

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 Octubre 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).—Experiencias hechas en Bélgica para mejorar los almacenes de pólvora (continuacion).—Disibilidad práctica de la luz eléctrica (conclusion).—Copiador económico. Crónica.—Novedades del Cuerpo.

EL CAPITAN CRISTÓBAL DE ROJAS,

INGENIERO MILITAR DEL SIGLO XVI.

(Continuacion.)

CAPÍTULO XIII.

1607.

Es atendido Rojas en sus pretensiones.—Se le manda volver á Cádiz, adelantándole 200 ducados á cuenta de los 4.000 que se le debían, y aumentándole el sueldo hasta 60 escudos.—Regresa á Cádiz.—Alonso de Valdevira, maestro mayor de Cádiz.—Penuria de todos los oficiales de las obras.—Real Instruccion para la ejecucion de las fortificaciones de Cádiz.—Descripcion y crítica del manuscrito de Rojas, que se conserva en la Biblioteca Nacional (Bb. 114) titulado: *Sumario de la milicia antigua y moderna etc.*

Apenas llegado Rojas á Madrid y hecha relacion de sus cuentas al Rey, decretó éste, de acuerdo con el Consejo de Guerra, por cédula de 24 de Enero de 1607, que el Duque de Medina Sidonia diese orden que se le pagara á Cristóbal de Rojas lo que constare debérsele del tiempo que estuvo sirviendo en la fortificacion de Cádiz, «y que se le aclare la plaza que ha gozado en ella, para que lo vuelva á hacer desde el dia que se presentare con esta mi cédula ante vos, pues sin orden particular mia no se podia borrar la dicha plaza, asistiendo en la dicha ciudad por mi mandado y como ingeniero ordinario.»¹⁸⁶ Noticioso Rojas de esta disposicion, así como de que se le iba á mandar volver á Cádiz á encargarse de aquellas obras, solicitó del Rey se le librase siquiera el tercio de cuatro mil ducados que se le debían de su sueldo; haciéndole además bueno el tiempo que habia estado en la corte aguardando la orden de lo que habia de hacer, y que por lo tocante á lo demás de sus pagas, se le mandase pagar en la gente de guerra de la plaza ó en la fortificacion cuando allí hubiere dinero, *porque hasta ahora ha pasado mucha necesidad por no tener su sueldo en parte que haya dinero; á lo cual resolvió Felipe III, que de mil quinientos ducados que se proveyeron al Duque de Medina Sidonia para recoger las dos compañías que se levantaron en Granada, Jaen y Andújar, pues ya se le enviaron otros veinte mil, dé los mil á Rojas á cuenta de su sueldo, y reparta los otros quinientos entre los oficiales que tienen sueldo en la fortificacion*¹⁸⁷. A pesar de este decreto, Rojas no podia salir de Madrid, y para ayuda de poder pagar sus deudas é ir á Cádiz, de orden del Rey y en virtud de billete de D. Juan de Acuña, presidente de Hacienda, le entregó el tesorero general, doscientos ducados á cuenta de los mil que se le habian mandado dar de los que tenia el Duque de Medina Sidonia¹⁸⁸. Además, por cédula dada en San Lorenzo á 7 de

Julio del mismo año, se le crecieron diez escudos sobre los cincuenta que de entretenimiento tenia al mes, «*que en todo sean 60 escudos, y que en esta conformidad se le haga su asiento, libre y paguen los dichos 60 escudos al mes, de la misma forma y manera que se le han pagado los dichos cincuenta, y del dicho crecimiento ha de gozar desde la data de esta en adelante todo el tiempo que sirviere, etc.*»¹⁸⁹

Con más esperanzas que dinero abandonó Rojas la corte, regresando á Cádiz á fines de Julio, á reunirse con su familia y seguir las obras empezadas, para maestro mayor de las cuales habia consultado el Consejo, en reemplazo de Armendía, á Alonso de Valdevira, que llegó á Cádiz el 24 de Julio, casi al mismo tiempo que Rojas. Gran placer causó á Rojas este nombramiento por recaer en sugeto ya acreditado como constructor y hábil arquitecto en Sevilla, y del cual decia *que si estuviera en Roma se habia de ir por él para la ejecucion de estas fábricas; pero esta satisfaccion desapareció al ver que á pesar de todas las órdenes no pagaban sus sueldos á ninguno de los oficiales de las obras, y en 8 de Setiembre escribió una carta al Secretario de Guerra,*¹⁹⁰ pintando su lastimosa situacion con las siguientes frases: *No sé qué delitos he hecho para que se use conmigo tanto rigor en quitarme la comida, cosa que á los esclavos no se puede hacer, y ha llegado esto á tanto extremo que como debo muchas deudas viejas, no hay hombre que me quiera prestar un real, por lo cual estoy tan desdénado y corrido de verme de esta suerte que no sé qué ha de ser de mí no teniendo un real para unos zapatos, etc.* Añade que de la misma manera lo hacen con el maestro Valdevira y con el entretenido Andrés de Castillejo, que habia vuelto con 15 escudos del lado de Rojas, y que si les *dieran de comer*, verian la mejor diligencia que se habia hecho en fábrica; que á pesar de todo la obra del castillo va subiendo á varas, pero que no habia llegado tampoco el despacho que se le debia enviar sobre la fortificacion, ni el de los diez ducados de crecimiento de su sueldo, y que á su llegada á Cádiz habia encontrado que el Corregidor y todos los oficiales de la plaza y Regidores y Canónigos y otras personas, cada uno le estaban esperando para darle un sobrestante, y viendo tal perdicion habia jurado trabajar de noche y dia, y tanto él como el maestro y el entretenido servir de sobrestantes, y de esta manera no habria nadie quejoso viendo que no preferia á ninguno, además que todos tenían *el ojo al dinero y ninguno al trabajo*, y era forzoso hacer frente á los monopolios para que no se redujese aquel á la mitad.

Por fin, con fecha 23 de Setiembre, refrendada por Bartolomé de Aguilar y Anaya y firmada por el Rey en Madrid, se envió á Cristóbal de Rojas larga instruccion para las obras que debían hacerse en Cádiz¹⁹¹. En ella se le dice, entre otras varias cosas, «*que se hagan las obras por las tramas adjuntas, que no eran más que el proyecto de Spanochi, y como consecuencia de esto, que se prosiga la obra del castillo*

de puerta de Tierra; que el foso habia de quedar por la parte de la bahía á la altura del dique, que está resuelto se haga de veinte piés de ancho y un pié más alto que el que está hecho, y con un parapeto hácia la mar, de dos piés de alto y dos de ancho en la base, dejando á trechos por dónde desagüen las aguas llovedizas.—Los contrafuertes de las escarpas habian de tener cuatro piés de grueso, catorce de cola y otros catorce de distancia de uno á otro. Los parapetos diez piés de grueso y seis y medio de alto; banquetas de dos piés de ancho, y troneras para los arcabuceros á seis piés, de un pié de ancho y otro de alto por la boquilla; la artillería á barbata, y en los frentes de los dos mares en cañoneras de nueve piés de anchas y á diez y ocho de distancia una de otra; el remate de los contrafuertes se cerrará con bóvedas para que puedan llevar mejor la artillería sobre ellos.—Se hará desde luego uno de los ocho cuarteles que hay en la traza del castillo, por ser cosa breve y que resultará en comodidad de los soldados y alivio de los vecinos, y despues de acabado uno se hará otro para que sirva de hospital, y otro de casa de municion, aprovechándose para su construccion los despojos de las casas arruinadas que se comprenden en el sitio del castillo.—Acabado ésto, se proseguirá el baluarte Benavides, y se irán continuando el dique y la muralla del baluarte Santiago, derribando lo que sobra hácia la ciudad, y aprovechándose del despojo de la muralla para levantar los terraplenes de la obra.—Al lado del través de Benavides, que flanquea el baluarte Santiago, se hará una puerta de diez piés de alto y siete de ancho, con escalera arimada á la cortina, y tres descansos hasta llegar á lo alto, para que entren por ella los bastimentos y municiones que sean menester para la guarnicion del castillo. Despues de hecho todo lo dicho, se dará principio al frente de hácia la ciudad, que será de la misma forma que en el opuesto, así en el alto como en el grueso, y talud de la muralla, contrafuertes, trasdoses, escaleras, etc.; sin más diferencia que la puerta principal ha de estar en medio de la cortina con su cuerpo de guardia, puente fijo y levadizo á la antigua, escusando el rastrillo que los antiguos usaban. Despues de acabado este frente, se hará lo que falta para cerrar el castillo, que es la del mar de afuera, conviniendo mucho igualar el terreno beneficiándolo como cantera.—Los cuarteles han de tener sus algebres.—La contraescarpa con el mismo talud que la escarpa terminará por arriba en cinco piés de ancho; el foso como está mandado.

