohemia y Moravia, y de incalculable ventaja el haberse apoderado las tropas en Praga de 20 locomotoras y 2000 wagones allí reunidos, que sirvieron para establecer la comunicacion por todas las líneas de Bohemia.

En los dias 13, 14 y 15 de junio del mismo año fué trasportada de Harburg á Cassel la brigada austriaca de Kalik, y algunos dias despues á Göttingen, 18.000 hombres de tropas hannoverianas con algun material, en trenes irregularmente organizados, inutilizando en parte los ferrocarriles para dificultar el movimiento de avance de los prusianos, que, en grandes masas y por diferentes puntos, invadian el reino de Hannover. Se habian volado varios puentes pequeños, levantado algunos trozos de vía y obstruido el túnel de Münden, lo que obligó á las tropas prusianas á hacer á pié sus marchas hasta Göttingen, donde se reconcentró el grueso de ellas. Por orden del general en jefe fueron rápidamente recompuestos los trozos del ferrocarril inutilizados, y el 24 de junio pudo circularse ya por la seccion de Göttingen á Münden, enviándose con intervalo de una hora entre sí, 9 trenes, conteniendo cada uno 1000 hombres y 20 caballos. Como la pendiente de $\frac{1}{64}$ entre Göttingen y Dransfeld el punto más alto entre Göttingen y Münden, no permitia la circulacion de trenes tan fuertes, hubo que hacer de ellos 18, que se siguieron con intervalo de media hora. En Münden se descargaban rápidamente estos trenes y abasteciendo sus máquinas de carbon y agua, volvian á Göttingen á los 20 ó 25 minutos.

En este trozo de ferrocarril se tropezó con varias dificultades para el movimiento, como fueron la aglomeracion en la estacion de Münden, no muy grande, de trenes que debian continuar á Cassel cuando se reparasen los desperfectos de la vía, la falta de agua para las locomotoras y la mucha tropa que se reunió en la pequeña ciudad de Münden y que agotó todos los comestibles, haciendo preciso racionar al personal de ferrocarriles con las provisiones del ejército; pero todas pudieron vencerse, y á las 10 de la noche pudo continuar el movimiento de trenes hácia Cassel. Estos debian seguirse, de acuerdo con el general von Göben, con intervalos de 15 minutos, pero pronto hubo contraórden, disponiéndose que se enviasen con 45 minutos de intervalo á causa del estancamiento que habia ya en Cassel. La línea entre este último punto y Münden solo tiene una vía, y por consiguiente habia dificultad para que volviesen los trenes vacios, que se aumentaban por no poderse utilizar el telégrafo, ocupado por los despachos oficiales del jefe del ejército. A pesar de ello marchó todo con rapidez y sin el menor accidente hasta la mañana del 25, empezándose desde entonces á seguirse una conducta caprichosa que no atendia á regla alguna. Se hicieron volver á Göttingen, por disposicion superior, muchas de las tropas que en el dia y noche anteriores se habian enviado á Cassel, y la gran rapidez con que esto se ejecutó no permitió atender á las reglas establecidas por la traccion en la bajada de Münden. Por falta de personal fué preciso formar trenes mayores que los prescritos, sin los guarda-frenos necesarios, y sustituyendo por sargentos la mayor parte de los empleados. Los wagones de mercancías fueron atestados de tropa, colocada de cualquier modo, no ocurriendo á pesar de todo ningun accidente. Los

trasportes de tropas que en grande escala se organizaron despues, lo fueron ya de un modo regular.

De la ligera reseña que precede se deduce que los trabajos de inutilizacion de los ferrocarriles de Sajonia, Bohemia y Hannover, para impedir la invasion de los prusianos, son poco importantes en comparacion con los de América, y puede tambien decirse que ineficaces para su objeto de detener y causar perjuicio al ejército enemigo. El rápido avance de éste hizo que los desperfectos causados en las líneas de Sajonia, Silesia y Bohemia, fueran de escasa importancia y fuesen reparados en poco tiempo por las tropas prusianas, que traian dispuesto el material necesario para ello. Lo mismo sucedió con las líneas de Hannover y Hesse.

