

# MEMORIAL DE INGENIEROS Y REVISTA CIENTÍFICO-MILITAR,

PERIÓDICO QUINCENAL.

**Puntos de suscripción.**

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

15 de Abril de 1879.

**Precio y condiciones.**

Una peseta al mes, en Madrid y Provincias. Se publica los días 1.º y 15, y cada mes reparte 40 páginas de Memorias y de parte oficial.

**SUMARIO.**

El Capitan Cristóbal de Rojas, ingeniero militar del siglo XVI (continuacion).—Obre-ros de caminos de hierro de campaña, en Francia.—Aprovechamiento industrial del calor solar.—Noticias y experiencias sobre baterías y torres scorazadas.—Crónica.—Novedades del Cuerpo.

**EL CAPITAN CRISTÓBAL DE ROJAS,**

**INGENIERO MILITAR DEL SIGLO XVI.**

(Continuacion.)

El 19 entró en Cádiz Cristóbal de Rojas, enviado allí por Felipe II desde Toledo, donde á la sazón se hallaba siguiendo á la corte y sin adelantar nada en sus pretensiones de ser destinado como ingeniero á donde pudiera aumentar sus no escasos conocimientos, al propio tiempo que servir útilmente á su patria, que iba decayendo á pasos agigantados. Con él llegaron á la isla Gaditana otros capitanes y soldados prácticos que desde Madrid fueron por orden del Rey á servir á las del Duque de Medina Sidonia y merced á los cuales pudo éste organizar su gente como hubiera convenido que lo estuviese antes de la catástrofe. El estado lastimoso en que se encontraba la ciudad; los daños sufridos por sus moradores, que no se atrevían á volver á ella; la imperiosa necesidad de ponerla brevemente en defensa, arreglando las existentes y cercándola con atrincheramientos de campaña que la pusieran al abrigo de un golpe de mano de los moros, juntamente con la noticia de lo que para conseguirlo pensaba hacer, puede leerse en la carta que con fecha 27 de Julio dirigió Rojas á Felipe II,<sup>57</sup> y que debió impresionar fuertemente al Monarca, pues con fecha 4 de Agosto ordenó al Consejo de la Guerra que se discutiese el modo de fortificar á Cádiz por puerta de Tierra, Sur y Poniente; que de Sevilla se proporcionaran fondos para las obras y que se previniese todo lo necesario para impulsar la fortificacion en la forma que se resolviera; que el consejero de Guerra don Pedro de Velasco pasara á Cádiz, donde le debia esperar Rojas, y que mirase todo lo de la fortificacion segun los distintos proyectos que hasta la fecha habia habido, dando al mismo tiempo orden á Spanochi para que remitiese al Consejo todos los datos que sobre el particular tuviera y que de lo que se hiciere se le diese cuenta<sup>58</sup>. El Consejo habia consultado además á S. M. diciéndole que era asunto para ellos ya conocido por haberse tratado de esta materia años atrás y que habiendo considerado con atencion las trazas del Capitan Fratin y de Spanochi creia que debia aprobarse la de este último y no alzarse mano de esta fortificacion hasta acabarla; que fueran á servir de gastadores los moriscos de Sevilla y otros lugares de la Andalucía por sus tandas, de manera que en el invierno quedara la plaza en buen estado de defensa y con la guarnicion necesaria para quitar al enemigo el intento de robarla otra vez.

En tanto que en la corte se discutian proyectos y se ar-

bitraban medios para la fortificacion permanente de Cádiz, construía Rojas sus atrincheramientos de campaña con los gastadores que iban llegando de los distintos pueblos de Andalucía y los escasos recursos de que podia disponer. En el frente de tierra formado por los baluartes de Benavides y San Roque, construidos por el Fratin, limpió la muralla quitando la tierra que estaba delante y echándola por la parte de adentro, terraplenando hoyos y allanando obstáculos hasta dejar raso y expedito el camino entre ambos baluartes. En el centro del de Benavides labró un gariton de madera en forma de través, rodeándole de una estacada con sus trincheras de piedra, tierra y fagina, muy bien hechas. Tambien mudó Rojas la puerta de Tierra acercándola á este baluarte y en sitio fuerte por estar el foso muy profundo y tener que llegar á ella de una en una, persona, ó cabalgadura; además la fortaleció con otro gariton de madera á modo de rebelin, que se correspondia con el baluarte Benavides y flanqueaba la cortina entre él y el de San Roque, en el cual se estaba haciendo otra estacada y trinchera como en el de Benavides, y dos garitones, uno para limpiar la playa, y el otro el foso y el baluarte nuevo al cual se habia de juntar un través que estaba á la izquierda de puerta de Tierra, terraplenando el hueco existente entre él y el baluarte hasta alcanzar el nivel del de San Roque, formando cuerpo con éste y revistiéndolo todo de cantería. Además propuso Rojas arrasar una viña que estaba por la parte de afuera y á tiro de arcabuz de la muralla, pero por ser de varios vecinos pobres y estar en aquella sazón con fruto no se hizo, hasta que se recogiese éste y se determinase el modo y forma de indemnizar á sus dueños.<sup>59</sup>

Organizado el trabajo empleó Rojas los días 15 y 16 de Agosto en recorrer toda la isla y perfeccionar el plano de ella y de la ciudad, señalando la entrada de la bahía y los bajos y el 18 llegó á Cádiz D. Pedro Velasco, con el Obispo D. Antonio Zapata y D. Fernando de Añasco, los cuales en union de Rojas volvieron á reconocer la isla y ciudad para ver lo que convenia hacer para guarda de la bahía y defensa de la ciudad, y propusieron la construccion de seis torreones capaces cada uno de cuatro ó seis piezas y dos docenas de soldados y artilleros. El uno en la Caleta de Santa Catalina para defender aquella entrada; otro en el bajo de la cruz frontera del baluarte de San Felipe y otro en la punta de las Vacas; que el baluarte del Puntal se deshiciere y mejorara en el mismo paraje metiéndose en el mar todo lo posible; que se hiciese otro torreón en Matagorda, y que por la parte del Puerto de Santa Maria se ordenara al Duque de Medina construyera otro en la misma forma y doscientos pasos más metido en la mar que la torre que llaman de Santa Catalina, con lo cual pensaban quedaria guardada la bahía sin que el enemigo pudiese hacer pié ó surgidero en parte de ella donde no le alcanzara la artillería de alguno de los torreones; en el puente de Zuazo creian debia hacerse un

castillejo de la parte de la isla y á la boca del puente para guarda de ella, derribando el viejo y aprovechando sus materiales para el nuevo.

Respecto á la defensa permanente de la ciudad, opinó la comision debía hacerse un castillo á la parte de puerta de Tierra por ser el sitio de más dominacion sobre la ciudad. No siguió Rojas en este dictámen á sus colegas porque decia que la ciudad estaba guardada por esta parte con el frente de tierra, y que donde debía hacerse el fuerte era en el baluarte de San Felipe, ó entre él y la Caleta de Santa Catalina para estorbar el desembarco del enemigo, no creyendo bastante á este objeto el torreón proyectado; que en este sitio podria ser siempre socorrido el castillo, mientras que si se usase de mala guerra quedarian sus defensores sitiados por una parte por la ciudad, y por otra por el enemigo, siendo necesario un ejército para poder socorrerlos; además con esto se aseguraba el baluarte de San Felipe por la parte de tierra, y no estando el castillo en este sitio se podia el enemigo apoderar de aquél y ofender á los torreones hechos en la bahía por estar á caballero sobre ellos; que además se ahorrarian más de 150.000 ducados que costaria fortificar la ciudad por la parte de San Francisco y molino de viento, porque el castillo lo cubre, ampara y defiende todo, bastando atrincherar las bocacalles con murallas delgadas y troneiras, como se acostumbra en Flándes y Francia, y que además con esto se conservaba el agua del pozo de la Jara, única que por entonces tenía Cádiz.