Al mismo tiempo que se vayahaciendo la fabrica del castillo, se irán prosiguiendo las dos torres del Puntal y Matagorda, conforme á los planos que se acompañan, y *habeis de procurar que en los cimientos se use de mucha diligencia y cuidado, pues sabeis de la importancia que esto es, como lo confío del que siempre poneis en las cosas que se os encargan.*

La torre del puente de Zuazo, cuya traza es adjunta, se hará despues de las del Puntal y Matagorda, y si al mismo tiempo se pudiere entender en cerrar la caleta de Santa Catalina, siguiendo la traza que para ello dejó Tiburcio, holgaré que se haga y si no se pudiera ahora, se hará cuando se provea dinero para ello.—Además es preciso que se acuda con la brevedad posible á reparar los cimientos del baluarte San Felipe.

Como se vé, el proyecto de Spanochi, despues de los años mil, volvía á estar de moda, y ya se abandonaba todo lo empezado por construir el castillo de puerta de Tierra, que á pesar de tantas órdenes no llegó á edificarse. Los oficiales de fortificacion, tomada razon de la orden, acusaron recibo de ella en 30 de Setiembre, prometiendo guardarla puntualmente¹⁹⁹, aunque por ser invierno no podian comenzar las

obras del Puntal y Matagorda, para las cuales habian tomado asientos de cal, continuando aprisa la obra del baluarte de San Roque, y suplicando al Rey consignára hasta 30.000 ducados anuales en los millones de Cádiz, Jerez y sus lugares, pues para las obras de los dos fuertes, del Puntal y Matagorda, era menester gran suma de dineros.

De paso acuerdan que aún no ha recibido el título de Maestro Mayor Alonso de Valdevira; que se le haga bueno el sueldo desde el 24 de Julio en que empezó á servir; y por no perder la costumbre, piden que se les paguen sus sueldos y se les responda.

Durante el largo tiempo en que estuvieron paralizadas las obras defensivas de Cádiz, y en que Rojas, probablemente, se dedicaba á proyectar y dirigir obras civiles para sostener sus obligaciones, aprovechó sus forzados ratos de ocio en escribir otro libro, de que se dá cuenta en el epitome de Pinelo, por su adicionador, tomo II, col. 1162, como existente en la librería del Rey, y cuya cópia tengo á la vista. Su verdadero titulo es:

Sumario de la milicia antigua y moderna, con la orden de hacer un ejército de naciones y marchar con él: y alojarlo y sitjar una plaza fuerte: y otros discursos militares con una relacion de los Reyes que ha havido desde el Rey D. Rodrigo hasta el dignísimo Rey de España D. Felipe tercero: y la fortificacion real y no real: y un tratado de la artillería y al fin un modo nuevo de fabricar dentro en la mar las Torres a menos costa y la obra mas firme. Dirigido al Rey nuestro señor 3.º de este nombre, por el Capitan Christoual de Roxas, Injeniero militar. Año 1607.

El códice original es un volúmen en 4.º de 111 fóllos, y se guarda en la Biblioteca Nacional con la signatura Bb. 114. Una cópia existe en la librería que fué de D. Serafín Estévez Calderon, y otra posee el que escribe estas líneas.

Ni Tamayo de Vargas ni D. Nicolás Antonio, citan este libro de Rojas; el último sólo dice: *Hujus quoque sunt: cinco discursos militares: anno 1607 publicati*²⁰⁰. Si la fecha está equivocada, tal vez esos cinco discursos militares sean otros tantos papeles sueltos, de los cuales alguno he logrado leer; pero de estar bien la data es casi seguro que lo que está mal hecha es la cita, y que se refiere al manuscrito de que voy hablando.

(Se continuará.)

EXPERIENCIAS HECHAS EN BÉLGICA

PARA MEJORAR LOS ALMACENES DE POLVORA.

(Continuacion.)

De cuanto hemos dicho se deduce que el aire en movimiento, aunque esté saturado de vapor de agua, es ménos perjudicial que el mismo en completo reposo, y por lo tanto que los respiraderos altos y bajos de los polvorines deben distribuirse de tal modo que no quede rincón alguno por donde el aire no pueda circular, sobre todo cuando los barriles están apilados y presentan algun obstáculo á su movimiento.

Se necesita igualmente abrir respiraderos junto á las claves de las bóvedas, para que el aire tibio cuya saturacion se mantiene por la humedad de éstas no permanezca en reposo, y para que su circulacion en el interior de los polvorines pueda verificarse en ambos sentidos, cualquiera que sean las condiciones de temperatura é independientemente de las chimeneas, que tendrán que desaparecer en tiempo de sitio.

Lo mejor á nuestro juicio sería poner doble suelo á los polvorines, construyendo el de abajo por encima del terreno exterior (figuras 7, 8, 9 y 10), hacer que el aire circulase por entre ambos y penetrase en los almacenes por varios orificios ó rosetones repartidos con igualdad en todo el perimetro á lo largo de los muros, y abrir

tambien mechinales en las fachadas trasversales, contra las claves de las bóvedas, perfectamente dispuestos y resguardados.

De esta manera el aire podrá entrar libremente por abajo y salir por arriba, ó bien en ciertas condiciones seguir opuesto camino; pero siempre lamiendo los paramentos de los muros y bóvedas, arrastrando por lo tanto la humedad que traspiren, y antes de penetrar en los polvorines podrá tomar entre los dos pisos ó en la galería de fachada la temperatura que aquellos tienen.

El suelo inferior se forma de una capa de arena seca y fina, apisonando fuertemente sobre ella otra de cenizas de carbon de piedra bien molidas.

De todos modos convendrá, para completar el sistema, recoger en la galería de fachada el agua condensada durante los grandes calores, cuando al penetrar el aire exterior por los mechinales pierde su vapor á causa del enfriamiento.

Los excesivos calores del verano de 1878 han proporcionado relativamente á este asunto curiosos datos.

Habiendo entrado á mediodía en uno de los almacenes desocupados, cuya temperatura era de 15° centígrados, siendo la exterior de 34° centígrados, se observó que sobre una pila de granadas emplomadas, colocada en un corredor, podia recogerse el agua que las cubria como si fuera rocío. Pensamos que la humedad de los muros seria la causa, pero habiendo enjugado cuidadosamente algunos de aquellos proyectiles, para ponerlos en los ventiladores por donde entraba el aire al nivel del suelo, se reprodujo el mismo fenómeno.

En su consecuencia, se reconocieron minuciosamente las paredes de todos los locales, y se vió que el vapor de agua se condensaba sobre todas ellas, que este líquido era absorbido por los ladrillos, y que formaba gotitas sobre las telarañas y sobre las juntas bruñidas de la mampostería.

En los almacenes ocupados, dicho rocío se depositaba sobre los barriles, aunque no en gran cantidad.

A pesar de esto, los aparatos de observacion y el papel higrométrico no señalaban por lo general una atmósfera excesivamente húmeda.

El papel comun, suspendido en el interior de los polvorines permaneció relativamente seco durante aquellos calores; pero cuando la temperatura exterior comenzó á bajar, y el equilibrio llegó por fin á restablecerse, se fué humedeciendo cada vez más y acabó por descomponerse.

Se dedujo, pues, que el vapor de agua exhalado por los encharcados terraplenes, se condensaba en los locales frescos, siendo absorbido rápidamente por los muros, que despues lo iban soltando poco á poco, pareciendo por lo tanto que no es prudente abrir durante los calores fuertes las puertas y ventanas de los almacenes para que se sequen, si se encuentran dichos almacenes en condiciones semejantes á las indicadas.

