

# MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

**Puntos de suscripcion.**

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

**15 de Mayo de 1880.**

**Precio y condiciones.**

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

**SUMARIO.**

Fortificacion del campo de batalla, por D. Joaquin Ruiz y Ruiz (conclusion).—La dinamita y la gelatina explosiva.—Las clases de tropa en los ejércitos europeos (continuacion).—Lámparas eléctricas (continuacion).—Cronica.—Novedades del Cuerpo.

**FORTIFICACION DEL CAMPO DE BATALLA.**

(Conclusion.)

Prescindiendo de la ejecucion técnica de todas las obras antes citadas, examinaremos las condiciones á que debe satisfacer su organizacion bajo el punto de vista táctico, único objeto á que se circunscribe nuestro trabajo.

El papel que han de desempeñar en el combate dichas posiciones fortificadas, que desde ahora llamaremos *reductos* (1), es, como hemos dicho, ofrecer un núcleo importante de resistencia en el momento decisivo del ataque próximo; así es que responderán estas obras tanto mejor á lo que de ellas se espera, cuanto menor sea el daño que sufran durante el ataque preliminar y sea más extensa la línea de fuegos eficaces que puedan presentar contra las columnas enemigas.

Estas procurarán, siempre que puedan, conseguir las ventajas que proporciona un ataque envolvente amenazando la gola de los reductos por medio de movimientos solamente intentados por pequeñas fracciones, que darán pruebas de arrojo y decision al rebasar la línea fortificada para atacarlás por la espalda: de todos modos hasta para hacer infructuoso el ataque cerrar la gola de estas obras con un parapeto sencillo para fuegos de fusilería en las más avanzadas, y en las más próximas con una simple palanquera; esto bastará para la defensa, impidiéndose al mismo tiempo que tales recursos pudiera utilizarlos el enemigo si en el trascurso del combate llegara á hacerse dueño de los reductos: en su forma debe atenderse además á desarrollar su frente cuanto sea posible, limitando los flancos á lo preciso para la defensa, consiguiéndose de este modo proporcionar fuegos en la línea de batalla y desenfilas el interior más eficazmente de los proyectiles huecos con que el enemigo tratará de anular su valor defensivo en el ataque previo de artillería; para resistir sus estragos debe tener el parapeto un espesor suficiente, que no habrá de ser menor de 3 metros en la cresta, procurando pasar de esta cifra siempre que las circunstancias lo consientan, pues la perfeccion á que han llegado las piezas de artillería de campaña hacen temible la penetracion imponente de sus proyectiles huecos, cuyos efectos pueden inutilizar el parapeto si no ofrece la bas-

tante resistencia, atendiendo á que el ataque sigue inmediatamente al fuego de cañon sin dar tiempo á reponer los desperfectos, como fácilmente se consigue en la guerra de sitios, pues en ella el defensor dispone de la noche para rellenar los embudos que producen en sus obras de tierra la explosion de las granadas enemigas. No son únicamente temibles por su penetracion esta clase de proyectiles, sino tambien por el ángulo que alcanzan en su caída, que llega á ser hasta de  $\frac{1}{8}$  de inclinacion, lo cual estrecha de tal modo la zona desenfilada detrás del parapeto, que exige dar á éste una elevacion de 3 metros lo ménos para que la proteccion resulte eficaz, teniendo en cuenta la distancia indispensable que ha de mediar entre la cresta de fuego y el pié del talud inferior, que ha de ser necesariamente el natural de las tierras para estas obras de circunstancias, en las que no hay lugar de hacer revestimientos.

El considerable volúmen que resulta para un parapeto calculado con estas condiciones, hace preciso el tomar las tierras por ambos lados excavando dos fosos á la vez, lo cual abrevia el tiempo que consume tan considerable movimiento de tierras. De esta manera la altura del parapeto sobre el terreno natural no será tan considerable y el foso interior puede servir tambien de proteccion contra las granadas que estallen en el interior de la obra.

La excavacion exterior no tiene más objeto que el obtener tierras para el parapeto, pues no puede esperarse en las obras de campaña que el foso sea un obstáculo serio para el enemigo, sino un sitio á cubierto muy propio para organizar el asalto al parapeto, siempre que este foso no tenga un flanqueo suficiente por medio de caponeras en comunicacion con el interior de la obra, lo cual no puede esperarse de construcciones erigidas en el campo de batalla.

Conservar, por consiguiente, el foso en esta clase de obras es una rutina defectuosa, pues esta defensa, tan eficaz al parecer en el trazado teórico, es inútil y contraproducente en la práctica cuando carece de flanqueo.

Más eficaces son todas las defensas llamadas accesorias, acumuladas delante del parapeto y más allá del ángulo muerto, pues el enemigo, detenido por estos obstáculos que no pueden cubrirle, experimentará un fuego mortífero á tan corta distancia.

Resumiendo, diremos que un reducto del campo de batalla debé ser una obra cerrada por la gola del modo más sencillo posible, con tal que la asegure contra un ataque á viva fuerza; de pequeños flancos; con el mayor desarrollo posible para el frente; protegida por defensas accesorias; capaz para 300 hombres lo ménos; de suficiente espesor su parapeto para resistir los proyectiles de artillería de campaña; organizado su interior de modo que ofrezca la mayor proteccion contra las granadas enemigas por medio de trincheras, traveses y abrigos; y finalmente, dispuestos el talud in-

(1) Esta palabra viene en el caso actual á reunir casi las dos acepciones con que (impropiamente una de ellas) suele usarse entre nosotros, como traduccion de las francesas *redoute* y *reduit*.

Puede verae lo que sobre esto dice en el artículo *Reducto* de su *Diccionario militar* el brigadier Almirante. (N. de la R.)

terior y la banqueta del parapeto de modo que el acceso de las tropas amparadas al pié de él, sea cómodo en lo posible y ofrezca al tirador facilidad para disparar y cargar su arma con rapidez y seguridad, en lo cual estriba precisamente todo el valor defensivo de semejantes obras de fortificación.

La distancia entre cada dos obras de esta clase, dependerá de la forma del terreno intermedio, pues debe procurarse que á través de él puedan cruzarse eficazmente los tiros de fusilería.