El informe de la comision y voto particular de Rojas, con el plano en limpio, se enviaron á S. M. el 26 de Agosto, para cuya fecha ya estaba en estado de defensa el frente de tierra. Mientras llegaba la Real resolucion ordenando las defensas permanentes que debian hacerse, tuvo Rojas que suspender sus trabajos por la parte de Santa Catalina, boquete de Arnao y torre de los Diablos, porque los gastadores que vinieron primeramente se habian vuelto á sus casas despues de cumplir su tiempo, sin que hubieran venido á relevarlos otros de los seiscientos que faltaban para completar el cupo de los repartidos <sup>60</sup>.

No por esto permaneció ocioso Cristóbal de Rojas, pues por órden de D. Pedro de Velasco y en su compañía reconoció toda la bahía de Cádiz, distancias de costa hasta entrar en la barra de San Lúcar, la misma barra, sitio de aquella ciudad, y lo demás del rio hasta Sevilla, levantando el plano de todo ello, y puesto en limpio juntamente con el de Cádiz, con quinientos reales que á cuenta de su sueldo le mandó dar D. Pedro de Velasco y licencia y pasaporte del Duque de Medina Sidonia, Capitan general del mar Océano, residente á la sazón en San Lúcar, emprendió en el mes de Setiembre su viaje á Madrid á dar cuenta al Rey de su comision, y al propio tiempo á solicitar ir al Ferrol con el Adelantado de Castilla <sup>61</sup>, á quien el Rey habia ordenado dispusiese con gran cuidado el armamento y union de los barcos que se estaban aprestando para oponerse al ataque presumible de las escuadras combinadas de Inglaterra y Holanda, reforzadas con la francesa, cuyo monarca acababa de aliarse con ingleses y holandeses en contra de España, solicitando además al Rey de Fez para que entrase en la liga. Por entonces nombró el Rey Corregidor de Cádiz al Capitan D. Fernando de Añasco, que se habia distinguido en Flándes mandando una compañía de arcabuceros en tiempo del gran Duque de Alba.

No es inverosímil llevase Rojas á la córte algunos encargos reservados del Duque de Medina Sidonia, pues no se tomó resolucion alguna contra él á pesar de que Velasco se quejó al Rey de la ausencia del ingeniero, llegando en su

mal humor á decir de él que era un hombre que «si se plástica el arte de fortificacion con él, con mucha facilidad se echará de ver su ciencia y experiencia, lo poco que ha estudiado ó comprendido, y en ahondar ó desmenuzar la materia como debería para darse á conocer como ingeniero. En ejecutar la fábrica como maestro de cantería siendo ordenado podria ser diese buena cuenta, y que asegurado desto puso la mira en el arte de la fortificacion, que es bien diferente y desigual y así convendria que si hubiese algun otro ingeniero á la mano que S. M. mandase enviarlo, pues el caso que se trata y lo que V. M. es servido encomendar á Rojas es muy digno de un Gabrio Cerbellon ó de los más inteligentes hombres de esta materia» <sup>62</sup>. No debia el Consejo opinar de Rojas lo mismo que el consejero Velasco, cuando por su consulta le dieron quinientos ducados de ayuda de costa por los excesivos gastos que habia hecho en el camino de ida y vuelta, y en los dos meses que residió en Cádiz haciendo las trincheras y reparos precisos para ponerla en estado de defensa; por estar la ciudad sin bastimentos y para lo que se ofreciere en adelante <sup>63</sup>. Por este tiempo presentó tambien Cristóbal de Rojas un memorial pidiendo el título de Capitan ordinario «para con él poder ejercer el oficio mejor, por ser Maeses de Campo y otros Capitanes con quien se trata su oficio en la guerra, y conviene al servicio de V. M. se le haga merced de honrarle con el título de Capitan, por muchos respetos que se ofrecen de ordinario,» y para dar mayor fuerza á su pretension acompañaba entre otros documentos la patente que tenia de don Juan del Aguila. Habiéndole contestado que no se proveian por entonces aquellas plazas, insistió solicitando que «pues no habia lugar de hacerle merced del título de Capitan ordinario como lo tuvo el ingeniero Fratin, se le hiciese merced del título de Capitan *ad honorem*, para con él poder servir mejor á V. M. en el oficio de ingeniero y de soldado cuando se ofrezca.» Tambien fué denegada esta peticion acrecentándole el sueldo á cumplimiento de cincuenta ducados <sup>64</sup>.

Muchas, poderosas y convincentes razones podia además haber alegado Rojas para demostrar la absoluta necesidad, en bien principalmente del servicio, de que los ingenieros tuviesen carácter militar; pero todas ellas se hubieran probablemente estrellado en la gran penuria que affigia á España en aquella época, no permitiendo al erario público pagar muchos sueldos de cincuenta mil maravedís á Capitanes que no mandaban compañía y eso que ya entonces sólo se nombraban Tenientes de Capitan General de artillería á los Capitanes ordinarios del ejército, pues como decia con sobrada razon en un informe D. Juan de Acuña Vela «de otro modo no eran atendidos ni obtenian la completa consideracion que á su oficio correspondia» <sup>65</sup>.

Seguió Rojas en Madrid hasta los primeros dias de Diciembre, en que emprendió su marcha para Sevilla cumpliendo lo prevenido en Real cédula dirigida á su persona desde el Pardo con fecha 27 de Noviembre, por la cual se le ordenaba pasar á Sevilla á recibir órdenes del célebre marino D. Luis Fajardo acerca de los sitios, partes y puertos que se habian de reconocer y fortificaciones que se hubieren de construir, y una vez hecho esto y entregado al dicho don Luis Fajardo las relaciones y trazas de todo, pasase á Gibraltar y reconociera muy particularmente su situacion y las obras defensivas que dejaron trazadas el Capitan Fratin y Bautista Antonelli, el estado en que se hallaban, lo que faltaba por hacer y el dinero que para ello se necesitaria, haciendo traza y relacion de lo existente y de las variaciones que le pareciese debian hacerse, con las razones en

que fundara su opinion, yendo despues á Tarifa á ver el estado en que se hallaban sus muros y los de su fortaleza, reparos que convendria hacer, armas y municiones que tenia y lo que necesitaba, y hecho de todo relacion y trazas volviere á Madrid á dar cuenta del resultado; acompañaban á esta cédula cartas dirigidas á los Corregidores de Gibraltar y Tarifa para que diesen á Rojas todo el favor y asistencia que hubiese menester <sup>66</sup>.

En este mismo año Juan Cedillo, profesor que habia sido de matemáticas en Salamanca y Toledo, estudió fortificación con Cristóbal de Rojas, aprendiendo la teoría de ella <sup>67</sup>; y Alonso Turrillo, que desde 1594 se ejercitaba en el arte del ingeniero, verificándolo en este año al lado de Rojas, pasó con él á Sevilla, Gibraltar y Tarifa con el fin de ayudarle á levantar planos y demás que se ofreciere, á su costa y sin sueldo alguno. Pero á los pocos meses se le asignaron diez escudos mensuales de entretenimiento, á condicion de continuar al lado de Rojas, y siguió las vicisitudes de éste hasta 1599 en que se le destinó á Portugal al lado de Turriano, con el propio sueldo y en clase de ayudante <sup>68</sup>.