Sin embargo, si como creemos es indispensable que en todo tiempo circule el aire por el interior de los polvorines, áun en el verano habrá que permitirle entrar del exterior, y por eso hemos propuesto abrir respiraderos en la fachada y en la parte superior de las bóvedas; pero nunca es comparable el que puede pasar por estos orificios, con el que pasaria por las puertas y ventanas.

Hacia fines del verano de 1878 colocamos detrás de un orificio de esta clase, abierto en la galería anterior del polvorin número 8, un condensador formado de una placa de fundicion cubierta con un cristal, y sujeta con grapas de cobre; este aparato conserva la temperatura interior, y por lo tanto condensa el vapor arrastrado por el aire caliente que viene de fuera; como la estacion estaba avanzada no pudo comprobarse el efecto suficientemente, pero pensamos continuar los experimentos, á pesar de que saneadas las inmediaciones del local, creemos que el peligro será escaso, y por lo tanto excusado el empleo del aparato.

De todo lo que se ha relatado, se deduce que es conveniente mantener en los almacenes la temperatura más elevada que sea posible, viniéndose á parar en esta paradoja: que si por la naturaleza ó servicio de aquellos, se creyera deber cerrarlos, se habria de hacer esto con mayor fuerza en la canícula.

Las temperaturas observadas en el interior de las bóvedas á prueba situadas bajo los terraplenes y cerradas de ordinario, han sido de 15° centígrados en el verano y 10° en el invierno.

A principio de Noviembre aún se conservaban á 14° $\frac{3}{4}$ centígrados los polvorines de los baluartes 8 y 9, bajando su temperatura súbitamente en más de 3° el día 9, fecha que corresponde á la llegada de la lluvia sobre los trasdoses de las bóvedas y limahoyas (1), á pesar de que la temperatura exterior habia subido 1° 5 los dias anteriores. Sólo podia atribuirse semejante enfriamiento á la presencia del agua en las tierras que cubren el almacen, á su penetracion en las mamposterías por los poros ó grietas de los enlucidos de los ladrillos y del mortero, y á su evaporacion por el interior. Los enlucidos de todas las fábricas en contacto con el terraplen se habian oscurecido, y en varios parajes se notaban perlitas de agua, lo cual era claro indicio de que la lluvia recientemente atravesaba la mampostería empujando la humedad que aún conservaban de otras veces, y eso que los trasdoses de las bóvedas están perfectamente acondicionados; bien es verdad que la presion del agua debió ser muy grande.

Esta circunstancia viene á corroborar lo ventajoso que es dar salida á las aguas llovedizas por medios superficiales, porque conservándose más templados los polvorines, la humedad de las mamposterías no podrá saturar el aire en invierno, no sólo porque el agua no transpirará por los muros, sino porque las condensaciones y absorciones interiores habrán sido escasas en el estío, por consecuencia de la mayor temperatura de aquellos.

Hay que tener en cuenta que los muros tardan muchísimo en enjugarse, y que se llega á la estacion propia para nuevas condensaciones ántes que el efecto de las anteriores haya desaparecido por completo, sucediendo que durante los fuertes calores así como en los primeros dias de la evaporacion, estaba tan viciada la atmósfera en los polvorines, que no se podia permanecer en ellos sin sentir escalafrios.

La época de los fuertes calores es, pues, un momento crítico para la conservacion de las municiones en los almacenes á prueba y especialmente en los polvorines situados debajo de los terraplenes, siendo nocivos éstos en dicha época para los que ejecutan faenas en su interior.

A fin de evitar la absorcion por los muros de los vapores condensados sobre sus paramentos, se han enlucido los del almacen del baluarte número 8, con tres manos de cemento, siendo el resultado satisfactorio.

Hemos encarecido la conveniencia de poner en comunicacion la parte inferior de los entarimados con el ambiente exterior, así como la parte alta de los polvorines, para que el movimiento natural del aire pueda verificarse espontáneamente y con libertad á cualquiera hora; pero en esta clase de edificios los respiraderos no deben dejarse completamente diáfanos, y es preciso guarnecerlos de manera que no puedan entrar por ellos, ni la porquería, ni los objetos peligrosos.

Todos los ventiladores de los diversos polvorines de la plaza, cumplen perfectamente con esta última condicion, pero respecto á la primera y principal no sucede lo mismo y hay que reformarlos. Unos son muy grandes, pero guarnecidos de placas, con taladros tan pequeños que ofrecen una seccion muy pequeña al paso del aire, bastando para cegarlos la oxidacion ó el polvo; otros se hallan defendidos con dobles placas, cuyos inconvenientes ya hemos señalado; y otros están recodados y tienen placas á las que no pueden alcanzarse para limpiarlas, por lo cual el polvo y telarañas que los tapizan los obstruyen completamente.

En nuestra opinion los respiraderos deben dejar pasar el aire libremente, y al mismo tiempo han de ser fáciles de reconocer y limpiar cuando se quiera.

Con este objeto, para los que dán al exterior, proponemos la forma representada en la figura 11.

La aspillera tiene 0^m,30 de alto y 0^m,125 de ancho, hasta llegar á 0^m,30 del paramento exterior del muro; á partir de este plano tiene 0^m,40 en ambos sentidos.

A 0^m,40 del paramento, es decir 0^m,10 más adentro de la parte angosta, se coloca una plancha con dos ranuras verticales de 0^m,015 de abertura, desenfiladas de la vista exterior; el grueso de dicha plancha será de 0^m,005, y sumando la seccion de ambas ranuras se

(1) Véase el estado publicado en el número anterior, página 147.

Fig. 10.

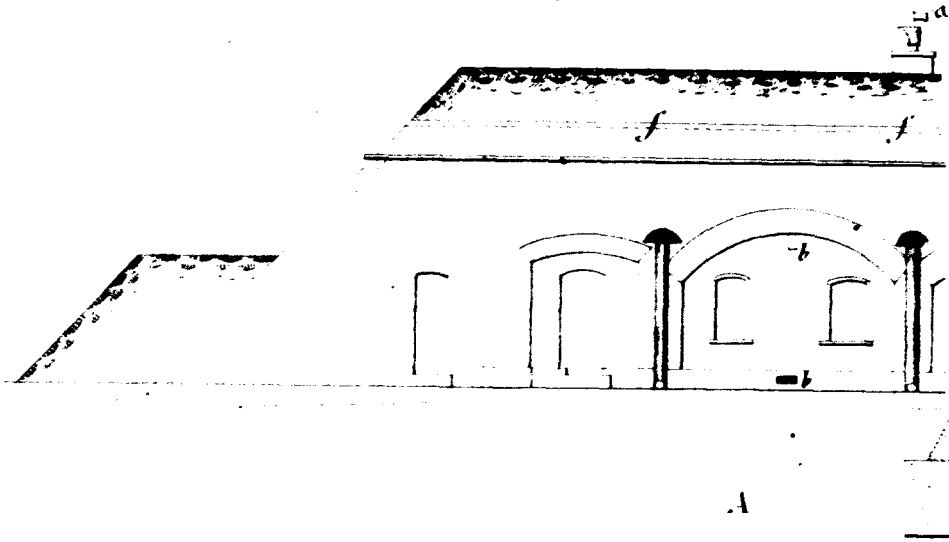


Fig. 8.

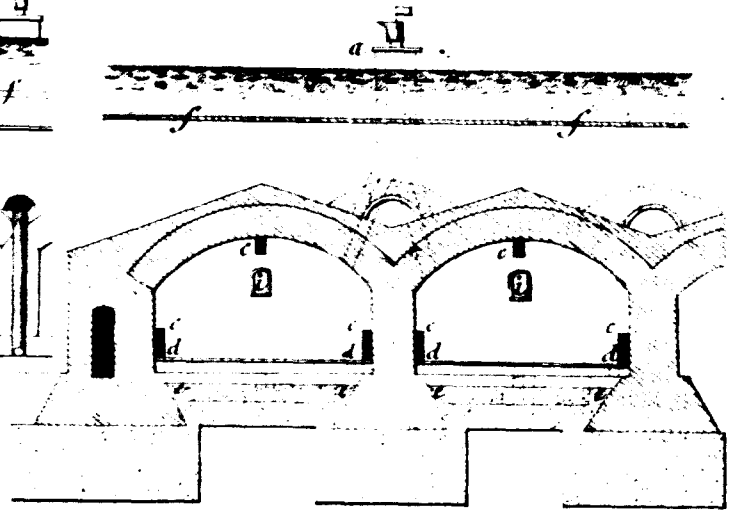


Fig. 7.