Respecto al empleo de la artillería en la defensa de estos reductos, existen muy encontradas opiniones; parece, sin embargo, la más conforme con el carácter táctico de la artillería moderna la que aconseja reunir gran número de piezas en baterías de gran desarrollo, compuestas de un simple espaldón, y los flancos precisos para la desenfilada, las cuales deben situarse en sitios adecuados á retaguardia de la línea de reductos y en los intermedios de éstos; con estas baterías enteramente abiertas, la artillería gozará de la movilidad que su organización le consiente y la táctica utiliza, y unidas por el telégrafo de campaña pueden obedecer con precisión la orden del general, que situado en punto conveniente, al observar la concentración de las reservas enemigas y la formación de las columnas de ataque, deberá utilizar los fuegos de sus piezas concentrándolas inopinada y oportunamente para impedir tales movimientos preparatorios, desorganizándolas las tropas que reúna el contrario.

Estas baterías pueden en último caso ayudar eficazmente á rechazar el ataque descubriendo sus fuegos al iniciarse éste, sin haber antes llamado sobre sí la atención del enemigo y con ella sus esfuerzos para desmontar las piezas.

El corto número de piezas que pueden alojarse en un reducto no pueden sostener una lucha de artillería con el enemigo, que podrá batirlos uno tras otro, concentrando todos sus fuegos eficaces sobre cada uno de ellos sucesivamente.

La exagerada fuerza moral que se acostumbra á atribuir á los efectos de la artillería, sería sustituida con razón por un desaliento justificado si los defensores del reducto vieran sus piezas, antes de serles útiles, desmontadas por el cañoneo enemigo, precursor siempre del ataque. Para impedir esto se aconseja por muchos mantener ocultas las piezas hasta el momento decisivo del ataque próximo; una vez iniciado éste, deberán subirse al parapeto y tomar parte en la lucha desde el momento en que el enemigo no puede utilizar su artillería por temor de alcanzar con sus fuegos á sus propias columnas; más debe reflexionarse que por mucha rapidez con que estas piezas sean servidas, solamente dos disparos de metralla sería el efecto útil que tendrían contra los asaltantes, suponiéndolos aprovechados, lo cual es dudoso apuntando en tan críticos momentos. No son por lo tanto comparables sus estragos con los que puede causar el moderno fusil de carga rápida, en manos de buenos tiradores y sustituyendo en el parapeto á dichas piezas cada una de las cuales absorbe una extensión de 14 metros en el desarrollo de la cresta de fuego, si no existen traveses defensivos, pues si éstos son necesarios para la desenfilada no baja de 30 metros el espacio que inutiliza. Antiguamente era preciso pedir á la artillería su eficaz apoyo para dispersar las columnas de ataque, mas hoy día se ha visto en Plewna como en Grivitza que el fuego de fusilería decidió siempre la retirada de los rusos. La perfección de las armas portátiles ha emancipado á la infantería de la obligada tutela del cañón: éste será destinado en adelante á alcanzar con sus proyectiles huecos á las reservas, llevando los efectos de la fusilería á distancias á que ésta no puede ser eficaz; pero el fuego nutrido, rápido y certero de tropas serenas y

bien disciplinadas, bastará por sí solo para detener y rechazar una columna de ataque, lo cual no se pretendía obtener aún en la campaña de Italia de 1859 sin reclamar el auxilio de la artillería defensora.

Para concluir dirémos que la nueva táctica de combate, que como hemos visto dá al terreno en que se lucha toda la importancia que se merece, exige del soldado práctica en el manejo del útil y habilidad para sacar todo el partido posible de su armamento. Como la ejecución de las trincheras y parapetos ha de hacerse por la tropa de infantería, es preciso que en ejercicios técnicos aprenda á manejar la herramienta con desembarazo para excavar la trinchera y como una vez hecha ha de defenderla, debe ántes haber adquirido la sangre fría y el acierto que caracterizan al tirador, por medio de ejercicios metódicos de tiro al blanco que le enseñen á utilizar su fusil á grandes distancias, á apuntar con detenimiento cuando su servicio lo exija, y á disparar con rapidez cuando se haga preciso para rechazar el ataque. Con tropas acostumbradas á lo que puede llamarse disciplina del fuego, bien provistas de cartuchos, adquieren una considerable importancia esas estrechas y casi invisibles zanjas, dando al terreno extraordinarias condiciones defensivas.

Por su parte el oficial de ingenieros, cada vez más necesario, ha de adiestrarse también durante la paz en las operaciones y trabajos que tendrá siempre á su cargo, á saber: reconocer el terreno, trazar sin pérdida de tiempo la dirección de las trincheras, elegir sin titubear los perfiles que parezcan más adecuados, marcar los puntos en que éstos deban cambiarse, designar las posiciones que hayan de hacerse fuertes, proyectar en el momento las obras más convenientes adaptando al terreno el trazado que aconseje la teoría, adquiriendo para todo ello el golpe de vista que evita cálculos, y utilizando el arte que improvisa y el ingenio que suple la falta de recursos.

JOAQUIN RUIZ Y RUIZ.

## LA DINAMITA Y LA GELATINA EXPLOSIVA.

Mr. A. Brunet, ingeniero de la sociedad general de la dinamita, ha dado las noticias siguientes, en la sesión celebrada el 3 de abril último, por la *Société de l'industrie miniere de Saint-Etienne* (1).

La dinamita-goma ó *gelatina explosiva*, descubierta por el ingeniero Nobel, inventor de la dinamita, es el explosivo más energético que se conoce hasta el día. Su fuerza sobrepasa á la de la nitroglicerina, y por lo tanto es muchísimo mayor que la de todas las dinamitas fabricadas en Inglaterra y Suecia, conocidas con los nombres de Heradina, Sebastina y dinamita pajiza. Puede pues emplearse sin cuidado y con preferencia á las dinamitas número 0 y número 1 de Paulille, en los terrenos de grandísima consistencia.

El exceso de fuerza de este explosivo se explica naturalmente por la composición de la gelatina, que contiene por término medio 93 á 94 por 100 de nitroglicerina y 7 á 6 de algodón-pólvora: disuelto éste por completo, se obtiene un cuerpo perfectamente estable, en el cual la nitroglicerina está incorporada con tal adherencia, que, aun bajo la presión de 2000 kilogramos, un cubo de un centímetro de lado no dá señales de exudación.

Mr. Baure, director de las minas de Berenet, ha dado interesantes detalles sobre el particular en su informe de enero último.

La gelatina explosiva ordinaria puede hacerse insensible á los choques, hasta al producido por un balazo de fusil cuya boca diste solamente 0<sup>m</sup>.50 de la caja metálica que contenga aquella sustancia. Las últimas experiencias hechas por el citado Mr. Brunet hace

(1) *Annales industrielles* — Douzieme année — 2, mai, 1860.

pocos meses, indican todo el partido que puede sacarse de tal sustancia para cargar torpedos, granadas, etc.