(Se continuará.)

### OBREROS DE CAMINOS DE HIERRO DE CAMPAÑA, en Francia.

Tomamos lo siguiente del periódico *L'Armée Française*:

Es sabido que entre las disposiciones contenidas en la ley de 13 de Marzo de 1875 (1) relativa á los cuadros y á los efectivos del ejército, figura la creacion de un personal destinado á asegurar el servicio militar de los caminos de hierro. Dicho personal comprende cuatro compañías de obreros de caminos de hierro, formando parte de las tropas de ingenieros, las cuales fueron creadas por decreto de 22 de Marzo de 1875, y aunque deben estar agregadas á los cuatro regimientos de ingenieros, en la actualidad están reunidas en Versalles para estudiar y trabajar en conjunto y con uniformidad. Nosotros propusimos no hace mucho que se encomendase á estas compañías la construccion y explotacion de una parte de los caminos de hierro del Estado, que muy pronto se van á construir, y esperamos que dicho proyecto se realizará y que este especial servicio se pondrá á la altura que su importancia exige.

El personal de ejecucion comprende, además de las compañías ya enumeradas, las secciones técnicas de obreros de los caminos de hierro de campaña, organizadas bajo la direccion y con los recursos de las diversas compañías de ferro-carriles. La comision militar superior de los caminos de hierro redactó y propuso para estas secciones un reglamento que fué aprobado en 23 de Diciembre de 1876, en el cual se fijó su organizacion y administracion; mas la práctica ha hecho conocer despues que era preciso introducir algunas modificaciones en el citado reglamento y con tal objeto se expidió el decreto de 18 de Julio de 1878.

El reglamento de 23 de Diciembre de 1876 así modificado, se subdivide en dos títulos: el uno concerniente á la organizacion y el otro á la administracion de las secciones técnicas. Insertaremos más adelante el título primero con las modificaciones que resultan en él á consecuencia del decreto de 18 de Julio de 1878; pero creemos inútil reproducir el título segundo, que en efecto ofrece poquísimo interés para la mayor parte de nuestros lectores.

Antes, sin embargo, haremos algunas observaciones y daremos ciertas noticias que completarán las prescripciones contenidas en el reglamento.

Las seis grandes compañías de caminos de hierro constituyen ocho secciones técnicas, comprendiendo cada una el personal de los tres servicios de explotacion, vía y traccion.

Dicho personal se recluta entre los ingenieros y empleados agregados al servicio de las compañías, que se han ofrecido á servir voluntariamente en las secciones técnicas de obreros de los ferro-

carriles de campaña, y están sujetos al servicio militar, segun dispone el art. 36 de la ley de 27 de Julio de 1872.

Conforme á las prescripciones del art. 27 de la ley de 13 de Marzo de 1875, el número de las secciones ha sido determinado oyendo á las compañías y teniendo en cuenta el efectivo del personal de cada una de ellas.

Por esto, despues de haber constituido seis secciones con el personal de las compañías de París al Mediterráneo, Oeste, Norte y Este, ha sido preciso formar las dos últimas con los servicios de dos y áun de tres compañías diferentes.

Dichas secciones técnicas de obreros de ferro-carriles en campaña, que formarán en tiempo de guerra cuerpos especiales, gozarán en virtud del art. 8 de la ley de organizacion de 24 de Julio de 1873, de todos los derechos de beligerantes y estarán sujetas al derecho de gentes, siendo por consiguiente necesario someter á las obligaciones del servicio militar á todos los agentes ó empleados de las compañías.

A dicho efecto se determina en los artículos 4, 5 y 6 las reglas de jerarquía y subordinacion y las relativas á la disciplina, toda vez que cada uno de los empleados conserva en su servicio especial, con la clasificacion que le es propia, la autoridad y el rango á que por sus funciones técnicas tiene derecho; introduciéndose además en estos cuerpos especiales, castigos militares, aunque conservando, sin embargo, en uso los que ya eran reglamentarios en el servicio ordinario de las compañías.

Para completar estas disposiciones, pareció indispensable dar á las secciones técnicas uniforme militar, creyendo ser el más conveniente el de las tropas de ingenieros, modificado con la adición de algunos signos distintivos especiales.

Tal disposicion es ventajosa, puesto que no hay que hacer ni confeccionar vestuarios de nuevo modelo, bastando para el vestuario de dicho personal tener en reserva un cierto número de efectos, á los cuales bastará en caso de movilizacion agregar los signos distintivos de las secciones técnicas.

Por las necesidades del servicio ó por las reglas jerárquicas en uso en las compañías y tambien por la situación personal de los diversos empleados, ha sido preciso conceder á los empleados en las secciones técnicas una autoridad y un sueldo análogos á los que los reglamentos militares conceden á los empleos militares; aunque ha parecido, sin embargo, que no habia lugar á establecer asimilacion entre los cargos ejercidos por los empleados técnicos y las categorías sucesivas del ejército.

Dicha regla se habia tenido ya presente al organizar el servicio telegráfico; pero á pesar de esta falta de asimilacion, el personal está en tiempo de guerra bajo la dependencia de la autoridad militar superior y sus actos pueden ser sometidos á los consejos de guerra.

Segun la tabla A aneja al decreto, el personal de una seccion técnica de obreros de ferro-carriles de campaña comprende:

Explotacion . . . . .	459	hombres.
Vía . . . . .	429	id.
Material de traccion . . .	277	id.

Total . . . . . 1.165 id.

El conjunto de las ocho secciones dá un total de 9.320.

En el personal de servicio de vía, hay para cada seccion 60 obreros de oficio y por consiguiente para las ocho secciones 480 hombres, que serán escogidos entre los hombres que quedan en cada reemplazo á la disposicion de la autoridad militar (dispensados del servicio activo en virtud de el art. 17 de la ley de 27 de Julio de 1872 ó por tener á su cargo la familia) y subsidiariamente entre los hombres pertenecientes al ejército territorial.

Bajo el punto de vista de las indemnizaciones de trasporte y de gastos de viaje, de alojamiento y de admision en hospitales, los directores y jefes de servicio, son tratados como si fueran jefes; los sub-jefes de servicio, los empleados principales y los empleados en general, como oficiales subalternos; los jefes de obreros, como sargentos; sub-jefes de obreros y los obreros, como soldados.

Teniendo en cuenta dicha asimilacion, cada seccion comprende:

6	empleados superiores asimilados á jefes.
222	empleados superiores asimilados á oficiales subalternos.

Total . . . 228 empleados asimilados á oficiales.

(1) De esta ley nos ocupamos ya en el tomo III de esta Revista (1877), pág. 29.

Lo que dá en las ocho secciones 1.824 individuos.

El uniforme de las secciones técnicas de los ferro-carriles de campaña, es lo mismo, como hemos dicho, que el de las tropas de ingenieros, y los distintivos especiales son los siguientes:

Los agentes secundarios, cualquiera que sean sus funciones, llevan sobre la manga derecha del capote ó levita un escudo sobre el que se aplica un trofeo figurando una rueda. Dicha rueda es el signo distintivo de las secciones; es de color blanco para el servicio de explotacion, amarillo claro para el servicio de via y escarlata para el servicio de traccion.

Los sub-jefes y jefes de obreros llevan además de dicho atributo un galon como el de los cabos y los sargentos, pero con el ángulo invertido. El armamento se compone de sable-bayoneta y un-revolver; los agentes secundarios, podrán además ser armados con fusiles, segun las circunstancias y por órden del general en jefe.