El autor compara los ferrocarriles con las armas de precision y dice que así como éstas no se han hecho para estar almacenadas, sino en manos de los que las han de manejar en la guerra, para que se adiestren en su uso, deben tambien en la paz adiestrarse los que hayan de emplear en la guerra los ferrocarriles, que constituyen una nueva arma.

Hace una reseña de los reglamentos que existen en Austria, Francia, Prusia y Suiza, para los empleados en el transporte de las tropas por ferrocarril y del proyecto de reglamento de este último país para los casos de guerra. En ellos se reconoce al principio de que el empleo de todas las líneas, y en cada una todos los ramos del servicio, deben estar bajo una sola mano, cuando se trate de guerra ó grandes movimientos de tropas, y que esta organizacion es imposible establecerla en el momento del peligro. En todos, excepto en Francia, donde, segun dice el autor, no eran conocidos en la época de la publicacion de esta obra (1871) los trabajos hechos para dar á este servicio una organizacion análoga á la de los Estados-Unidos y Prusia, está encargado el de los trasportes militares en paz y en guerra á una comision central, que á su vez nombra otras que ejecuten sus disposiciones en las diferentes líneas en que sea necesario establecerlo. La comision central está presidida por un militar de alta graduacion y compuesta de militares y representantes de las empresas. Debe tener los planos y perfiles de todas las líneas, así como de sus obras de fábrica y edificios, y conocer el material fijo y móvil que poseen, estudiando durante la paz los medios de defenderlas ó inutilizarlas segun convenga á las operaciones de los ejércitos, y determinando por consiguiente los puntos que deben fortificarse, cuyos proyectos tendrán preparados, como tambien los hornillos de mina para destruir los túneles y grandes obras de fábrica, para que sólo quede su ejecucion en el momento oportuno y pueda esta verificarse con la mayor rapidez. Debe estudiar las condiciones estratégicas y tácticas de cada línea, así como las del terreno que la rodea, rios y caminos que las cruzan ó marchan paralelamente á ellas, valor defensivo de sus edificios y de los que se hallen á su inmediacion, y en una palabra, reunir todos los datos necesarios para poder hacer un uso acertado de los elementos que hay en todas las vías férreas, con lo cual y una oportuna organizacion del personal que haya de manejar esta nueva arma de guerra, se conseguirán con ella grandes resultados.

El autor asegura que los prusianos, que tenian muy meditado de antemano el proyecto de invadir el Austria, se habia ido proporcionando planos, fotografías y todas las noticias necesarias para poder dirigir con seguridad las operaciones, y tenian preparados los objetos que pudieran serles de utilidad, y entre ellos cerchas de puentes de hierro para trasportarlas al sitio en que hubiera necesidad de emplearlas, y reparar con rapidez cualquier destrozo hecho en las vías férreas, y añade que si esto ha sido posible respecto á un país extranjero, será mucho más fácil ejecutarlo en el propio.

Concluye diciendo que un general que pueda usar en la guerra los ferrocarriles, lleva al que no los tiene á su disposicion, la misma ventaja que el industrial que emplea la máquina de vapor al que no la usa.

F. A.

CRÓNICA.

Tomamos de la *Revista popular de Conocimientos útiles*:

«Hé aquí algunas composiciones por las cuales se puede dar á nuestras maderas indígenas el aspecto y los colores hermosos de las exóticas.

Caoba clara con reflejo dorado.—Infusion de palo del Brasil, sobre el sicomoro y el arce comun. Infusion de rubia sobre el sicomoro y el tilo.

Caoba rojo-claro.—Infusion de palo del Brasil sobre el nogal; achiote y potasa sobre el sicomoro.