Con la gelatina explosiva comun se tienen todas las condiciones de estabilidad y seguridad que presenta la dinamita ordinaria y un poder destructor mitad mayor que el de ésta; cuya cifra se deduce de numerosas experiencias comparativas hechas en Francia y en Inglaterra y comprobadas diariamente en el troceo de masas de hierro colado ó lingotes de acero fundido, que practica Mr. Brunet en las fábricas inmediatas á Saint-Etienne.

Generalmente en las minas se cargan los barrenos únicamente con esta gelatina, produciéndose la explosion á favor de un cartucho número 0 ó número 1, cebado como de ordinario con cápsulas triples de mecha ó cebos eléctricos; pero si quiere producirse el máximo efecto, es preferible emplear cebos especiales denominados *nitro-hidro-celulosos*, cuyo precio es de 13 francos el ciento.

La gelatina explosiva se endurece casi á la misma temperatura que la dinamita, y para volverle su elasticidad se emplea el propio aparato con que se ablanda ésta. Conviene advertir aquí, que cuantos accidentes han ocurrido al ablandar la dinamita, se deben á imprudencias de los manipuladores; sin que hayan ocurrido desgracias cuando se han observado estrictamente las precauciones recomendadas por la sociedad general.

Hace poco ha ocurrido una explosion: el baño de maría se habia colocado sobre una hornilla, y en estas condiciones el fondo del recipiente que contenia la dinamita, descansaba sobre el de aquél, que estaba en contacto directo con el fuego, asi que la temperatura de ambos fondos pudo adquirir perfectamente el grado necesario para que se produjese dicha explosion. Se recomienda por lo tanto que el recipiente exterior del agua, cuando ya hierva ésta, se separe del fuego ántes de introducir la dinamita en el correspondiente.

El recipiente interior puede ser metálico ó de barro vidriado, pero hay que tener en cuenta que durante la operacion del deshiego, puede filtrar alguna parte de nitroglicerina por los cartuchos, y escapar por las grietas ó juntas de los recipientes. por lo cual si son metálicos no deben calentarse á más temperatura que la del agua hirviendo. Las operaciones ulteriores de soldar en caliente pueden ser tambien causa de explosiones; lo mejor es desechar los recipientes si hay señales de alteracion en alguna parte, como en las soldaduras, por ejemplo, ó por lo ménos purificarlos sometiendoles inmediatamente á la accion de la llama de virutas, paja, etc., que se encenderán en paraje aislado.

Los vasos de tierra que hayan servido para ablandar dinamita, se limpiarán de la misma manera.

Bastantes accidentes han ocurrido, tanto en la operacion de ablandar la dinamita, como al componer los recipientes que hayan servido para verificarlo, y por esto es que cual recomendamos mucho se sigan las prescripciones anteriores.

En cuanto á la composicion de los gases que produce la explosion de la dinamita, no son estos de ninguna manera venenosos como piensan muchos. La composicion de la glicerina está representada por la fórmula  $C^3 H^5 O^3$ ; para obtener la nitroglicerina, es preciso combinarla con tres equivalentes de ácido nítrico  $3(Az O^3 H O)$  de manera que despues de la separacion del agua, se obtiene en resumen para fórmula de aquél producto  $C^3 H^2 3(Az O^3 H O)$ . Al arder este cuerpo se admite por lo general que se producirá la reaccion siguiente:



Se vé pues, que al descomponerse la nitroglicerina, no se produce óxido de carbono á ménos que la explosion haya sido incompleta, pero ha de tenerse cuidado de no respirar el ácido carbónico que en gran cantidad se desprende.

Mr. Brunet dá despues algunos detalles acerca del uso de la dinamita para romper masas de fundicion, lingotes de acero y otros cuerpos metálicos. Los efectos pueden limitarse hasta obtener secciones segun determinados planos y sin proyeccion de materia. Las cargas de dinamita para romper los cuerpos delgados, se determinan de la manera siguiente:

Si la carga está sencillamente colocada sobre el objeto que se ha de quebrar, ya sea éste de plancha de hierro, de acero, ó de fundicion, etc., y se halla mantenida por medio de arcilla, las curvas

que indican las cargas en gramos, son parábolas de la forma  $y = ax^2$ .

Las abscisas representan los gruesos respectivos en centímetros, de las planchas que se han de romper, y las ordenadas las cargas de dinamita en gramos.

El punto de partida para la curva de fractura de las planchas de hierro, se funda en el principio siguiente: si tomamos una plancha de un centímetro de grueso y fijamos en ella un tubito cilíndrico de hoja de lata ó zinc que contenga un gramo de dinamita por centímetro corriente (aplicando arcilla sobre el tubo para mantenerlo en el lugar deseado), la rotura de la plancha se verificará exactamente, segun la linea que marque el tubito en cuestion. Repitiendo dicha experiencia sobre planchas de varios gruesos, y despues sobre piezas de fundicion, han podido determinarse las curvas que marcan las cargas necesarias para la fractura.

De esta manera se ha visto que la curva correspondiente al acero, se eleva más rápidamente que la relativa á la rotura del hierro forjado, y ésta más que la perteneciente al hierro fundido. La comparacion de estas curvas puede por lo tanto servir para hallar la resistencia que presentan los cuerpos al choque.

Mr. Brunet que ha tenido que ocuparse de estas cuestiones para verificar la rotura de puentes metálicos en España, Francia y otros países, indica á la vez las consecuencias prácticas de sus investigaciones, no sólo para la rotura de puentes, sino para trocear las calderas viejas, etc.

En cuanto á la fractura de grandes trozos de fundicion, piezas de acero, etc.; estudiando la resistencia de los materiales por experiencias directas, se llega á determinar la cantidad necesaria de dinamita para romperlas segun una seccion cualquiera, combinando oportunamente las cargas y los taladros, sin que haya ni proyeccion ni astillazos, que es lo principal. De este modo en la antigua fábrica de *Pelin* y *Gaudet* en *Saint-Chamond*, se ha partido por mitad segun un plano vertical, un trozo de fundicion de 2 metros de largo y 80 centímetros de grueso próximamente; y de la misma manera los lingotes de acero fundido que pesan 15.000 kilogramos ó más, se parten siguiendo un plano que pasa por su eje, verificándose despues la subdivision en trozos.

Mr. Buisson pregunta, si la gelatina explosiva producirá los mismos gases al quemarse que la dinamita ordinaria, é igual cantidad de humo; á lo que Brunet contesta, que segun los ensayos verificados hasta el dia, no hay diferencia sensible entre ambas sustancias bajo el punto de vista enunciado.

Pp.