Los empleados superiores tienen el mismo uniforme que los oficiales de ingenieros, salvo que la cazadora es reemplazada por una cazadora-blusa con chaleco.

Los ángulos del cuello de la blusa y del capote de monte, llevan un atributo bordado que representa una rueda rodeada por un ramo de encina ó de olivo, segun que el empleado tenga categoría de jefe ó de subalterno. La gorra es análoga á la de la marina. Las mangas de la cazadora-blusa y del capote de monte llevan, así como la parte baja de la gorra, las insignias del empleo, que consisten en trenchillas doradas, cuyo número varía de uno á cinco segun el empleo.

Los empleados superiores llevan espada, pero no charreteras, las que segun la prescripcion del capítulo IX de la tabla C son exclusivas para el ejército activo. Este es un principio que no conocíamos y que además no se aplica.

En efecto, en el ejército activo hay funcionarios asimilados que no llevan charreteras y en el ejército territorial hay oficiales que las llevan.

Bajo el punto de vista del sueldo y gratificaciones, el personal de las secciones está asimilado á las tropas de ingenieros.

Tales son las principales prescripciones del servicio militar de ferro-carriles, que debe ser en adelante considerado como uno de los elementos orgánicos de nuestras fuerzas militares.

#### APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DEL CALOR SOLAR.

Los progresos realizados por Mr. Mouchot y su inteligente colaborador Mr. Pifre para utilizar en la industria el calor solar, han llamado mucho la atencion, más que por la importancia de los resultados obtenidos en las aplicaciones prácticas realizadas en la misma Exposicion, por el vasto é inmediato porvenir que se cree tendrá dicha idea.

La extraordinaria antigüedad de ésta y los ilustres nombres de los que dedicaron sus vigiliás á investigar los medios de resolver el problema, prueban cuán interesante pareció siempre hallar una solucion práctica para utilizar en los procedimientos industriales el calor que rádia el sol sobre la tierra.

Arquímedes hizo hace veintidos siglos la primera aplicacion, incendiando por medio de la concentracion de los rayos solares, la flota con que Marcelo atacaba á Siracusa; ántes que él se ocupó Euclides de obtener dicha concentracion; y de entónces acá han hecho esfuerzos por lograr un resultado aceptable, Heron de Alejandria, Roger Bacon, Kircher, Salomon de Caus, Belidor, Buffon, De Sausure, Ducarla, los Herschells, Pouillet, Tyndall, Franchot y Ericson: todos, á excepcion de este último, apenas lograron otra cosa que demostrar la posibilidad del hecho llevado á cabo por Arquímedes; y si el nuevo aparato, más sencillo y ménos costoso que el de Ericson, ha permitido ejecutar experiencias más numerosas y tan interesantes al ménos como las que realizó aquél en Filadelfia en 1868, natural y justificado es á todas luces el éxito alcanzado por el sábio profesor de Tours, por el activo é infatigable inventor, que ya en 1861 ideaba el aparato que denominó *Heliobomba*, y que á fuerza de constancia y no interrumpidos desvelos, encaminados siempre á la realizacion de un pensamiento fijo, ha logrado exhibir en 1878 el notable aparato denominado *Generador solar*, cuya descrip-

cion vamos á intentar, empezando por exponer los principios en que ha basado su invento el eminente Mr. Mouchot.

Fijóse su atencion en una propiedad bastante singular, que la observacion descubrió hace ya tiempo, y de la cual gozan algunas sustancias, como el vidrio, el cristal de roca y el hielo, que es la de interceptar casi por completo el calor oscuro, en tanto que dan paso instantáneamente al calor luminoso, ó sea á los rayos que emite el sol; propiedad que vemos utilizada por todas partes para la conservacion de plantas exóticas, puesto que basta colocarlas bajo una campana ó fanal de vidrio, ó bien en un invernadero formado por paredes y cubierta de cristal, para que reciban del sol una cierta cantidad de calor luminoso que elevando su temperatura las hace emitir á su vez calor oscuro, el cual queda como aprisionado por el vidrio y origina un aumento de calor dentro de aquel recinto, muy fácil de apreciar sin necesidad de termómetro.

De una propiedad análoga goza también el agua, y es la causa de la elevada temperatura que se observa en la materia más ó ménos cenagosa que constituye el fondo de los estanques ó lagunas poco profundas.

Pues bien, partiendo de un hecho tan sencillo y fácil de comprobar, ha ideado Mr. Mouchot el aparato representado en la figura 1.

Consta de un gran espejo cónico *K*, de unos 5 metros de diámetro mayor, que presenta al sol una superficie de 24 milímetros y está formado de placas planas de plaqué de plata, que tienen una gran fuerza reflejante, las cuales en caso de necesidad pueden sustituirse por otras de bronce bien pulimentado, puesto que dicho metal es el que despues de la plata refleja mejor los rayos del sol.

La forma cónica fué estimada por el autor como preferible á la parabólica, porque con esta última no se concentran los rayos solares más que en un punto, en tanto que con la primera tiene lugar la concentracion en toda la longitud del eje del cono.

Ocupando dicho eje, se halla una caldera tubular *F*, cuya superficie exterior está dada de negro para que absorba y convierta más fácilmente en calor oscuro el que reciba del sol y toda ella está dentro de un cilindro ó gran fanal de vidrio *G*, que aprisiona ó detiene el calor que emite la caldera. La altura de ésta es de 2<sup>m</sup>.50; su capacidad de 100 litros, de los cuales 30 tiene la cámara del vapor *H*; y su peso, incluyendo el de los accesorios, es de 200 kilogramos.

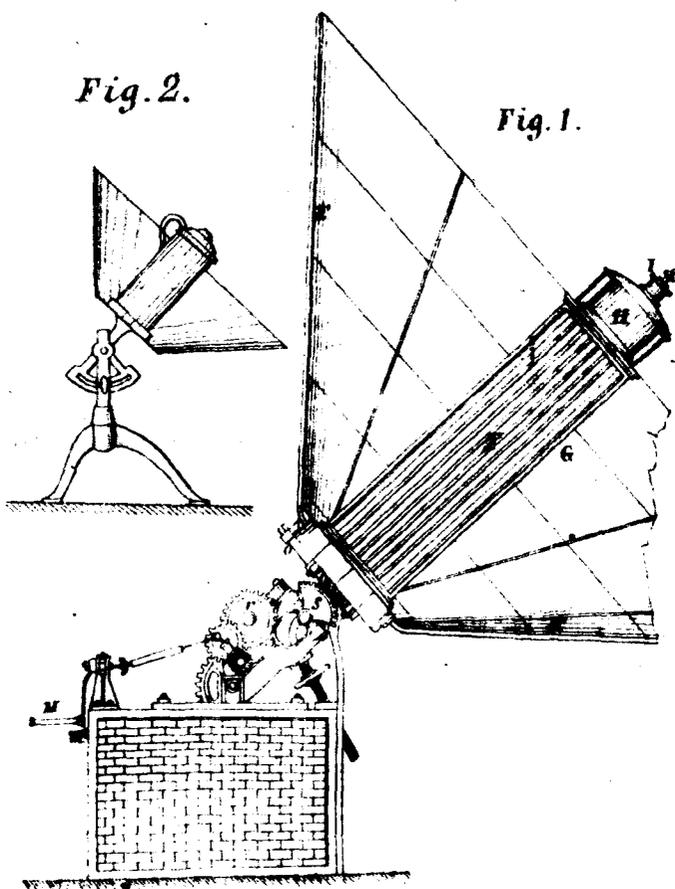
Es la válvula de seguridad, y el mecanismo que representa la figura y que sin gran dificultad podría reemplazarse por otro más sencillo, tiene por objeto imprimir al reflector el movimiento de giro, con objeto de que reciba siempre la mayor cantidad de rayos solares. Dicho movimiento, que puede verificarse también automáticamente, se efectúa por medio de la manivela *M* que lo transmite al sector *S*, el cual obra sobre el reflector; por consiguiente, lo único que hay que hacer al montar el aparato es determinar exactamente la latitud ó inclinacion que corresponde al punto en que haya de quedar situado, puesto que despues basta ya el movimiento de la manivela para que el reflector siga la marcha del sol.