Caoba oscura.—Decoccion de palo del Brasil y rubia, sobre la acacia y chopo. Disolucion de gutagamba sobre el castaño viejo, y disolucion de azafran sobre el castaño joven.

Madera de color de limón.—Gutagamba disuelta en esencia de trementina sobre el sicomoro.

Madera amarilla.—Infusion de cúrcuma sobre el haya, tilo y álamo blanco.

Madera amarilla lustrosa.—Infusion de cúrcuma sobre el arce.

Madera de color anaranjado.—Infusion de cúrcuma y muriato de estaño sobre el tilo.

Madera de color anaranjado lustroso subido.—Disolucion de gutagamba, ó infusion de azafran sobre el peral.

Madera de palo santo.—Decoccion de rubia sobre el plátano; disolucion de gutagamba ó azafran sobre el olmo.

Madera oscura vetada.—Infusion de rubia sobre el plátano, el sicomoro y el tilo en un baño de acetato de plomo.

Madera verde vetada.—Infusion de rubia sobre el plátano, sicomoro y haya, con un baño de ácido sulfúrico.

Maderas negras.—Decoccion muy fuerte de campeche sobre el haya, tilo, plátano y arce, alterando la madera teñida con una capa de acetato de cobre.

Antes de dar el color deben alisarse bien las maderas con piedra pomez. Si se trata de chapas ó maderas delgadas, se sumergen éstas enteramente en el tinte. Antes de dar los colores es bueno tenerlas veinticuatro horas en una estufa á la temperatura de 30° para abrir sus poros y evaporar la humedad que puedan contener.

Las maderas deben hacerse hervir en la tintura hasta que ésta las penetre en cinco ó seis milímetros, y si esto no se puede hacer, se aplica aquella hirviendo con un pincel suave, dando cuatro ó cinco capas sucesivas, y esperando que se seque una antes de dar la otra.

Cualquiera que sea el color que se haya dado á la madera, siempre quedará empañado si no se cubre con una capa de barniz. El mejor de todos los barnices es el siguiente:

Sandaraca.	4 hectogramos.
Mastic en lágrima.	2 »
Goma laca amarilla.	4 »
Alcohol de 38° á 40°.	3 1/2 litros.

Se trituran las resinas y se procede á su disolucion, agitándolas de continuo sin auxilio del calor. Cuando las maderas son muy porosas, se añaden al barniz dos hectogramos de trementina. Con objeto de dividir más las resinas, y para que presenten mayor superficie al alcohol, se mezcla con ellas un peso igual de vidrio molido.

Antes de aplicar el barniz, se embebe ligeramente la madera con un poco de aceite de linaza, frotándola en seguida con lana vieja para quitarle el aceite excedente. Puede emplearse para el mismo uso papel de estraza ó aserraduras de madera finamente tamizadas. Se empapa en seguida el barniz en el lienzo hasta que esté casi seco. Se embebe de nuevo y se continúa del mismo modo hasta que los poros de la madera queden cubiertos, pero no debe mojarse demasiado el lienzo, ni ha de frotarse muy fuerte al principio. Cuando se observa que el barniz se encoge, se pone con el dedo una gotita de aceite de oliva, que se extiende bien sobre la muñeca. Se pone despues un poco de alcohol en un pedazo de lienzo limpio, y se frota con mucha suavidad sobre la madera barnizada; pero á medida que el lienzo y el barniz se secan, se frota más fuerte hasta que la madera vaya tomando un bello pulimento y un brillo vivo. Dos ó tres capas de barniz bastan para las maderas que no son muy porosas.»

Con tres libras de cal apagada en agua, y una libra de carbonato de potasa se forma una composicion para desprender la pintura, que se aplica con brocha á la que se desea desprender; despues de permanecer sobre ella doce horas se puede rascar con facilidad.

BIBLIOGRAFIA.

Relacion del aumento que ha tenido la Biblioteca del Museo de Ingenieros en marzo de 1881.