## LAS CLASES DE TROPA EN LOS EJÉRCITOS EUROPEOS.

(Continuacion.)

### Dinamarca.

Dinamarca, como nacion militar, es insignificante si se la compara con las grandes potencias de Europa; pero su posicion geográfica es de mucha importancia y rodeada como se halla por naciones poderosas, ha debido organizar su ejército más bien con miras defensivas que no ofensivas. Con una poblacion que escasamente llega á 2.000.000 de almas, cuenta Dinamarca en pié de fuerza con un ejército de 45.000 hombres, de los que 25.000 están en servicio activo, 10.000 en la primera reserva y 10.000 en la segunda. En tiempo de paz no mantiene sobre las armas más que 9000 hombres que se ocupan exclusivamente en su instruccion y aún de estos, 6000 elegidos por suerte entre los que terminaron aquella satisfactoriamente, son enviados á sus casas durante los meses de invierno, quedando solamente 3000 hombres para el servicio de guarnicion, etc.

El ejército dinamarqués está dividido en brigadas y éstas en medias brigadas de á dos batallones cada una. El contingente anual de reclutas se envia alternativamente á los batallones que componen cada media brigada, con lo cual aquellos sólo reciben quintos cada dos años. Dichos reclutas se reúnen en abril por seis meses, y de ellos se eligen 24 por batallon para la escuela de cabos, y la décima parte de los restantes para la escuela de sub-ca-

bos (1). Para ser admitidos en la primera de dichas escuelas se necesita sufrir un exámen de las materias que constituyen la primera enseñanza, y los aprobados ascienden todos á sub-cabos, permaneciendo en la escuela el invierno hasta el siguiente abril, en cuya época pasan al otro batallón de la media brigada á que pertenecen, para enseñar durante el verano á los reclutas sus primeros deberes. Concluido esto vuelven á su antiguo batallón á terminar el período de instruccion de campamento, y si despues resultan aptos, son ascendidos á cabos por el jefe del batallón, en cuyo caso pueden marchar ó no con licencia á sus casas, segun lo exijan las necesidades del servicio.

En cada regimiento de caballería se eligen seis jóvenes para esta escuela y ocho para la de sub-cabos, mientras que la artillería manda 87 artilleros y 18 conductores á la primera y 44 artilleros y 20 conductores á la segunda.

Las clases, tanto de tropa como de oficiales, en el ejército dinamarqués se clasifican en los tres grupos siguientes:

1.º Los que ejercen su empleo temporalmente á saber: los tenientes segundos, los cabos y los sub-cabos.

2.º Los que lo ejercen permanentemente, á saber: los generales, coroneles, capitanes, tenientes 1.º, sargentos de plana mayor, sargentos 1.º y sargentos 2.º

3.º Los que están en reserva, que son las mismas categorías del segundo grupo.

En tiempo de guerra un batallón debe tener 36 cabos, pero en tiempo de paz no tiene más que 18. Al ser ascendidos á cabos, si permanecen en el servicio pueden hacerlo durante plazos que llegan á un año (y aún á dos años la primera vez). Para ser ascendido á sargento 2.º, cuyo grado lo confiere el jefe del batallón, se necesita ser cabo y tener ménos de 32 años de edad, pasando con este ascenso de su *empleo temporal* á cargo permanente. Se necesita llevar dos años de sargento 2.º para ascender á 1.º y dos años de sargento 1.º para ascender á sargento de plana mayor; pero este último empleo lo confiere el jefe de la brigada.

Hay varias escuelas establecidas con objeto de educar á las clases de tropa: la primera de ellas es la «escuela elemental,» en la que se admiten jóvenes de 14 á 16 años para enseñarles lo que constituye la instruccion primaria nacional, y cuenta con 120 alumnos divididos en tres cursos, cada uno de los cuales dura un año. Esta escuela tiene alguna semejanza con la primitiva de clases de tropa en Alemania: está organizada como una compañía de infantería con un capitán, dos tenientes, además de seis sargentos de todas armas como instructores y un maestro y dos pasantes de la clase de paisanos. Los alumnos son enseñados, mantenidos, vestidos y alimentados gratuitamente; su instruccion abraza los conocimientos más elementales, tanto generales como de la profesion, y al salir de la escuela ingresan en el ejército en clase de soldados; pues aún cuando se les destina á clases, no pueden sin embargo obtener esta categoría hasta que se les califique de aptos para ella, y han de seguir los mismos pasos que los demás

(1) Empleamos la palabra sub-cabos para traducir la inglesa *Lance-corporal* que en la milicia española moderna no tiene equivalencia, si bien la tuvo en la antigua con el nombre de *anspesade* y la tiene con diferentes nombres en algunos ejércitos europeos.

*Lance-corporal*—Caporal postiche «homme de rang destiné á seconder et á remplacer un caporal effectif.» Tal es la definición del diccionario, es decir, un soldado que como el *gefreiter* del ejército prusiano (véase la nota anterior correspondiente) tiene mando, en actos del servicio, sobre los de su clase: una especie de cabo interino.

En la milicia antigua segun hemos dicho (véase *Diccionario Almirante*) se designaba esta clase de soldados con la voz, *anspesada* que se escribía de varios modos: *anspesade*, *anspezado* y también *lanpesade*, *lanpesade*, *lanpezate*, voz que aún cuando en su origen fué nombre genérico de soldado distinguido, *aventurero* ó *oficial de fortuna*, vino despues á designar una jerarquía fija entre el cabo de escuadra y el soldado raso: un cabo habilitado para alternar con el propietario ó reemplazarle en ciertas funciones y de aquí proviene quizás el empleo de cabo segundo que aún hoy subsiste en los institutos á pié de nuestro ejército.

En el mismo *Diccionario* de Almirante se lee: *Lanspesade*..... «deben ponerse en marcha las centinelas debajo de la direccion del Caporal ó Lanspesade, que estuviere de funcion, á quien han de seguir todas las centinelas: PUGA y ROJAS.....» En este número de soldados (de infantería) habrá sus aventajados, bien entendido tres Caporales y tres Lanspesades..... (Ordenanza de 1702 art. 60.)

En el curso de este artículo emplearemos, segun se dijo al principio, la voz sub-cabos para indicar esta jerarquía intermedia entre el cabo y el soldado, de la que no hay ejemplo en nuestro actual ejército.

soldados y si no consiguen entrar en la escuela de cabos pierden todo derecho y tienen que servir como soldados rasos. Los que entran en esta segunda escuela contraen sin embargo la obligacion de servir dos años en el ejército como cabo ó sargento.