Con dicho aparato, que no quedó montado y en disposicion de funcionar hasta últimos de Agosto, se logró el 2 de Setiembre que en media hora próximamente hirviesen 70 litros de agua y que en 40 minutos marcase el manómetro 6 atmósferas de presion. El 22 del mismo mes, con un sol más despejado, se obtuvieron 7 atmósferas y pudieron hacerse funcionar bajo una presion constante de 3 atmósferas, una bomba Tangye y otra Stapfer, cada una de las cuales elevó á 2 metros de altura de 1800 á 2000 litros de agua por hora.

Siete dias despues volvió á conseguirse una presion de siete atmósferas y pudo obtenerse un gran trozo de hielo artificial, dirigiendo un chorro de vapor á un aparato de disolucion de amoniaco, realizándose así el hecho de obtener el hielo por medio del sol; por tanto, bien puede decirse que existe ya el medio de hacer que aquél reemplaze al combustible para la calefaccion de las máquinas de vapor.

Este lisonjero resultado sólo tiene de sorprendente la manera fácil y sencilla con que ha logrado Mr. Mouchot utilizar el calor del sol, pues el poder de éste, conocido y apreciado desde la más re-

mota antigüedad, fué medido con exactitud por Pouillet, para París precisamente, y según las experiencias por dicho sábio practicadas, resulta: que un centímetro cuadrado recibe próximamente una unidad de calor por minuto, desde las diez de la mañana á las cinco ó seis de la tarde; por consiguiente, cada metro cuadrado recibe 10 calorías por minuto, ó sea la cantidad de calor suficiente para hacer hervir en 10 minutos un litro de agua tomado á la temperatura ordinaria; por tanto, si se tiene en cuenta que un caloríe equivale á un trabajo de 425 kilográmetros, que una superficie de un milímetro recibe por minuto un calor equivalente á 4250 kilográmetros, ó sea 70 kilográmetros y ocho décimas por segundo, tendríamos que dividiendo dicha cifra por 75, valor del caballo de vapor en kilográmetros, obtendríamos 0,94, es decir, casi un caballo de vapor por metro cuadrado y minuto; luego no es de extrañar que una vez hallado el medio de utilizar dicha fuerza, se obtengan con 24 milímetros de superficie reflejante los resultados que dejamos anotados.



Además, con otros aparatos pequeños, tan sencillos como demuestra la figura 2, y en los que el reflector medía ménos de  $\frac{1}{3}$  de metro cuadrado, se lograba en los días despejados, asar un kilogramo de carne de vaca en 22 minutos; guisar en hora y media estofados que habrían necesitado cuatro horas de fuego empleando carbon de madera, y hecho hervir en media hora tres cuartos de litro de agua fría, preparando con ella exquisito café.

Por último, los alambiques solares, provistos de reflectores pequeños que medían ménos de medio metro cuadrado, hacían hervir en 26 minutos tres litros de vino y proporcionaban un aguardiente bastante regular; por consiguiente, descúbranse sin esfuerzos cuántas y cuán variadas aplicaciones puede tener el invento que nos ocupa, así como los importantes servicios que esos pequeños aparatos podrán prestar á los ejércitos en campaña, sobre todo en países como nuestra Península, las Antillas y Filipinas, donde el

sol luce enteramente despejado casi todos los días del año, enviándonos una cantidad de calor mucho mayor que la que recibe París.

Pero si se tienen en cuenta dos hechos: 1.º, la extraordinaria intensidad de las radiaciones solares en las más elevadas montañas, comprobado en el Mont-Blanc, donde á pesar de la enorme capa de nieve que le cubre experimenta el que sube ó baja de su cima, un calor fuerte, á veces sofocante, producido por los rayos del sol; y también en las montañas de la Argelia, donde el mismo Mr. Mouchot, en las primeras horas de la mañana y hallándose el termómetro muy próximo á cero grados, pudo, valiéndose de su pequeño aparato, hacer café en ménos tiempo que en el desierto; y 2.º, que la radiación solar es asimismo tan intensa en las bajas latitudes, que el repetido Mr. Mouchot no halló en las experiencias que practicó en el Sahara, diferencia sensible entre una atmósfera enteramente despejada y un cielo velado por las nubes de arena que arrostra el más violento *sirocco*, salta á la vista la extraordinaria extensión del campo de las aplicaciones y cuán lisonjero aparece el porvenir para los países castigados por un sol ardiente, que gracias al invento de Mr. Mouchot, el sol que hoy los agosta será en adelante el poderoso origen de su futura fertilidad y riqueza, puesto que servirá para la producción del vapor, que poniendo en acción las diversas máquinas, elevará aguas para el riego, y facilitará el desarrollo de las distintas industrias, convirtiéndose así el excesivo calor que todo lo quema hoy, en el elemento más poderoso de su futura prosperidad material.

Creemos, por tanto, que debe interesarnos vivamente el mencionado invento y que no serán perdidos los esfuerzos que se hicieran para introducir en nuestro ejército, y perfeccionar si fuera posible, los aparatos Mouchot, que tan útiles resultados están llamados á proporcionar.

## NOTICIAS Y EXPERIENCIAS

SOBRE

### BATERIAS Y TORRES ACORAZADAS.

El empleo del hierro en las obras de defensas terrestres es de la mayor importancia, sobre todo desde que la marina de guerra dispone de colosales piezas de artillería, cuyos proyectiles sólo con enormes parapetos de tierra pueden resistirse, y cuyo alcance hace casi inevitable el bombardeo y destrucción consiguiente de puertos y arsenales, si no se dispone de medios defensivos tan invulnerables como las corazas de los buques.

En una obra fija y descansando en tierra firme, se puede utilizar aún mejor que en la marina los grandes adelantos que en la metalurgia del hierro se han logrado en época reciente; y como una de sus más brillantes y útiles aplicaciones son las torres-cúpulas y baterías de costa acorazadas, vamos á dar una noticia de las recientemente erigidas en Alemania.

Las potentes construcciones acorazadas que desde hace ya algunos años fueron proyectadas y comenzadas para protección de la desembocadura del *Weser*, estarán dentro de poco completamente terminadas y en disposición de ser recibidas por el ramo militar definitivamente.

Después de los satisfactorios resultados que hace tiempo se obtuvieron en las experiencias de tiro contra planchas de fundición endurecida, recibió el Sr. H. Grusson, fabricante de máquinas y de hierro fundido en *Buckau-Magdeburg*, el encargo de suministrar un número de estas planchas de su invención, suficiente para construir diez torres acorazadas (cúpulas), que en conjunto montasen quince cañones, y una batería para nueve de éstos.