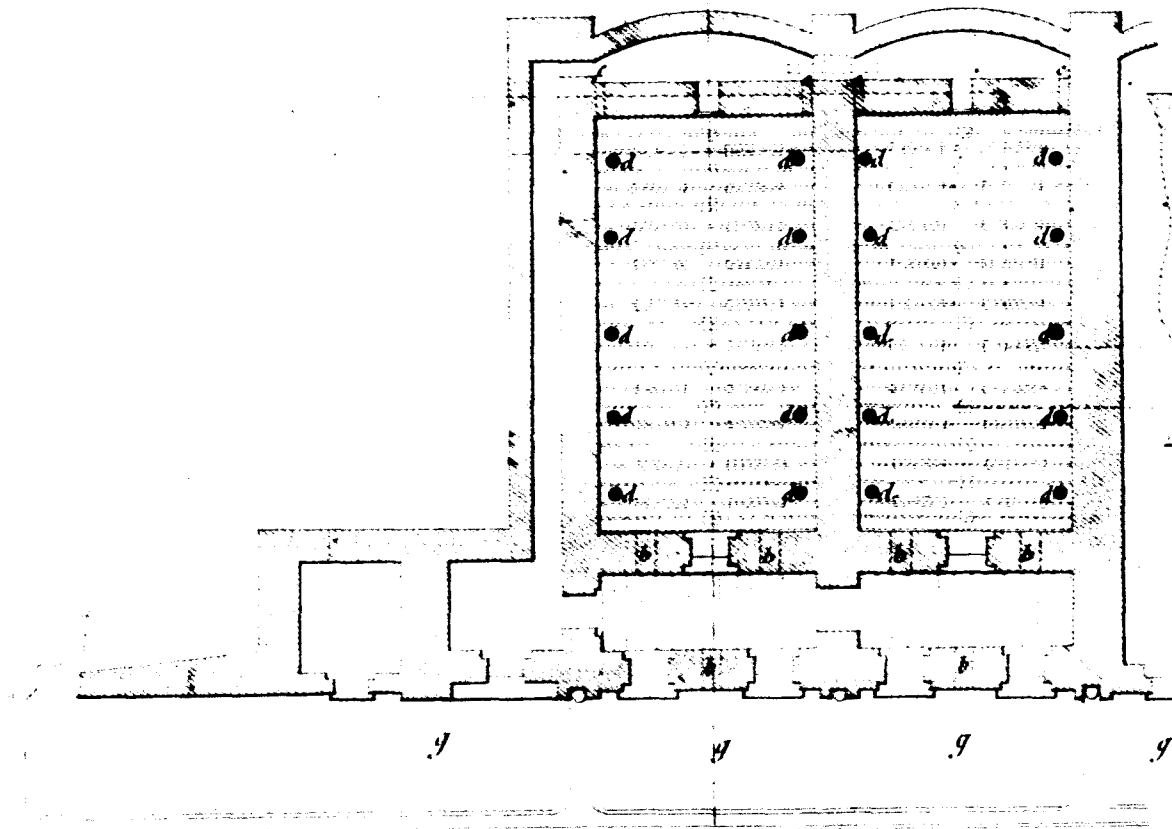


Fig. 11.

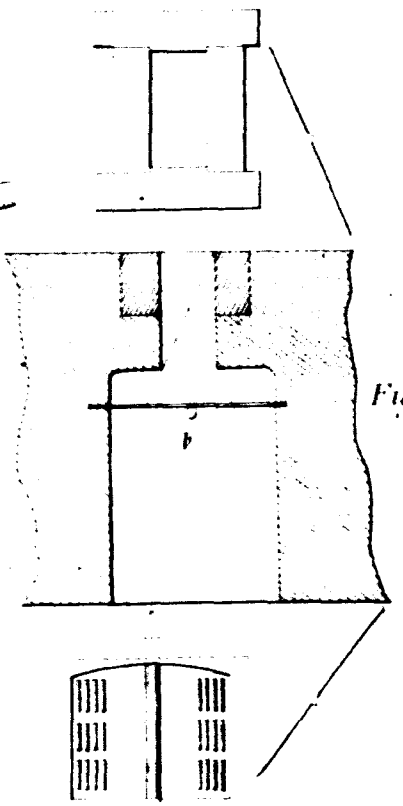


Fig. 12.

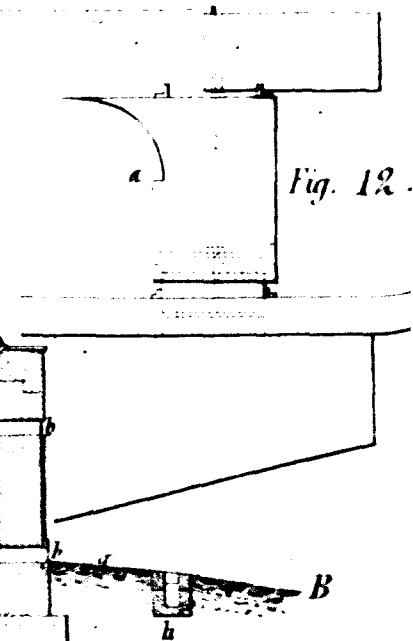
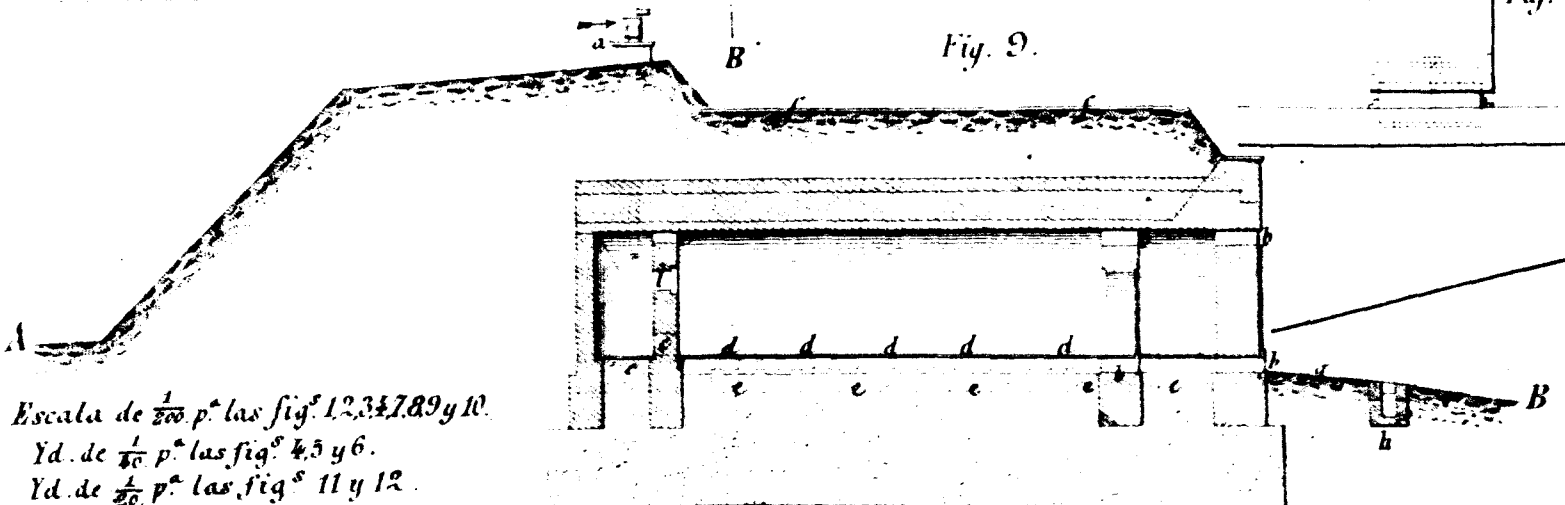


Fig. 9.