La segunda categoría de la instruccion militar se halla representada por las escuelas de cabos y sub-cabos de que ántes hablamos. La infantería tiene en cada media brigada una de estas escuelas, bajo la direccion de un capitán, tres tenientes, que llevan al ménos dos años de servicio, un sargento de plana mayor y ocho sargentos 2.º del batallón que por turno anual le corresponden: todos los tenientes segundos del otro batallón (el que no dá sargentos) funcionan como instructores. En caballería, artillería é ingenieros no hay más que una sola escuela para cada arma. La escuela de cabos y la de sub-cabos constituyen juntas un mismo establecimiento, que es el que acabamos de detallar, sucediendo esto en todas las armas ménos en la caballería, donde hay la escuela general de cabos para toda el arma segun hemos dicho y una de sub-cabos en cada regimiento. Los hombres que al sufrir el exámen de ingreso no son calificados de aptos para la escuela de cabos ingresan en la de sub-cabos. La enseñanza dura cinco y medio meses en la infantería, siete y medio en la caballería, ocho en la artillería y siete en ingenieros; comprendiendo la instruccion militar del soldado y todo lo que necesita para desempeñar el servicio de su cargo como cabo; terminando con un exámen final que decide el porvenir de los alumnos. Los que no son aprobados en este exámen vuelven á ser soldados, y los aprobados son ascendidos á cabos en cuanto han cumplido su tiempo de servicio como sub-cabos, si cuentan además con un certificado de sus jefes de que reúnen la aptitud necesaria para el mando. La antigüedad de los ascendidos se fija por las censuras del exámen final.

Hay además escuelas de sargentos para los que han de ejercer este cargo, siendo dichos establecimientos de instruccion en un todo semejantes á los que acabamos de describir, tanto que en la caballería y en la artillería forman parte de ellos. El curso en estas nuevas escuelas dura próximamente el mismo tiempo que en la de cabos, y la instruccion que en ellas se recibe es á la vez teórica y práctica. No parece que es preciso pasar por esta escuela para obtener los galones de sargento, pero si parece que son preferidos los que hayan cursado en ella y sido aprobados en el exámen final.

Hay facilidad en que las clases de tropa asciendan á oficiales: para ello, despues de salir aprobados de la escuela de cabos, tienen que obtener permiso del ministerio de la guerra para ingresar en la escuela de oficiales; seguir en ella con aprovechamiento el primero de los cursos académicos (dura 30 meses); volver luego á sus batallones para seguir otro curso de instruccion práctica, y si terminada ésta fuesen reconocidos aptos para el ascenso, son promovidos por el ministerio de la guerra á la categoría de tenientes segundos (empleo temporal). Al obtener este empleo se puede, ó bien mandarlos con licencia á su casa, ó bien retenerlos en el servicio por un plazo mínimo de un año, como se hace con los cabos. Para obtener empleo de cargo permanente, los tenientes segundos deben seguir los cursos segundo y tercero de la escuela de oficiales, y obtener de sus jefes certificado de apto para el ascenso. Este es el primer escalon en la categoría de oficiales en activo, y si un voluntario empieza su carrera á los 18 años de edad, que es la mínima en que se le permite hacerlo (la máxima son 22), puede á los 23 años alcanzar el empleo de teniente primero, suponiendo que no tenga ningún tropiezo en las diferentes escuelas por donde tiene que pasar. El nombramiento de oficial de empleo permanente, tiene que ser hecho por el rey; el candidato debe tener ménos de 32 años de edad, y los ascensos sucesivos se conceden por un sistema mixto de antigüedad y eleccion, siempre que los ascendidos cuenten al ménos en su empleo el número de años que marcan los reglamentos. Al cumplir una edad determinada, dejan de estar en aptitud para el ascenso. También ascienden las clases de tropa con destino á los cuadros de reserva, verificándose el ascenso desde sargento á teniente y así sucesivamente; dándose los empleos en esta seccion de ejército á propuesta de los respectivos jefes de brigada, por el rey si se trata del de coronel ó del de capitán, por el ministro de la guerra si es el de teniente, y por el mismo jefe de brigada el de sargento.

La escuela de oficiales, por la cual es preciso pasar para alcanzar esta categoría, tiene cuatro cursos ó secciones. El objeto del primer curso es, como hemos visto, preparar á las clases de tropa para el empleo de tenientes segundos, y cuénten con 63 alumnos de infantería, 19 de caballería, 12 de artillería y 3 de ingenieros. Dura este curso desde el 30 de setiembre al 25 de abril, y se estudian en él matemáticas, estrategia, táctica, dibujo, artillería, fortificación, el idioma pátrio y la instrucción militar. La segunda sección es únicamente preparación para la tercera, en la cual ingresa el alumno tan pronto como es aprobado en aquella: la instrucción que se recibe en ella durante un año es puramente teórica, y tiene sólo por objeto facilitar el medio de salir á oficiales á los que no pueden de otro modo adquirir la instrucción que para ello se requiere. En la tercera sección permanecen los alumnos dos años, y aprenden todo lo concerniente al arte militar. La cuarta sección de la escuela de oficiales es para el estado mayor.

Las clases de tropa reciben pensiones después de haber servido 20 años en activo, y estas pensiones crecen con el número de años de servicio, cuyo máximo se fija en 40. También varía la pensión con el empleo del que la adquiere; pero para obtener la que corresponde al que se ejerce, es preciso haberle servido lo ménos durante tres años. Estas pensiones son anuales y alcanzan aproximadamente como máximo y mínimo de sus importes, las cifras siguientes:

Empleos.	Después de	
	20 años de servicio.	40 años de servicio.
Sargento de P. M. . . . .	1500 reales.	3200 reales.
Sargento 1.º . . . . .	1000 »	2450 »
Idem 2.º . . . . .	860 »	1920 »
Cabo . . . . .	750 »	1600 »
Sub-cabo . . . . .	650 »	1280 »
Soldado . . . . .	540 »	1080 »

También los oficiales reciben pensiones por años de servicio, las cuales ascienden al décimo de su sueldo si llevaran ménos de dos años, y aumentan gradualmente hasta los dos tercios del sueldo medio que hubiesen disfrutado durante los 5 últimos años si los servidos llegan á pasar de 29. En todos los casos una campaña se cuenta por dos años de servicio.