Dichas torres, que llevan unas de uno á dos cañones de 28 centímetros, y otras dos de 15 centímetros, están distribuidas en dos fuertes á la derecha é izquierda del *Weser*, en medio de los terrenos pantanosos que forman el álveo del río, de

modo que en las *aguas altas* están protegidos por ellas y en las *bajas* por una extension grande de terrenos inaccesibles.

La batería ya hace años se enseñorea, dispuesta al combate, del canal en la cercanía más próxima de *Bremer-havens* (Puerto de Bremen), y las diez torres (cúpulas) construidas más lejos hácia la desembocadura del rio serán muy pronto entregadas, como se ha dicho.

Además de las planchas de coraza con sus basamentos y el completo de sus disposiciones interiores y gruas para el manejo de los proyectiles, se han aplicado los afustes para cañonera mínima, especialmente contruidos por el citado fabricante, y del mismo son tambien igualmente los aparatos para cambiar los cañones deteriorados. Segun condicion estipulada, debia preceder á la recepcion una prueba del conjunto de toda la construccion, que se asemejase en importancia al uso verdadero de ella en la guerra. Esta prueba fué hecha de una manera brillante en una série de experiencias durante semana y media, y consistió en mover en todas direcciones el conjunto, resolviéndose el problema de manejar las cúpulas y los cañones, tanto á mano como con las máquinas, del modo más satisfactorio.

El fuerte de la orilla izquierda del *Weser*, provisto de cúpulas más ligeras que el de la derecha, está dispuesto para un sistema de movimiento con sólo el esfuerzo manual de su dotacion de artilleros, y las cúpulas de cerca de 1000 quintales, incluyendo los cañones, giraron completamente al rededor de sus ejes, movidas por diez hombres, en 5 á 6 minutos, pudiendo en caso necesario, pues para ello tienen medios mecánicos, girar con solos dos hombres. Los cañones fueron colocados en sus cureñas, maniobrando el sistema hidráulico que llevan con este objeto, con solo el auxilio de la dotacion de artilleros; y el servicio de municiones se efectuó con tal rapidez, que se pudo hacer cada disparo con intervalo de un cuarto de minuto.

Valiéndose de una máquina de vapor, se hizo dar una vuelta completa (360°) en ménos de un minuto á las tres cúpulas de la orilla derecha del *Weser*, cada una de cerca de 12.000 quintales de peso, y al mismo tiempo mover dentro á los seis cañones de 5100 quintales, para que tomasen 17° de elevacion desde su inclinacion máxima en medio minuto.

El complicado y curioso aparato del conjunto, funcionando con tal seguridad, hizo nacer la confianza de que durante el período de las experiencias, ninguna falta habria que notar, aún en las piezas más insignificantes del sistema.

Entre las muchas torres acorazadas ó cúpulas que se han erigido hasta ahora en Europa, solamente las alemanas del *Weser* están dispuestas de un modo tal, que las piezas deterioradas por los proyectiles enemigos, con la mayor facilidad pueden ser reemplazadas al abrigo del blindaje mismo, por otras piezas de reserva, que se tienen á mano para este objeto en cada fuerte. Fuera de la vista del enemigo se hace esta operacion en el interior de la cúpula, en tanto que en las torres acorazadas inglesas ó belgas, por ejemplo, el cañon inutilizado queda durante todo el tiempo de la guerra sin prestar servicio alguno, cosa que en presencia de una flota enemiga no es nada conveniente.

Por este motivo presenta realmente aquí gran interés la disposicion que tienen ámbos cañones de la dotacion de las cúpulas. Por medio de una de las ya citadas disposiciones de tornos ó cabrestantes se hicieron relativamente en poco tiempo elevar y bajar los pesos de 2400 quintales (120.000 kilogramos) que constituian los cañones con sus cureñas.

Las experiencias de tiro con los colosales cañones de 28 centímetros Krupp, fueron hechas con la mayor carga, con-

sistente en 58 kilogramos de pólvora prismática, y se vió bien pronto que era innecesario todo el sistema de precauciones determinadas, tales como dar fuego por medios eléctricos y alejamiento de los sirvientes de las piezas de la cúpula. Ya despues de la primera descarga pudo la gente permanecer en sus puestos sin peligro alguno.

No solamente se justificó la confianza en la firmeza de los cañones y de las cureñas, así como en la construccion de las cúpulas, sino que tambien se confirmó por la experiencia que la temible potencia de los gases de la pólvora producidos por los disparos, y que sacan de aplomo los muros próximos y pueden torcer y deformar las vigas y carriles de hierro, apenas tienen influencia en el interior de la cúpula.

La cañonera mínima que solamente deja pasar la boca del cañon, ha producido aquí la más ventajosa impresion; en mucha mayor escala se reconocia por la parte de afuera la potencia de los gases vomitados por los cañones. Si se pudiese decir una tempestad de artillería, sería la expresion más exacta en este caso; cuando las descargas de cinco ú ocho de aquellos gigantescos cañones detonaban sobre la superficie del agua, los enormes proyectiles con horrisono silbido rasgaban el aire, y á 5 ú 8 kilómetros de distancia en lontananza se veian claramente las masas de agua que hacian saltar al chapuzarse en ella; tres y aún más veces se vió el colosal proyectil rebotar sobre la superficie del agua ántes de sepultarse en la arena de la orilla. ¡Qué sensacion de confianza y de satisfaccion tan grande era la que experimentaban los espectadores al recordar los tiempos aquéllos en que la flota francesa amenazaba nuestros puertos, y cuán completamente ha cambiado la situacion de la defensa de nuestras costas! Ahora, protegidas por invulnerables muros de hierro, y por este nuevo medio de defensa, el jefe que lo dirija mantendrá al enemigo de nuestra patria á respetable distancia.

Las brillantes experiencias llevadas á cabo en la desembocadura del *Weser* con obras de fabricacion alemana, destinadas á la proteccion de sus costas, hará que no se critique el que tambien en otros puntos expuestos á peligros, tanto en el mar del Norte como en el del Este, se erijan semejantes obras defensivas.

Las ventajas que estos durables aditamentos (las cúpulas) ofrecen á las fortificaciones para la proteccion de las costas contra la marina de guerra, se han visto con dolor en los últimos tiempos actuales demostradas de una manera lastimosa. Además de que un solo proyectil en ciertos casos puede causar la ruina del conjunto de un fuerte acorazado flotante, tambien están sujetos los barcos, al cabo de determinado espacio de tiempo, á composturas en sus fondos por su mismo servicio y á incalculables eventualidades, que no existen ni hay por tanto de que ocuparse de modo alguno en las defensas de costas.

Lo dicho hasta aquí, tomado de una noticia alemana que hemos traducido lo más literalmente posible, se complementa con lo que dice el *Bulletin de la Reunion des Officiers* del 5 del corriente, al final de un artículo titulado *La cuirassée Gruson en fer fondu*, traducido al francés de un periódico militar dinamarqués y en el que se dan detalles y datos muy interesantes sobre este importante asunto, que no sólo atañe á los ingenieros, sino que tambien á la artillería de mar y tierra y á la marina de guerra en sus servicios principales. Dice así:

La Prusia ha recibido en 1876 una batería de nueve cañones para defender la entrada del *Weser* y en esta batería se tuvo sitio bastante para alojar una dotacion de 123 hombres sin que se entorpeciese nada absolutamente el servicio de las piezas de artillería á pesar de llegar á tener el tiro hasta 45°

de oblicuidad por cada lado. Al fin del mismo año 1876, entregó Grusson al gobierno prusiano dos torres armadas con dos cañones cada una de 15 centímetros de calibre. En cada torre, además del jefe encargado, había cuatro hombres que pudieron servir con tal facilidad y rapidez los cañones, que tiraron un tiro por cada 2 ó 3 minutos, es decir, casi con tanta prontitud como en una batería descubierta. El mismo resultado satisfactorio se obtuvo con otra torre de un solo cañón de 28 centímetros, que Grusson suministró en 1877 y que tenía capacidad para 14 hombres de dotación con toda holgura.