Escala de $\frac{1}{200}$ p.^a las fig.^s 12, 3, 4, 7, 8 y 10.
 Yd. de $\frac{1}{40}$ p.^a las fig.^s 4, 5 y 6.
 Yd. de $\frac{1}{20}$ p.^a las fig.^s 11 y 12.

obtiene la misma superficie que mide la parte más estrecha de la aspillera. Estas dimensiones no son absolutas, pero nos han parecido las más apropiadas al objeto.

Donde los respiraderos desembocan, por debajo de los entarimados, se dejarán unas trampillas para poder limpiarlos introduciendo una escobilla.

Reunen, pues, estos respiraderos la ventaja de que teniendo las ranuras que dan paso al aire ocultas al exterior, son accesibles por la parte de adentro, donde se depositará el polvo que arrastre el aire exterior, puesto que la corriente será bastante más débil que la que se producirá en las ranuras, y aquél podrá quitarse fácilmente.

(Se continuará.)

DIVISIBILIDAD PRÁCTICA DE LA LUZ ELÉCTRICA.

(Conclusion.)

3.º—Pérdidas de luz inherentes á nuestro sistema óptico.

Estas pérdidas son debidas á las reflexiones y refracciones de la luz, y á la absorcion de esta última en la atmósfera que ha de atravesar desde la cámara de luz á los diversos puntos á que se la destine.

Las reflexiones ó cambios que en la direccion de la luz han de ser necesarios para poner en práctica nuestro sistema, aseguramos que nunca serán más de seis.

Efectivamente, en una ciudad moderna, cuyas manzanas sean cuadrangulares, siempre podremos elegir un gran crucero como emplazamiento de nuestra cámara de luz central; y en tal caso, siguiendo nuestra cañería maestra la direccion de las ramas del crucero, es óbvio que con un sólo reflector ó cambio de direccion podremos guiar la luz á cualquier punto de la ciudad en que fuere aquella necesaria. Sólo, pues, en el caso de que se requiriese que la luz penetrase al interior de alguna manzana por algun pasaje oblicuo abierto en ella, podria surgir la precision de colocar un nuevo reflector para satisfacer á esta exigencia extraordinaria; pero semejantes casos, por lo mismo que son excepcionales, ocurrirán raras veces. Las calles que los haces luminosos han de recorrer, no están sujetas en las modernas poblaciones á esos caprichosos cambios de alineacion y por tanto en aquellas puede asegurarse que por lo general no será preciso más que un sólo cambio de direccion ó un reflector, para que todas las calles queden provistas de la cantidad de luz que necesiten.

Para los edificios laterales de dichas calles son precisos: primeramente, un reflector que lleve la luz desde la cañería principal al tubo de derivacion que la ha de ingresar en el edificio; segundo, otro reflector en el enlace del tubo introductor con otro vertical que guie la luz á los diversos pisos de la casa en que aquella deba ser empleada; tercero, un tubo horizontal de distribucion para cada piso y que tendrá un reflector en su enlace con el vertical que precede; cuarto, otro reflector en el enlace de este horizontal con los que ván á las piezas que han de alumbrarse, cuando éstas no están en inmediato contacto con el anterior horizontal, pues en este caso no lo necesitan; y quinto, para todas las piezas indistintamente, otro último reflector en el tubo adicional que recibe la lente secundaria y que fija y regula la direccion é intensidad de la luz en en cada una de dichas piezas. Tenemos, pues, que se necesitarán cinco reflectores como máximo para el alumbrado particular de cada uno de los edificios laterales de las calles.

En cuanto á los faroles ó lámparas del alumbrado público de dichas calles, con arreglo á la situacion y condiciones particulares en que hayan de ser colocados, podrán necesitar de dos á cuatro reflectores á lo sumo.

Por manera que por cualquier concepto, la luz eléctrica producida no necesitará en general ser reflejada sinó menos de seis veces, y nunca pasarán de este último número los reflectores, segun ántes afirmamos.

Tiene nuestra luz que pasar además á través de las lentes primarias de la cámara central, que la condensan en haces luminosos de rayos paralelos; y despues tiene que atravesar las lentes secundarias encargadas de difundirla como se quiera en los lugares que

han de ser alumbrados. Cada vez que la luz pasa al través de tales lentes (v. *The telescope*, por J. HERSCHTEL, *Enciclopedia Británica*), pierde sobre un 6 por 100 de su intensidad, lo cual está perfectamente comprobado por los cálculos y experimentos que practica- ron Sir J. Herschel y el profesor Lambert.

Asimismo, conforme á los cómputos del mencionado Sir J. Herschel y del Doctor Lommel (véase la cita que precede y además «*Nature of light*» por el Doctor Lommel,) las pérdidas que irroga toda reflexion son como sigue:

Por la reflexion sobre un vidrio pulimentado.	se pierde el 96 por 100
Id. id. id. el mercurio.	id. 40 por 100
Id. id. id. un espejo de metal pulimentado.	id. 34 por 100
Id. id. id. id. plata id.	id. 9 por 100
Id. id. al través de un prisma refractante.	id. 8 por 100

Por lo tanto, las pérdidas que por todos conceptos experimentará nuestro sistema serán: primera, una de 6 por 100; segunda, seis á lo más sucesivas de 8 por 100; y tercera, otra de 6 por 100 en la lente secundaria ó final.

Si llamamos L á la intensidad luminosa concentrada en el punto de origen ó cámara de luz y L' á la que deberá tener aún la luz al llegar á los puntos desde donde ha de difundirse para alumbrar, la fórmula que nos dé á conocer á L' será la siguiente, en que están descontadas las pérdidas

$$L' = \frac{L \times (94)^2 \times (92)^6}{(100)^8} = 0,5357 L \text{ ó bien } 53,57 \text{ por } 100 \text{ de } L.$$

Y esto nos hace ver que la referida cuenta de pérdidas asciende ya á 46,43 por 100 de L .

Por lo que toca ahora á la cantidad de luz que quede absorbida en la atmósfera que ha de atravesar al recorrer los tubos en que la encerramos, resulta de los experimentos realizados por Mr. Bouger, que es una eminencia científica bien conocida (v. L. REYNAUD, *Illumination des Phares*), que dicha luz, por cada kilómetro de espesor atmosférico que atraviesa, pierde un 2,7 por 100 de su intensidad. Tenemos tambien la opinion del Mayor P. C. Hains, Ingeniero Secretario del L. H. Board, U. S. A. (v. la traduccion inglesa de la obra citada que publicó el referido Secretario), el cual expresa: que conforme viene apareciendo por una série de experimentos practicados á lo largo de las costas del Atlántico, la transparencia de la atmósfera es tal, que durante seis meses en el año, la luz la atraviesa con una pérdida de 9,7 por 100 y por kilómetro, en su intensidad; que hay algunos casos en que dicha transparencia es mayor, reduciéndose entonces la pérdida aducida á 3,4 por 100; pero hay tambien ocasiones en que el estado empeora y la pérdida llega á ser hasta el 25 por 100.

Atendiendo ahora á que la atmósfera en el interior de la tubería no está en las mismas condiciones de variabilidad que al aire libre, y mucho menos que la atmósfera de las costas maritimas donde se realizáron las experiencias citadas por el Mayor Hains, bien podemos afirmar que con asignar un 10 por 100 y por kilómetro á esta pérdida, habrémos hecho frente con exceso á los quebrantos de esta naturaleza que puedan sobrevenir para nuestro sistema. Teniendo en cuenta que un kilómetro = 3281 piés (ingleses), formarémos el siguiente cómputo para las distancias que el mismo expresa:

Pérdida á 400 piés de distancia.	0,012.
Id. 800 id. id.	0,023.
Id. 1600 id. id.	0,047.
Id. 3200 id. id.	0,097.