Las remuneraciones por inutilidad se conceden en el ejército dinamarqués siempre que ésta sea consecuencia de el desempeño de algun servicio militar, pudiendo ser aquellas, pensiones vitalicias ó por una sola vez. El inválido, si es oficial, se retira en algunas ocasiones con todo el sueldo, y las clases de tropa con sueldos variables hasta 2100 reales próximamente, según el empleo que se ejerce y la clase de inutilidad; sueldos que son de aumento á la pensión ordinaria que según hemos dicho se disfrute por años de servicio cuando éstos pasan de 20, ó á otra pensión menor si los servicios son de ménos años. Cuando la inutilidad no se ha adquirido en actos del servicio, el importe de las pensiones es menor, pero aumenta en casos especiales. Las viudas de oficiales y sus hijos menores de 18 años, reciben también pequeñas pensiones en el caso de que el marido la disfrutase á su fallecimiento ó tuviese derecho á ella. Las viudas de individuos de tropa y sus hijos menores de 15 años, reciben en todos los casos una pequeña suma anual.

Las clases de tropa pueden contraer matrimonio, con permiso de sus jefes, cuando pasen de 25 años de edad, tengan buena conducta y cuenten con medios para mantener á su familia. Los cabos que se casan en estas condiciones quedan incapacitados para el ascenso y se les envía á sus hogares en cuanto cumplen el tiempo que deben servir. En general ninguno que ejerce empleo temporal y que se case puede adquirir empleo permanente.

Los tenientes 2.º, después de servir este empleo un año, adquieren derecho para ser empleados en aduanas, correos, telégrafos y también como conserjes, etc. en los palacios reales, etc. Los cabos que hayan servido dos años después de salir de la escuela de esta clase tienen el mismo derecho. Las clases de tropa que no han de ascender, pueden después de 12 años de servicio ser nombrados por los ayuntamientos para los destinos de guardas, policías, etc. etc.

Suécia.

En Suécia existen escuelas inferiores y superiores para la educación de las clases de tropa en las armas generales. Las primeras ó preparatorias son regimentales; á ellas envía cada batallón 10 hombres, los que en un curso de 42 días aprenden lectura, escritura, aritmética hasta fracciones inclusive, y la instrucción del soldado. Las segundas ó escuelas de clases son dos en número, una para la infantería, establecida en Jor-Karliborg, y otra para la caballería en Stokolmo. Se hallan divididas en tres secciones; la primera de éstas es para los que han de ascender á cabos, la segunda para los que han de pasar de este empleo, y la tercera para los individuos que, sea cualquiera su empleo personal, tengan la aptitud suficiente para aprovechar la instrucción que en ella se dá. El curso dura 120 días y comprende: lectura, escritura, aritmética, geometría, arte de la guerra, táctica, fortificación de campaña, reconocimientos militares, elementos de cirugía militar y la instrucción del soldado. El ascenso tiene lugar á medida que van ocurriendo vacantes, siempre que al que le corresponda presente el certificado de haber sido aprobado en la sección respectiva de la escuela, y haya además justificado su aptitud práctica para el desempeño del cargo, en el punto donde resida la plana mayor del regimiento.

En el departamento que corresponde á cada regimiento de artillería, tiene este cuerpo su centro de instrucción dividido en dos secciones, una para cabos y sargentos, otra preparatoria para la escuela de oficiales. La primera sección está á veces dividida en tres clases ó cursos, y se necesita haber sido aprobado en el primero para obtener el nombramiento de sub-cabo, en el segundo para obtener el de cabo ó sargento 2.º, y en el 3.º para obtener el de sargento 1.º. Además tienen que seguir todos ellos un curso final de instrucción práctica, y no pueden ascender interin no demuestren en él su aprovechamiento, como ántes lo deben haber demostrado en los estudios teóricos, que comprenden: lectura, escritura, aritmética, artillería, geometría, mecánica, fortificación y dibujo. El cuerpo de ingenieros sigue un plan análogo, sólo que la primera sección cuenta con cinco clases en vez de tres, á saber: preparatoria para el soldado, primera para el ascenso á sub-cabo, segunda para el ascenso á cabo, tercera para ascender á sargento 2.º, y cuarta para ascender á sargento 1.º. La instrucción es progresiva, empezando por los conocimientos más elementales y concluyendo por álgebra, geometría, trigonometría, mecánica, fortificación y construcciones. La segunda sección de estas escuelas, ya hemos dicho que tiene por objeto preparar á las clases de tropa para que puedan ingresar en la escuela de oficiales.

Para ser nombrado sargento 2.º, se necesita llevar 18 meses de servicio, excepto los que hayan sido aprobados en el exámen de entrada del colegio de cadetes, pues éstos pueden ascender á los 8 meses de servicio. La instrucción en este colegio es puramente técnica, sus alumnos proceden todos de las filas, debiendo tener las cualidades necesarias para llegar á ser oficiales, y es el único camino por el cual se puede en Suécia alcanzar dicha categoría, toda vez que se ha abolido la antigua ley que permitía ascender sin exámen al sargento 1.º que, contando dos años de antigüedad en este empleo, llevase al ménos 6 de servicio.

Los regimientos tienen cajas particulares, de las que se pagan las pensiones á los oficiales y clases que tengan derecho á ellas.

El tiempo de servicio obligatorio es de 12 años, seis en activo y y seis en la Lanwehr; pero el ejército activo no está todo sobre las armas sino durante la época de las maniobras militares.

(Se continuará.)

LÁMPARAS ELÉCTRICAS.

(Continuacion.)

Precio de la luz eléctrica empleando pilas.—Segun Mr. Becquerel, en 1856 el gasto de una pila de 60 elementos Bunsen era de 3 francos por hora.

Segun experiencias hechas en Lion durante 100 horas, por Mrs. Lacassagne y Thjers para los trabajos de la calle Imperial,



empleando una pila de 60 elementos Bunsen, se obtuvo por término medio una luz equivalente á 50 mecheros sistema Carcel (75 al principio y 30 al final). El gasto total fué de 354 francos 75 céntimos, que dá por hora 3,55 francos y se descompone del modo siguiente:

*Gasto en 100 horas de experiencia.*

72 kilgs. de zinc. . . . .	74,95	} 354,75 francos para 100 horas.
154 id. de ácido sulfúrico. . . . .	36,95	
247 id. de ácido nítrico. . . . .	173,25	
9 id. de mercurio. . . . .	49,75	
6 <sup>m</sup> ,61 carbon puro. . . . .	19,85	

Este precio de 3 francos 55 céntimos por hora se aplica á una luz equivalente á 50 mecheros Carcel término medio ó sean 7 francos 10 céntimos para 100 mecheros.