Aragudin, Cunha Reis y Perdones: *Proyecto de inmigracion africana para las islas de Cuba y Puerto-Rico y el imperio del Brasil*, presentado á los respectivos gobiernos por los señores—Habana.—1860.—1 vol.—4.º—600 páginas.—Regalo del coronel D. Mariano Bosch.

Crofton (Morgan W.) and Kensington (captain Edgar): *Tracts on mechanics*, comprising: I. Theory of work. II. Graphical solution of statical problems. III. Artillery machines.—For the use of the Royal military academy.—Woolwich.—1876.—1 vol.—8.º—m-33-31-34 páginas, 7 láminas y varias figuras intercaladas en el texto.—Regalo del gobierno inglés.

Culmann (C.), professeur á l'école polytechnique fédérale de Zurich: *Traité de statique graphique*, traduit sur la deuxième édition allemande, par G. Glasser et J. Jacquier, ingénieurs des ponts et chaussées, et A. Valat, ingénieur civil, etc.—Paris.—1880.—Tomo 1.º—4.º—264 páginas, y 210 figuras intercaladas en el texto.—Atlas con 17 láminas.—17,50 pesetas.

Discursos leídos ante la real academia de ciencias morales y políticas presidida por S. M. el rey D. Alfonso XII, en la recepcion pública del Excmo. Sr. D. Fernando Cos-Gayon, el domingo 15 de junio de 1879.—Madrid.—1879.—1 vol.—4.º—84 páginas.—Regalo del coronel D. Mariano Bosch.

Discursos leídos ante la real academia de ciencias morales y políticas en la recepcion pública del Excmo. Sr. D. Juan de la Concha Castañeda, el domingo 7 de marzo de 1880.—Madrid.—1880.—1 vol.—4.º—60 páginas.—Regalo del coronel D. Mariano Bosch.

Discursos leídos en la recepcion pública del Excmo. Sr. D. Antonio Romero Ortiz en la real academia de la historia el dia 30 de enero de 1881.—Madrid.—1881.—1 vol.—4.º—57 páginas.—Regalo de la real academia de la historia.

Discursos leídos ante la academia de bellas artes de San Fernando en la recepcion pública del Sr. D. Manuel Oliver y Hurtado, el 13 de febrero de 1881.—Madrid.—1881.—1 folleto.—4.º—67 páginas.—Regalo de la academia de San Fernando.

Dubail (E.), capitaine au 81.º régiment de ligne: *Atlas de l'Europe militaire*.—Paris.—1880.—1 vol. folio.—11 mapas.—15 pesetas.

Ecoles régimentaires du génie. Instruction pratique. Ecole de mines. Approbation ministérielle du 6 aout 1874.—Paris.—1875.—1 vol.—8.º—369 páginas y 206 figuras intercaladas en el texto.—Regalo del coronel D. Juan Marin.

Figuer (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 á l'étranger*, accompagné d'une nécrologie scientifique.—Vingt-quatrième année (1880).—Paris.—1881.—1 vol.—12.º—580 páginas y una lámina.—3,50 pesetas.

Goodeve (T. M.), Lecturer on applied mechanics at the royal school of mines. *The elements of mechanism*. Designed for students of applied mechanics.—Fifth edition.—London.—1876.—1 vol.—12.º—269 páginas y 257 figuras intercaladas en el texto.—Regalo del gobierno inglés.

Heinze (Alexander Clarus): Oberstlieutenant der artillerie. *Taschenrechenbuch der artillerie, ingenieur und generalstabs-wissenschaften. Deutsch-französisch*.—Paris.—1 vol.—12.º—658 páginas.—5 pesetas. Es un vocabulario de bolsillo de los conocimientos de artillería, ingenieros y estado mayor; aleman-francés.

Karcher (Théodore), professor in the royal military academy of Woolwich: *Questionnaire français. Question on french grammar idiomatic difficulties and military expressions*.—London.—1879.—1 vol.—8.º—215 páginas.—Regalo del gobierno inglés.