En una ciudad las estaciones centrales de luz y de las cuales se haga depender la distribucion de esta última, no deben estar separadas, siendo varias á más de 6400 piés las unas de las otras. Con tales distancias, una ciudad como la de San Francisco quedaria abastecida con cuatro estaciones que proveerian ámpliamente toda aquella área de la ciudad contenida en el perímetro que consta en el plano de su constitucion, acordada en 1851. En tal caso, la máxima pérdida, esto es, la de los puntos más distantes de cada una de las cuatro estaciones, no rebasará de 9,7 por 100; pero para el cálculo debemos atenernos á la media proporcional que es solamente de 4,7 por 100. Adicionando ésta al cómputo anterior de luz distribuible que era $L' = 0,5357 L$, tendrémos una cifra adicional á las demás pérdidas cuyo valor será de 2,52 por 100 ó 0,0252. Unida

pues á dichas otras pérdidas, que ascendian á 46,43 por 100, la total será de 48,95 por 100, menor segun se vé que el 50 por 100 como en un principio dijimos.

Si ahora llamamos l á la luz que en definitiva quedará á disposicion de los consumidores despues que se rebajen todas las pérdidas ameritadas, la fórmula para determinar aquélla será la siguiente:

$$l = \frac{L \times 95,3}{100} = \frac{L \times (94)^2 \times (92)^6 \times 95,3}{(100)^9} = 0,5105 L$$

ó bien = 51,05 por 100 de L .

4.º—Otras ventajas económicas de nuestro sistema.

Nuestro sistema tiene tambien la ventaja de que con suma facilidad puede apropiarse nuevos elementos que mejoren en cantidad y calidad los raudales de luz de que dispone.

Mr. Jamin, de la Academia de Ciencias de Paris (v. J. Jamin, Alumbrado eléctrico, *Revue des deux mondes*), asegurón el año pasado, que el sulfato de quinina tiene la propiedad de trocar los rayos azules, los violados y ultra-violados, en luz blanca, y que al mismo tiempo hace visibles y utilizables las irradiaciones que la simple vista no alcanza á percibir, aumentando así considerablemente la brillantez ó intensidad de la luz. Los cristales de uranio y de algunas otras sustancias, actúan tambien en la propia forma, y suministran medios de suprimir todos aquellos rayos luminosos que pueden menoscabar la luz eléctrica.

Para poder sacar utilidad de estas propiedades, no tenemos más que obligar á dicha luz á que pase á través de las referidas sustancias, lo cual no podria hacerse con los demás sistemas de alumbrado eléctrico de que nos hicimos ántes cargo, en los que al alimentar un gran número de lámparas para aplicar las mencionadas propiedades, habrian de crear precedentes de gastos, cuya enormidad los haria inconvenientes é inaceptables. Pero á nosotros nos basta que el espacio necesario y limitado de nuestra cámara de luz se prepare segun mejor convenga con las sustancias indicadas, con lo cual, de una manera tan sencilla como barata, habremos conseguido que los haces luminosos que emane el foco, ya sea para alimentar las luces á centenares ó bien para mantenerlas á millares, entren y recorran todas las tuberías con las condiciones mejores para sacar el mayor partido de dichas sustancias. Es por tanto de esperar, que la pérdida atrás indicada del 49 por 100, pueda reducirse bastante, sin que por ello se acrecienten proporcionalmente los gastos.

Otra gran ventaja económica inherente á nuestro modo de distribuir la luz, y que ningun otro sistema puede asegurar como nosotros, es la imputable al conductor que enlaza el generador de electricidad con la lámpara ó lámparas en que la luz se produce.

Como hemos dicho ya hablando de otros sistemas, los gastos que por el alumbrado de una ciudad motivarian los conductores habrian de ser enormes. Pero aún prescindiendo de los de su primitivo establecimiento, ellos son causa de grandisimas pérdidas en la electricidad desarrollada. Mr. J. N. Douglas, en sus experimentos ántes citados, halló que cuando una corriente eléctrica atraviesa un circuito de 1.300 piés, para llegar á la lámpara en que ha de producirse la luz, experimenta ésta una pérdida de 58 á 80 por 100.

Los Sres. Siemens, ingenieros de Lóndres, suministraron un grueso cable para conductor, que fué perfectamente aislado, y adaptado con singular cuidado á la máquina dinamo-eléctrica de su invencion; pues bien, á pesar de este lujo de precauciones (v. el *Engineering*, Octubre 26, 1877), la pérdida de intensidad luminosa que se experimentó para una distancia de 1400 piés, varió entre 23 y 35 por 100.

En nuestro sistema, la máquina dinamo-eléctrica puede estar siempre á muy pocos piés de la lámpara ó cámara de luz, y por lo mismo, es evidente que sólo nosotros alcanzamos á ahorrar los grandes gastos de cables conductores, y á la par los de pérdidas de electricidad que por ellos se efectúan.

Para terminar harémos la comparacion á que haya lugar entre la cantidad de luz que por los diversos sistemas conocidos se produce y distribuye, contando con una máquina de 25 caballos de fuerza, ó con un foco equivalente á 15.000 luces de intensidad; cuyo caso no es, segun se tolije, uno de los que pudieran sernos más

favorables, y verémos así qué beneficio es susceptible de producir cada sistema.

Segun el método de Jablochhoff podriamos obtener 25 focos luminosos de unas 940 luces de intensidad en cada uno, ó sean en total 23.500 luces; pero esto es contando con que sea posible construir por dicho sistema una máquina de la expresada fuerza de 25 caballos para alimentar aquellos 25 focos; y decimos esto, porque las más fuertes máquinas que en este sistema se conocen no han alimentado sino de 16 á 20 focos.

Si hemos de dar crédito á los informes más recientes, por el sistema Edison, con una máquina de 2 1/2 caballos de fuerza, se sostienen 14 focos luminosos con 18 ó 20 luces de intensidad en cada uno. Con una máquina de 25 caballos, tendriamos una corriente eléctrica equivalente á 10 veces la anterior; pero entónces, pudiendo ser 140 los focos iluminantes, las pérdidas de electricidad crecerian con enorme desproporcion; y para evitarlas, sustituirémos á dicha máquina única otras diez del tipo ya indicado de 2 1/2 caballos, y así tendrémos los 140 focos con las 20 luces de intensidad en cada uno, ó sean 2800 luces como producto luminoso total.

Por el sistema de Brush obtendriamos 36 focos luminosos en que se absorberia un total de intensidad á repartir entre todos ellos, equivalente en globo á 70.000 luces.

Por el sistema de Werdermann, 2 caballos de vapor darán 10 focos de 40 luces de intensidad en cada uno; por consiguiente, sin necesidad de entrar ahora en más detalles, dirémos de una vez que 13 máquinas de dicho sistema alimentarán 130 focos de las 40 luces de intensidad cada uno: total 5200 luces como efecto.

Finalmente, por nuestro sistema obtendrémos un solo foco con intensidad de 82.500 luces y que puede repartirse en 82.500 luces sencillas ó en 8250 de á diez, ó en 4124 de á 20, y en general en la forma regular ó caprichosa que se desee.

Reuniendo, pues, estos resultados, tendrémos ahora el siguiente cuadro:

Nombres.	Número de focos iluminantes.	Intensidad total en luces.	Aplicaciones.
Jablochhoff.	25	23500	Grandes espacios.
Werdermann.	130	5200	Pequeños id.
Brush.	36	70000	Grandes id.
Edison.	140	2800	Pequeños id.
Molera y Cebrian.	82500	82500	Grandes y pequeños

O bien, si se toma el caballo de vapor por unidad, podemos formar este otro cuadro:

Nombres.	Número de focos iluminantes.	Intensidad en luces.
Jablochhoff.	1,0	940
Werdermann.	5,2	200
Brush.	1,44	2800
Edison.	5,6	300
Molera y Cebrian.	3300,0	3700

COPIADOR ECONÓMICO.

Vamos á dar noticia de un invento que juzgamos de utilidad é inmediata aplicacion en la mayor parte de las dependencias del Cuerpo, pues facilita con rapidez y pocos gastos, varias copias de un manuscrito.