*Precio de la luz eléctrica valiéndose de máquinas electro-magnéticas.*  
—Cuando se aplicaron por vez primera las máquinas de l'Alliance al alumbrado del faro de la Hève, la luz obtenida equivalia á 230 mecheros Carcel, y su coste, sin contar con el gasto de los carbones de la luz, ascendia á 1,10 francos ó sea 50 céntimos de franco por cada 100 mecheros y cada hora.

Mr. de Roux dá como resultado de sus experiencias sobre el coste de la luz eléctrica producida por las máquinas de l'Alliance, 2 francos 40 céntimos para el caso más ventajoso y 3 francos 40 céntimos para el más desfavorable, como precio por hora para una luz equivalente á 100 mecheros Carcel, contando con los gastos inherentes á la máquina.

Las experiencias de Mr. Fontaine dan un franco 92 céntimos y las de Mr. Levy 2 francos 40 céntimos, empleando bujias Jablochhoff.

*Alumbrado de los faros.*—La luz de los faros se proyecta á lo lejos valiéndose de aparatos catadióptricos, es decir, de lentes y prismas: segun los trabajos hechos por Fresnel en este asunto, los primeros focos luminosos de que se hizo uso fueron lámparas Carcel de varios mecheros con aceite de colza purificado. A pesar de su potencia, estos focos luminosos adolecian del inconveniente de tener un poder emisivo bastante débil, y por lo tanto habia que dar al foco una superficie mayor de lo que conviene en esta clase de luz, puesto que el punto capital en estos aparatos es que dicho foco sea muy vivo, pero muy reducido, acercándose en lo posible á un punto luminoso teórico. Por esto la luz eléctrica, que goza en alto grado esta propiedad, parece hecha á propósito para ser empleada en el alumbrado de los faros.

La primera aplicacion se hizo el 31 de enero de 1862 en el faro de Dungeness en Inglaterra, con una máquina de Mr. Holmes, antiguo empleado de la compañía de l'Alliance. En Francia se emplearon las máquinas de esta compañía en los faros de la Hève el 26 de diciembre de 1863, y daban una luz más brillante y una corriente más fuerte que las máquinas de Holmes, por lo que los directores de este servicio en Inglaterra, resolvieron en 1868 adoptar los principios en que se fundan las máquinas de l'Alliance, encargando la construccion al mismo Mr. Holmes, cuyos aparatos, modificados segun aquellos principios, son los que actualmente funcionan.

En 1877 queriendo los ingleses alumbrar el faro del cabo Lizard con luz eléctrica, procedieron á convocar un concurso de constructores de esta clase de aparatos, y se hicieron ensayos muy notables con máquinas de Holmes, de l'Alliance, de Siemens y de Gramme, siendo estas dos últimas de corriente continua, y las otras dos de corriente alternada.

En las máquinas de corriente continua, el carbon interior, que es el negativo, se dispone de manera que su eje esté en la prolongacion del lado del carbon superior, que es el positivo, dando frente á la parte del horizonte que se quiere iluminar. El carbon positivo hace en este caso el papel de un reflector, y el poder radiante es el *máximo* en esta direccion, esto es, lo que los ingleses llaman *poder radiante condensado*.

En las máquinas de corrientes alternadas, se disponen los carbones de los reguladores verticalmente, en prolongacion uno de otro, y la luz producida es la misma en cualquiera azimut, esto es, el poder radiante difuso.

Representando por 100 este poder radiante difuso, ha hallado Mr. Douglas: delante 287, poder radiante condensado; á cada lado

116; detrás 38, poder radiante mínimo. Total 287+2+116+38=547, término medio  $\frac{547}{4} = 137$ ; es decir, que hay 37 por 100 de ganancia.

*Cuadro comparativo de experiencias inglesas.*

CLASE DE MÁQUINAS.	Fuerza motriz empleada en caballos-vapor.	Núm. de vueltas por segundo.	Intensidad luminosa total en unidades Carcel.		Intensidad luminosa por caballo de vapor.		Dimensiones de los carbones.	Clasificación de las máquinas segun su merito.
			Luz condensada.	Luz difusa.	Luz condensada.	Luz difusa.		
Holmes. . . . .	3,20	400	217,57	217,57	68,80	68,00	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> × 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6
Alliance. . . . .	3,60	400	279,00	279,00	77,57	77,57	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> × 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5
Gramme n.º 1	5,30	420	951,86	573,71	179,57	108,29	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> × 12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4
Id. n.º 2. . . . .	5,74	420	995,86	573,71	179,57	108,29	17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> × 13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4
Siemens (grande). . . . .	9,80	450	2116,86	1273,00	216,00	130,14	17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> × 17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3
Id. (mediana n.º 58). . . . .	3,50	850	791,29	477,00	226,00	136,29	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> × 12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2
Id. (id. n.º 68)	3,30	850	980,57	591,00	297,14	179,14	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> × 12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1
2 Holmes unidas..	6,50	400	401,57	401,57	61,71	61,71	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> × 12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	>
2 Gramme unidas..	10,50	420	1628,00	981,29	155,00	93,29	17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> × 17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	>
2 Siemens unidas (medianas)	6,50	850	2019,14	1217,14	305,86	184,43	17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> × 17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	>

A consecuencia de este concurso se eligió la máquina Siemens (mediana), que unia á las ventajas especiales patentizadas por estas experiencias, el ser la menos costosa y la que ocupaba menos espacio.

Han hecho ver estas experiencias la interesante circunstancia de que las máquinas Siemens unidas en cantidad producen una luz mayor que la suma de las luces producidas por cada una de ellas separadamente, mientras que lo contrario sucede en las máquinas Gramme, y tambien han demostrado que para obtener el máximo de luz, debe estar la resistencia del circuito exterior en razon con la de la máquina.

Debe tenerse presente que los números obtenidos en el cuadro anterior, se refieren á máquinas Gramme del modelo usado en 1873 y que las del nuevo modelo de 1876 son mucho mejores y han dado los números siguientes, que son superiores á los dados por las del sistema Siemmes.

Clase de máquina.	Fuerza motriz.	Número de vueltas por minuto.	Intensidades luminosas por caballo de vapor.		Intensidades luminosas Totales.	
			Luz condensada.	Luz difusa.	Luz condensada.	Luz difusa.
Máquina Gramme, 1876.	Cab. vapor. 2,5	850	C. 614	C. 370	C. 245,50	C. 148

*Alumbrado de los talleres.*—Este alumbrado se ha aplicado en Francia en muchos talleres, pudiéndose citar entre ellos los de Mrs. Sauttor y Lemonnier en Paris, los de Mr. Ducommun en Mulhouse (Alsacia), y las fábricas de Mr. Ménier.