También resultó suficiente la claridad dentro de la torre, aun cuando los cañones estuviesen en las cañoneras y los observadores en la abertura de la cúpula; á lo que contribuía mucho el color blanco de que estaba pintada interiormente. Para alumbrarla por las noches, se está trabajando en idear una clase especial de lámparas, habiéndose logrado que hayan llegado éstas á no apagarse hasta el quinto disparo, cuya experiencia garantiza la resolución del problema satisfactoriamente. Las mismas experiencias han hecho ver que no se sufre por efecto del humo de los disparos, que las dos aberturas de la torre producen una corriente de aire suficiente para mantener una buena ventilación y que el hombre colocado en el agujero de observación no experimentaría gran molestia por esta causa.

El movimiento de las torres es facilísimo: una de dos cañones de 15 centímetros, cuyo peso llegaba en total á 133.000 kilogramos, dió una vuelta entera en 3 minutos y medio, movida por cuatro hombres solamente; otra de un cañón de 28 centímetros, de 500.000 kilogramos de peso, tardó 7 minutos y necesitó ocho hombres para dar la misma rotación.

Bastan dos hombres para iniciar el movimiento y se puede continuar con uno solo; el informe oficial dice refiriéndose á esto: «El movimiento de toda esta enorme masa se llevó á cabo con tal precisión y facilidad, que valiéndose de él mismo fué posible apuntar exactamente el cañón.»

Las dudas que se tenían sobre la manera de funcionar la torre durante un fuego continuado y de si los soldados podrían soportar dentro de la cúpula el ruido, el humo y la compresión del aire producida por las detonaciones, se desvanecieron al hacer las experiencias. A causa de circunstancias locales no se podía experimentar la torre armada con cañones de 15 centímetros, sino tirando sin proyectiles; pero en otra torre con un cañón de 28 centímetros se hicieron 33 disparos con proyectil de 233 kilogramos y carga de 60 kilogramos, no observándose ninguna falta en las piezas que constituyen tanto la torre como el mecanismo para la rotación. El malestar, el ruido, el humo y la compresión del aire no se produjeron de una manera esencial, pudiendo los soldados permanecer en sus puestos mientras se hacía fuego y después de algunos disparos hasta pudieron quitarse los algodones con que por precaución se habían puesto en los oídos.

Hasta Marzo de 1878 ha suministrado Grusson y establecido en sus emplazamientos, las torres y baterías siguientes:

*Obras de defensa de la entrada del Weser-Land, Lijtsensand y Brinkmahof.*

- 4 baterías acorazadas de un cañón de 21 centímetros.
- 3 torres id. de 2 cañones de 28 centímetros.
- 5 id. id. de 1 cañón de 28 centímetros cada uno.
- 2 id. id. de 2 cañones de 15 centímetros cada uno.

*Fortificaciones de Colonia.*

- 1 torre con dos cañones de 15 centímetros.

*Para Dusseldorf.*

La parte delantera de la coraza de dos torres armadas con dos cañones de 15 centímetros, que debían haberse hecho de hierro inglés, pero que se substituyó en la parte anterior por el de Grusson por ser mucho más ventajoso su empleo.

Actualmente se trabaja en la construcción de varias torres para el gobierno alemán, y en una batería de seis piezas de 24 centímetros de calibre para Bélgica, destinada á las fortificaciones de Santa María en Amberes. También se proyectan dos fuertes para el puerto de la Spezzia (Italia), que deben llevar cada uno cuatro cañones de 100 toneladas y otros cuatro de 28 centímetros.

El único defecto que tiene este sistema de defensas acorazadas, es su precio elevado, pero que no es tanto como se cree, pues una torre con dos cañones de 25 centímetros viene á costar 190.000 francos, y cuando su armamento sea de uno ó dos cañones de 28 centímetros llegan á 340.000 y 380.000 respectivamente. Una batería cerrada para cañones de 21 centímetros cuesta 139.000 francos cada cañón de extremo y 105.000 cada uno de los del centro.

Se calcula en 20 por 100 los gastos que hay que añadir por transporte y colocación.

## CRÓNICA.

De un artículo que publica en uno de sus últimos números la *Belgique Militaire* acerca de la unificación de pagas en el ejército, tomamos los siguientes párrafos:

«El sueldo no se halla sujeto, como el salario, á la ley de la oferta y el pedido. Depende de la clase y duración diaria del trabajo impuesto al funcionario, de la importancia de los servicios que presta y de los que ha prestado, de su responsabilidad, de los gastos que exige su posición y también de las dificultades que ha tenido que superar para colocarse en condiciones de ejercer sus funciones.»

«Si este último aserto no fuese rigurosamente exacto, resultaría que el ayudante de obras debiera ser retribuido como el ingeniero, el maestro de instrucción primera como el profesor de universidad, el empleado de contribuciones como el de registro; el guarda-aguja debería tener más sueldo que el ingeniero de ferrocarriles, puesto que dependiendo de él continuamente la vida de millares de personas, tiene, sin duda, mayor responsabilidad, presta importantes servicios al Estado y su trabajo diario es de larga duración y delicadísimo.»

«Toda administración debe á sus empleados una retribución proporcional al trabajo intelectual á que han tenido que someterse cuando, por supuesto, se les obliga á efectuar este trabajo antes de admitirlos al desempeño de sus funciones. Es este un principio de economía, de universal aplicación y que en las administraciones civiles nadie ha pensado en criticar; la unificación de las pagas en el ejército se opondría á este principio evidente y, por consecuencia, no sería equitativa.»

«Consideremos al oficial de infantería ó caballería y al de artillería ó ingenieros desde el principio de su carrera.....»

Aquí compara el articulista el tiempo y trabajo invertidos por los que siguen una ú otra carrera, detallando las condiciones que la organización belga exige á unos y á otros. Después continúa en términos generales del modo siguiente:

«El Estado paga por medio del sueldo la deuda que contrajo con los que consintieron en seguir el camino más escabroso. O exigir á todos lo mismo y retribuirlos lo mismo, ó favorecer á unos bajo el punto de vista de los exámenes y á los otros bajo el de los sueldos.»

«Inútil consideramos insistir sobre lo absurdo que sería exigir á los oficiales caballería é infantería las matemáticas sublimes, porque sea necesario el cálculo integral para la inteligencia de la balística ó porque el de las probabilidades sea útil al ingeniero ó al artillero. Si algo hubiera de reformarse, valdría más disminuir el cúmulo de conocimientos que se exige á los oficiales de las armas»

especiales. Sólo, pues, la desigualdad de las pagas es lo equitativo en el sistema actual del reemplazo de los oficiales en el ejército belga.»

El corresponsal en Berlin del *Avenir Militaire* manifiesta, con fecha 27 de Marzo último, que con motivo del cumpleaños del Feld-maréchal de Molke, jefe superior del regimiento alemán de ferrocarriles, la oficialidad de dicho cuerpo regaló al Mariscal un álbum fotográfico, que comprendía los principales trabajos llevados á cabo por varias fracciones del mencionado cuerpo, entre los cuales figuran:

Reparacion de un terraplen del ferro-carril de Greiswald, en el que el huracan y la inundacion que tuvo lugar en la noche del 12 al 13 de Noviembre de 1872 causaron graves desperfectos.