Se funda dicho invento en la sustitucion de la piedra litográfica por una sustancia especial, que se encierra en una caja ordinaria de hojadelata, igual ó mayor en tamaño á las hojas cuya escritura ó dibujo haya que reproducir.

Hay además una tinta particular, con la cual ha de escribirse ó trazarse, en cualquier clase de papel, lo que deba ser objeto de las copias. En cuanto se seca la tinta con que se ha escrito ó dibujado, se aplica la hoja de papel sobre la pasta, que ántes se habrá humedecido ligeramente con agua fria, se aprieta en toda su

extension el papel con la mano, dejándole en contacto con la pasta un minuto, se separa despues tirando de una punta de la hoja, y se observa que deja escrito á la inversa en la pasta todo lo que el papel contenia, sin haber desaparecido por completo de éste, de manera que el primer manuscrito puede utilizarse.

Preparada del modo dicho la matriz, para obtener las copias necesarias no hay más que ir colocando sucesivamente hojas de cualquier papel sobre la parte escrita de la pasta, y apretar con la mano cada una de las que se vayan fijando, una despues de otra, en toda la extension de lo escrito, con lo que al separar cada hoja se vé ya en ella el mismo dibujo ó manuscrito que tenia el original. Así se llega, repitiendo este sencillo procedimiento para cada hoja, á obtener el número de copias que luego indicaremos.

Una vez terminada la tirada se borra lo escrito en la pasta, pasando una esponja con agua caliente.

Este aparato se encuentra en el comercio con distintas variantes y denominaciones, siendo uno de ellas, que hemos examinado, el llamado *Velox copista*, que se vende en Valladolid, y cuesta 60 reales en dicho punto y 80 fuera; cuyo aparato tiene tamaño suficiente para contener una hoja de papel de barbas, y le acompaña un frasco de la tinta especial. Estos frascos se venden tambien separadamente.

Pero no es una necesidad comprar este aparato tal como se vende, pues cualquiera puede proporcionarse uno semejante, ejecutándolo por sí mismo, en razon á que la composicion de la pasta y la de la tinta son muy sencillas y se confeccionan sin necesidad de aparato alguno.

La composicion de la pasta segun los *Annales du Génie civil*, es la siguiente:

Gelatina blanca.	500 gramos.
Glicerina.	500 id.
Glucosa.	50 id.
Cola fuerte blanca.	50 id.
Agua.	350 id.

Todas estas sustancias deben fundirse juntas al baño de maría, vertiéndose despues en la caja de hojadelata la sustancia que resulta, la cual es trasparente y tiene un ligero tinte amarillento.

Hemos hecho la experiencia con la composicion indicada, y tambien con otra compuesta solamente de partes iguales en pesos, de gelatina blanca (cola de pescado), glicerina y el agua suficiente, habiendo obtenido con esta última composicion una pasta de aspecto muy parecido á la que se expende en el comercio, y que da análogos resultados en cuanto á la manera de sacar las copias.

En la fusion de las sustancias que componen la pasta, sólo hay que cuidar de que la mezcla de los componentes esté bien fluida ántes de echarla en la caja, para que la superficie quede perfectamente unida y horizontal, á cuyo fin deberá dejarse secar la pasta colocando la caja sobre una superficie bien nivelada.

Las cantidades proporcionales de las sustancias que componen la pasta, serán consecuencia de las dimensiones de la caja, las cuales dependerán á su vez, como hemos dicho, del tamaño de las hojas que hayan de copiarse, debiendo tambien tenerse en cuenta al construir la caja, que la pasta debe tener espesor por lo ménos de 0^m,006, no importando y hasta siendo conveniente que sea mayor, pues así se aumentará su duracion, teniendo en cuenta que al borrar cada vez se disuelve y pierde una pequeña parte de la sustancia que contiene la caja.

Como tipo de las cantidades que entran en la composicion de la pasta y de su coste, vamos á mencionar una de las experiencias que hemos llevado á cabo.

La caja empleada tiene 0^m,26 por 0^m,18 (es decir, lo suficiente para el tamaño ordinario de cuartilla); el espesor de la pasta era de 0^m,01 y para hacerla se emplearon

200 gramos de cola de pescado y
200 id. de glicerina;

se añadió el agua suficiente para que la mezcla, despues de fundida, resultase con la fluidez indispensable para que al secarse fuese llana y lisa la superficie de aquella; y con tales condiciones el coste total del aparato, sin la tinta, fué de 14 reales.

La tinta que se emplea tambien es fácil de preparar: consta, segun el periódico ya citado, de los siguientes componentes:

Anilina color violeta	20 gramos.
Alcohol.	300 gotas.
Agua.	la suficiente.

El color se disuelve en el alcohol (en cuyo líquido es muy soluble) concentrando mucho la tintura, y despues se añade agua hasta que no se corra la tinta al escribir.

De ningun modo debe ponerse goma en la tinta, pues se dificulta mucho la operacion de borrar la escritura existente en la pasta, despues de la tirada.

Pueden emplearse del mismo modo otros colores de anilina, y nosotros hemos ensayado los conocidos en el comercio con los nombres de *moradina* y *grosella*.

El coste de la tinta es inapreciable, pues de todos es conocida la pequenísima cantidad de la sustancia en polvo que se necesita para formar las tintas de anilina.

Este aparato, cuya sencillez se deduce de la descripcion anterior y cuyo poco precio hemos hecho constar, es muy útil, puesto que no necesita ni prensa, ni papel especial, ni aún práctica para su uso.

Las copias se obtienen con perfecta claridad, sobre todo hasta el número de 25 ó 30, y puede aumentarse este número despues que ya no se obtengan pruebas claras de la primera matriz, borrando ésta y empleando como original la primera copia hecha, siguiendo con ella el procedimiento explicado, por medio del cual si bien no se obtienen tantas copias como con el escrito directamente, pueden obtenerse algunas, completándose hasta 50 ó más buenas copias del escrito primitivo.

Cuando en alguna tirada resultan los ejemplares con poca intensidad puede aumentarse ésta, pasando por la pasta una esponja ligeramente humedecida en agua fria, y teniendo más tiempo la hoja de papel sobre la pasta ántes de levantarla.

Lo mismo que los manuscritos pueden reproducirse dibujos sin más que trazar los originales con tintas de anilina, se obtienen copias con mucha mayor rapidez y menor coste que con el papel Marion, teniendo además la ventaja de que las copias conservan los colores del original, y sin más inconveniente que el tamaño que será preciso asignar al aparato para que quepan en él los dibujos que traten de copiarse.

De lo expuesto se deduce que, como indicamos al principio, este copiadore puede ser muy útil en primer lugar en nuestra Academia para facilitar á los alumnos con poco trabajo y en escaso tiempo copias de todas las pequeñas aclaraciones, explicaciones y desarrollos de cálculos que los profesores tuviesen que dar, y cuya extension ó importancia no fuesen bastantes para que se imprimieran; en las Comandancias podrian obtenerse con facilidad las copias reglamentarias de los proyectos, los documentos de la Pagaduría y todos aquellos de que deben formarse muchos ejemplares; en los Regimientos nada más á propósito para copiar la orden diaria y todas las que fuera conveniente distribuir, formar las listas de revista y las reglamentarias de compañía; etc., y en las demás dependencias podria tener usos análogos, siendo siempre más económico que los haberes de escribientes, que sin el aparato seria necesario satisfacer.

En campaña el poco volumen del aparato, la rapidez del procedimiento y la facilidad de llevar la tinta en polvo haciendo sólo las pequeñas cantidades que fueran necesarias para uno ó algunos pocos dias, hará que sea muy cómodo y dé excelentes resultados el uso de esta clase de copiadore, obteniéndose además la ventaja de que se reduciria mucho el número de combatientes que hoy se necesita emplear en trabajos de oficina, con más garantías de secreto cuando los documentos lo exijan.

Un solo inconveniente puede ofrecerse en cierto modo á esta clase de copiadore, y es que segun la opinion de muchos las tintas con base de anilina pierden de intensidad y llegan á borrarse al cabo de cierto número de años, lo cual conviene tenerlo en cuenta para el empleo de este procedimiento, aunque tambien debemos añadir que otros niegan aquel efecto del tiempo y de la luz en las referidas tintas, y nosotros podemos asegurar que conservamos papeles escritos hace seis años con tinta de base de anilina y que conservan la escritura con la claridad y color que tenia el primer dia.