Krants (J. B.), ingénieur en chef des ponts et chaussées: *Etude sur les murs de réservoirs*.—Paris.—1870.—1 cuaderno.—4.º—36 páginas de texto.—34 planos.—10 pesetas.

La reliure ancienne et moderne: recueil de 116 planches de reliures artistiques des XVI.º, XVII.º, XVIII.º et XIX.º siècles, ayant appar-

tenu á Grolier, Henri II, François 1.º, Diane de Poitiers, Marguerite de Valois, Louis XIII, Mazarin, etc., et exécutées par le Gascon, Clovis et Nicolas Eve, Hardy Mennil, Bauzonnet, Belz-Nièdrée, etc. Introduction par Gustave Brunet, accompagnée d'une table explicative avec notice descriptive de 31 reliures des plus remarquables.—Paris.—1878.—2 vol. folio.—116 láminas.—Regalo del capitan D. Vicente Fernandez Bravo.

Lehagre (A), chef de bataillon du génie, professeur de topographie á l'école d'application de l'artillerie et du génie.—*Cours de topographie. Opérations trigonométriques. Levé de la triangulation. Développement et calculs de la triangulation. Nivellement*.—Paris.—1880.—1 vol.—4.º—276 páginas y 12 láminas.—12 pesetas.—Esta obra es la tercera parte del curso de *Topografía* del mismo autor.

Manuel du sapeur.—Bruxelles.—1876.—1 vol.—8.º—107 páginas y 45 figuras intercaladas en el texto.—Regalo del coronel don Juan Marin.

Marin y Leon (D. Juan), coronel del cuerpo de ingenieros: *Memoria acerca de la parte de la Exposicion universal de Paris en 1878, que al arte y ciencia del ingeniero militar se refiere*.—Madrid.—1879.—1 vol.—4.º—165 páginas y 11 láminas.—Regalo del autor.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del cuerpo, durante el mes de marzo de 1881.

Grad.	Clase del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejer-cito.	Cuer-po.		

ASCENSOS EN EL CUERPO.

A brigadier comandante general subinspector.

C.º Sr. D. Antonio Torner y Carbó, en la vacante de D. Francisco Ortiz y Us-tariz. } Real órden 24 Mar.

ASCENSOS EN EL CUERPO EN ULTRAMAR.

A comandante.

C.º C.º D. Antonio de la Cuadra y Barberá, en la vacante de D. Andrés Ripollés y Baranda. } Real órden 16 Mar.

DESTINOS.

B.º Excmo. Sr. D. José Almirante y Torroella, á la comandancia general subinspeccion de Canarias. } Reales órdenes 24 Mar.
 B.º Sr. D. Antonio Tornér y Carbó, á la comandancia general subinspeccion de Castilla la Vieja. }
 C.º U D. Antonio de la Cuadra y Barberá, al ejército de Cuba. } Real órden 18 Mar.

LICENCIA.

C.º D. Fernando Carreras é Irragorri, un mes por asuntos propios, para Guad-alajara. } Orden del C. G. de 21 Mar.

CASAMIENTOS.

T.C. C.º U D. Antonio Rius y Llosellas, con D.º Estela de Zayas y Ochoa, el. . . } 12 En. 1881
 C.º D. Pablo Parellada y Molas, con doña Rosa García Sarasúa, el. } 5 Feb. 1881

ACADEMIA.

BAJAS.

A. de Marina. D. José de Lora Ristori, se le concede la separacion de la academia. . . } Orden del D. G. de 23 Mar.
 Alumno. D. José Gomez y Gomez, id. id. . . . } Orden del D. G. de 24 Mar.

EMPLEADOS SUBALTERNOS.

ASCENSO.

Celador de 2.º D. Mariano Nuñez Chiess, concediéndole pase á Cuba, como celador de 1.º } Real órden 14 Mar.

MADRID.—1881.

IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.