Establecimiento de un trozo de vía en la línea de Saale á Gros-heringen, ejecutado por una fraccion del regimiento, en otoño de 1873.

Colocacion en obra de un gran puente de camino de hierro.

Pasos á nivel construidos en Dresde en 1873.

Restablecimiento del puente sobre el Dahme, en la línea de Dresde, y salvamento de una máquina que descarriló.

Ejecucion de un *boss* (*butz, butzen*) americano.

Establecimiento por diversas fracciones del regimiento, de la vía sistema Hilff, en la línea de Berlin á Wetzlar.

Colocacion de un gran puente de camino de hierro en Klausdorf.

Establecimiento de varios puentes en el campo de instruccion del regimiento.

Erreccion de un puente en Arustadt, sobre el Gera, en la línea de Thuringe.

Construccion de un túnel que dá acceso al campo de instruccion.

Talleres de reparacion y rotonda, construidos por el regimiento.

«He creido, añade el mencionado corresponsal, deber enumerar detalladamente dichos trabajos, porque nada podria dar idea más exacta de la importante mision que está llamado á desempeñar dicho cuerpo en campaña, y tambien porque se me figura que en Francia no se hace lo necesario para que lo completo de la instruccion práctica supla en lo posible la debilidad numérica de nuestras tropas de ferro-carriles.

Aquí, como vemos, están en constante actividad, tomando parte las distintas fracciones en el establecimiento de las vías y en la construccion de obras de fábrica, especialmente en los trabajos que importa llevar á cabo con rapidez suma, como sucede con los que hay que ejecutar á consecuencia de una catástrofe.

Y esto se juzga aquí tan interesante, que tan luego como se tuvo noticia del siniestro de Szegedin, ordenó el Conde de Moltke la inmediata salida de un oficial del regimiento de ferro-carriles, para que desde la gran ciudad inundada le diese noticia minuciosa de cuantos trabajos ejecutasen las tropas técnicas de Austria para consolidar las obras de tierra y las de fábrica, amenazadas por la crecida del Theiss, á fin de utilizar aquel gran ejemplo práctico, para fijar lo que deberá hacerse en casos semejantes, y con objeto tambien quizás de aquilatar el valor de las tropas de ingenieros de Austria.»

Creemos que en España debia procurarse tambien facilitar los recursos precisos para que las tropas de ferro-carriles adquieran la práctica indispensable, á fin de que puedan llenar su importante y útil cometido en campaña, lo cual no es posible lograr sin que le sean enteramente familiares las variadas y difíciles operaciones que deben realizar.

Hace tiempo publicamos que el empleo de *serrin* en el mortero se recomendaba como muy á propósito para reemplazar la *crin* ó *pelele* que se usa con objeto de evitar las grietas y eflorescencia de cubiertas rústicas en paises de tormentas y hielos. Segun el dicho de un tal Siehr, en su misma casa, expuesta á la accion de prolongadas tormentas, situada en la costa del mar, tenia que renovar todas las primaveras trozos de mortero, y despues de ensayar muchas sustancias inútilmente para evitar este costoso entretenimiento, se halló con que el *serrin* daba un resultado completamente satisfactorio. El *serrin*, para ser empleado con este objeto, tiene que desecarse muy bien, y pasarle despues por un tamiz ordinario, para separar los trozos gruesos que suelen acompañarle. El mortero se hace

mezclando una parte de cemento, dos de cal, dos de serrin y cinco de arena dura, incorporando bien el serrin con la arena y el cemento.

Tambien en España se conoce esta clase de mortero, que ha dado excelentes resultados, habiéndose observado que el serrin de roble es á todas luces preferible.

En una reunion reciente en la Academia de Ciencias naturales de Filadelfia, el profesor Köning, de la Universidad de Pensilvania, presentó un nuevo instrumento á que dá el nombre de *cromómetro* (medidor de colores) y que tiene por objeto la determinacion de las más pequeñas cantidades de varios metales en un mineral.

Se funda aquél en el sabido principio de óptica de que los colores complementarios, cuando se mezclan en las proporciones correspondientes, dan la *luz blanca*, ó sea la transparencia de agua clara á la disolucion de la mezcla; así, por ejemplo, una disolucion *verde* y otra *roja* queda incolora al mezclarse en la relacion conveniente. El profesor Köning ha aplicado este principio á las coloraciones que dan ciertos metales, tales como *hierro*, *manganeso*, *cobre*, etc., cuando se funden con *borax*, que es la única sustancia química usada en este método de análisis. Se preparan *perlas* ó *glóbulos* de este vidrio de borax que contengan cantidades conocidas de cada metal con relacion á la masa de cada una, y se observa qué grueso ó espesor de vidrio del color complementario se necesita para producir la extincion del color del metal.

El cromómetro lleva, pues, una *cuña* de vidrio verde ó rojo, cuyo ángulo es de  $90^\circ$  próximamente; moviendo esta cuña delante de la perla de vidrio coloreado, por medio de un mecanismo apropiado y que hace mover al mismo tiempo una regla dividida, y anotando la division en que se logra la decoloracion ó extincion del color, se obtiene en una tabla calculada de antemano el tanto por ciento del metal contenido en la perla, y por tanto en la sustancia mineral que se analiza. De este modo se puede obtener con exactitud la cantidad de manganeso existente en un mineral de hierro en sólo 15 minutos, cuando por los métodos ordinarios de análisis se necesitarian tres cuartos de hora para hallar dicho resultado.

#### DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo durante la primera quincena del mes de Abril de 1879.

Grad	Clase del Ejército. Cuerpo.	NOMBRES.	Fecha.
		<i>Orden de Carlos III.</i> Encomienda.	
C. <sup>1</sup>	T.C.	C. <sup>o</sup> Sr. D. Lope Blanco y Cela, en permuta de la cruz de segunda clase del Mérito Militar roja, que obtuvo en Real orden de 30 de Agosto de 1878, por sus servicios en la campaña de la Isla de Cuba. . . . .	Real orden 4 Ab.
		<i>Orden de Isabel la Católica.</i> Cruz	
	C. <sup>o</sup> U.	D. José Castro y Zea, en lugar de la de primera clase del Mérito Militar blanca, que obtuvo por el Régio enlace. . . . .	Real orden 26 Mar.
		<i>Orden de Cristo de Portugal.</i> Cruz.	
C. <sup>1</sup>	T.C.	Sr. D. Joaquin Rodriguez y Durán, por Real título de. . . . .	20 Mar.
		CON ÓRDEN DE REGRESAR DE ULTRAMAR.	
	C. <sup>o</sup> U.	D. Juan Hosta y Más, á continuar sus servicios al ejército de la Península, por economías introducidas en el presupuesto de Puerto-Rico. . . . .	Real orden 1. <sup>o</sup> Ab.
		LICENCIA.	
C. <sup>1</sup>	»	C. <sup>o</sup> Sr. D. Gregorio Codecido y Verdú, un mes de próroga á la licencia que disfruta por enfermo. . . . .	Real orden 26 Mar.
		CASAMIENTO.	
C. <sup>o</sup>	»	C. <sup>o</sup> D. Ramon Alfaro y Zarabozo, con Doña María Páramo y Constantini, el. . . . .	22 Feb.

MADRID.—1879.

IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.