M. DE L.—F. DE L.

CRÓNICA.

Las palomas mensajeras que se recibieron de Bélgica en el mes de Febrero último para practicar los ensayos necesarios á fin de apreciar la conveniencia de que se apliquen en nuestro país, se han instalado en la ciudad de Guadalajara en dos espaciosos locales perfectamente situados, y con tan excelentes condiciones y distribución que nada dejan que desear. Por la dificultad de manejar y dirigir con el esmero que se requiere el crecido número de palomas que vinieron de Bélgica, se separaron en dos compartimientos, impidiéndose así la propagacion de las epidemias que suelen padecer estos animales, y que ocasionaron al principio la muerte de ocho palomas.

En el primer período sólo pudo pensarse en verificar los ensayos con los pichones nacidos en Guadalajara, que debían por consiguiente disfrutar de completa libertad, mientras sus padres esta ban encerrados, lo cual obligó á establecer aquéllos en un tercer departamento independiente de los primeros.

El número de pichones que existe en el día asciende á 209, de los cuales 25 tienen de cinco á seis meses, 78 de tres á cuatro, y los restantes desde uno á tres meses. Con la primera tanda y despues de terminada la educacion preparatoria, recomendada por Perre de Roo y Chapuis, se empezaron á hacer viajes llegando hasta Alcalá, sin más accidente que el de haberse extraviado tres por causas que se ignoran, pero que pudieron provenir de los cazadores, como ha sucedido recientemente con otra tanda que se soltó desde más cerca, y en que regresaron dos pichones heridos de perdigones, que murieron á poco de llegar. Habiéndose adelantado mucho la muda en esta primera tanda, fué menester suspender los viajes que con ellas se practicaban, que volverán á continuar en este mes de Octubre, si el tiempo y las demás circunstancias son favorables.

La segunda tanda ha recibido ya asimismo la educacion preparatoria, y hecho sin accidente varias excursiones hasta 10 ó 12 kilómetros. La muda en ésta es aún incompleta, y quizá por dicha causa no sea posible continúen sus ejercicios en otoño con los de la primera.

Con la tercera tanda nada podrá hacerse ya en este año.

La reproduccion se está verificando con regularidad y en buenas condiciones, pero es menester no precipitarla y esperar al ménos al año próximo para conocer todo el alcance y resultados que podrán obtenerse ántes de decidir nada sobre el particular.

El gobierno francés vá reemplazando el tren rodado para la conduccion de útiles de infanteria, por un tren á lomo, parecido al que para el transporte del parque de los regimientos de zapadores-minadores posee nuestro ejército. En efecto, hace poco resolvió el Ministro de la Guerra de la nacion vecina, la supresion de uno de los carruajes que para el transporte de los indicados útiles tenían de dotacion los regimientos de infanteria de aquel ejército, y que fuera sustituido por mulas con bastes. Semejante disposicion hace ver que á pesar de la diferente configuracion topográfica de Francia comparada con la de España, y de lo completa y perfeccionada que está la red de comunicaciones de todas clases en aquel país, la experiencia ha demostrado allí no ya las ventajas, sino la necesidad de adoptar un medio de transporte que permita á la infanteria operar en toda clase de terrenos y sacar de su movilidad todo el partido á que tan importante cualidad se presta.

Afortunadamente nosotros, que á causa de lo quebrado del terreno de la Península hubimos de reconocer desde un principio aquella necesidad, y que hemos cuidado de reformar nuestro tren con arreglo á lo que la experiencia aconsejó en la última campaña, poseemos hoy las disposiciones más prácticas de las hasta ahora ensayadas, las cuales han sido estimadas por oficiales de diversas naciones como verdaderos modelos dignos de ser imitados.

Hace tiempo se proyecta construir un fuerte nuevo cerca de Saint-Eloy (Metz), en la llanura que se extiende entre los altos de Woippy y el Mosela.

Estos trabajos van á comenzarse; algunos cañones del arma-

mento de esta obra, colocada en un lugar relativamente bajo, se cubrirán con cúpulas acorazadas. Hé aqui la reproduccion de la noticia publicada acerca de este asunto por la *Gaceta de Silésia*, en su número del 20 Setiembre:

«Sabemos que las salidas intentadas en direccion de Thionville, en los primeros dias de Octubre de 1870, por las tropas de Bazaine contra la division Kümmer, se malograron principalmente porque los fuertes más próximos no pudieron proteger con eficacia el avance de las tropas á causa de lo léjos que se encontraban.

El gobierno aleman ha tratado de remediar este inconveniente disponiendo la construccion del fuerte Chawelke, entre Plappeville y Saint-Julien, y con igual objeto se ha resuelto hacer poco erigir otro fuerte próximo al de Saint-Eloy, en las cercanias del Mosela.

Los planos aprobados se han recibido ya de Berlin, y el terreno necesario está comprado, de manera que de un momento á otro pueden empezar los movimientos de tierra. Se espera terminar en tres años la parte principal de esta obra, que debe encerrar cúpulas acorazadas, de igual modelo que las de Manstein y fuerte Kameke, con lo cual las obras destacadas al rededor de Metz se hallarían completamente terminadas.»

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.
NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo durante la primera quincena del mes de Octubre de 1879.

Clase del Grad.	Ejer-cito.		NOMBRES.	Fecha.
	Ejer-cito.	Cuer-po.		
GRADOS EN EL EJÉRCITO.				
<i>De Comandante.</i>				
	C.º		D. Ramiro de la Madrid y Ahumada, por el Régio enlace.	Real órden 30 Set.
CONDECORACIONES.				
<i>Orden de San Hermenegildo.</i>				
<i>Cruz y Placa</i>				
	C.º		Sr. D. Andrés Cayuela y Cánovas, con la antigüedad de 16 de Junio último en que cumplió los plazos reglamentarios.	Real órden 30 Set.
<i>Orden del Mérito Militar.</i>				
<i>Cruz blanca de 2.ª clase.</i>				
	C.º	U.D.	José Castro y Zen, por el Régio enlace, en vez de la de 1.ª clase que obtuvo en Real órden de 3 de Setiembre de 1878.	Real órden 6 Jun.
T.C.	C.º	C.º	D. Vicente Mezquita y Paus, por id. id.	Real órden 6 Jun.
T.C.	C.º	C.º	D. Emilia Hernaiz y Palacios, por idem id.	
	C.º	C.º	D. Victoriano Domenech y Vaamonde, por id. id.	
SUPERNUMERARIO.				
T.C.		C.º	D. Genaro Alas y Ureña, á instancia suya.	Real órden 6 Oct.
REGRESADO DE ULTRAMAR.				
C.º	T.C.	C.º	D. Florencio Morgade y Sanchez del Villar, por haber cumplido en la Isla de Cuba el tiempo reglamentario.	Real órden 30 Set.
LICENCIAS.				
C.º		C.º	Sr. D. Ramon Montagut y Martinez, dos meses por asuntos propios para Reus y Madrid.	Orden del C. G. de 7 Oct.
T.C.		C.º	D. Juan Roca y Estades, un mes de prórroga á la que disfruta por enfermo.	Real órden 6 Oct.
		T.º	D. Rafael del Riego y Jove, id. id.	Real órden 6 Oct.
		B.º	Excmo. Sr. D. Francisco Ortiz y Ustariz, id. id.	Real órden 9 Oct.
EMPLEADOS SUBALTERNOS.				
ASCENSOS.				
	Celador de 3.º		D. Elias Cerezo y Fraile, á Celador de 2.ª clase.	Real órden 30 Oct.
	Sargento 1.º		D. José Licora Gotor, á Celador de 3.ª clase.	
	Id.	id.	D. Miguel Garcia y Perez, á id., id.	
	Id.	id.	D. Santiago Toribio y Perez, á id., id.	Real órden 30 Oct.
	Id.	id.	D. Toribio Iruz Pereda, á id., id.	