La máquina del sistema Gramme con reguladores ha sido la que se ha usado con más frecuencia en estas aplicaciones y se debe á Mr. Ménier una ingeniosa disposicion para transmitir las corrientes á la lámpara eléctrica que funciona en sus fábricas. El regulador está suspendido de un cable formado de caoutchouc y lleva unos alambres de cobre trenzados, cuyo cable se enrolla en un torno especial, al que vienen á parar los dos hilos del circuito.

En muchos talleres se proyecta la luz en el techo pintado de blanco, que la refleja en forma de luz difusa.

*Experiencias de Mulhouse (1876).*—Bastará presentar un resumen de estas muy interesantes experiencias hechas en 1876 en Mulhouse por Mrs. Schneider y Heilmann con cuatro máquinas Gramme cada una, con su regulador, y que llevaban ya un año de

funcionar en el taller de Mr. Ducommun. Los reguladores eran lámparas Serrin con carbones duros de seccion cuadrada de 7 milímetros de lado, gastándose á razon de 12 centímetros á 12,5 centímetros por lámpara y por hora. Esta clase de carbones duros resiste mejor que los blandos á la accion de las corrientes eléctricas, pero dán una luz ménos viva y ofrecen más resistencia al paso de ellas.

Se ha visto por estas experiencias que durante los primeros 25 á 30 segundos de empezar la accion, absorbe la máquina Gramme hasta unos 67 por 100 más de fuerza que necesita luego para su marcha normal, y esto proviene no solamente de la resistencia debida á la inercia de la masa que hay que poner en movimiento sinó tambien de la fuerza que es necesaria para establecer el régimen de las corrientes eléctricas.

He aquí la tabla que resume estas experiencias, en la que es de notar que el empleo de la bomba de cristal raspado ó mate absorbe cerca de 25 por 100 de la luz producida.

Máquinas Gramme.	Número de vueltas por minuto.	Trabajo absorbido en caballos de vapor.	Intensidad luminosa total, en luces Carcel.	Intensidad luminosa por caballo de vapor.	OBSERVACIONES.
			c.	c.	
Máquina B	816	1,921	122,2	63,6	Lámp. sin bomba
Id. B	816	1,921	95,6	49,8	Id. con id. raspada
Id. B	804	1,980	86,8	43,8	Id.
Id. A	810	1,849	85,3	46,1	Id.
Id. C	763	1,833	103,2	56,3	Id.
Id. D	883	1,360	68,7	50,5	Id.

*Experiencia de la compañía de ferro-carriles Paris-Lyon-Mediterráneo, en Paris en 1877.*—Se hicieron estas experiencias en Paris en diciembre de 1876 y enero de 1877 con las máquinas y el regulador del sistema Lontin y merecen ser citadas.

Se emplearon una máquina iniciadora y dos de reparticion para hacer funcionar 28 á 30 lámparas independientes unas de otras que alumbraban las salas de viajeros, la sala de espera y las de partida, de llegada y de equipajes. Cada regulador daba un foco luminoso de 80 á 100 luces Carcel, pero una parte de esta cantidad de luz era absorbida por pantallas de vidrio raspado colocadas por debajo del foco luminoso, mientras que por la parte superior y lateralmente se reflejaban sus rayos en superficies blancas.

La duracion media del alumbrado era de 3 1/4 horas por dia.

La máquina motora era del sistema Brotherhood y recibia el vapor de la caldera de una locomotora antigua retirada ya del servicio; esto hacia que las pérdidas de vapor fueran muchas y dá lugar á considerar como muy exagerado el gasto de combustible (650 kilogramos correspondientes á 56 caballos de vapor).

Los elementos del coste de la luz en esta experiencia, que duró cuatro horas, son los siguientes:

672 kilogramos de carbon. . .	16,80 frs.	} 39,20 frs. precio total.
Jornal del fogonero durante 4 horas. . . . .	2,00	
Id. del maquinista eléctrico. . . . .	2,00	
Carbones de las lámparas á 10 céntimos por hora y aparato. . . . .	8,40	
Interés y amortizacion del capital á 15 por 100. . . . .	10,00	

Siendo 28 las lámparas y produciendo cada una 80 luces Carcel ó sean 2240 en total, necesita por cada 100 luces Carcel un gasto de 79 céntimos por hora.

A pesar de lo imperfecto de esta prueba, se ha vuelto á repetir y se ha instalado definitivamente un servicio de esta clase de alumbrado en la estacion de mercancías de gran velocidad de la citada compañía de ferro-carriles en Paris.

*Experiencias de la compañía del Norte en Paris.*—El local destinado al servicio de las mercancías en el ferro-carril del Norte en la Chapelle, está alumbrado por la luz eléctrica producida por máquinas Gramme, que alimenta cada una un foco luminoso de 100 luces Carcel próximamente. El sistema, que comprende cinco de estos focos, ha costado 35000 francos, contando el edificio nuevo he-

cho á propósito para tener las máquinas, el motor de vapor, seis máquinas Gramme (una de respeto), seis lámparas Serrin con los cables conductores y todos los accesorios. El gasto diario por cada diez horas de funcionar, asciende (no contando interés ni amortizacion) si son cuatro lámparas, á 22,25 francos ó 0,556 por lámpara y hora, y si son 5 lámparas á 27,25 francos ó 0,525 por lámpara y hora tambien.

Si se tiene en cuenta el interés y amortizacion á 10 por 100 del gasto de instalacion del sistema, resulta: para cuatro lámparas 80 céntimos por hora y lámpara, y para cinco en las mismas unidades 72 céntimos.

Para demostrar las ventajas del empleo del alumbrado eléctrico en muchos talleres, se puede citar la opinion de Mr. Mathieu, director de la compañía del Mediodia.

«El alumbrado eléctrico tiene la ventaja de dar luz en todo el taller, lo que facilita el trabajo á todos los obreros y hace la vigilancia fácil. Bajo este punto de vista, varios industriales que van á montar este sistema de alumbrado en sus talleres, me han dicho que miraban ménos á la economia del coste que á la facilidad de ver todo como de dia, evitándose pérdidas de tiempo, equivocaciones en las faenas, malgasto de tiempo del obrero á jornal y gran seguridad para el trabajo de los trabajadores por piezas hechas.»

Antes de pasar á las aplicaciones de la luz eléctrica al alumbrado público, será bueno presentar á la vista reunidos en un cuadro general los resultados de las experiencias hechas con diversas máquinas y reguladores, por varios fisicos; y aún cuando no deban tomarse los números que se marcan sino como cifras aproximadas, siempre dan lugar á sacar las conclusiones generales que lo expuesto ántes teóricamente hacen prever.

El cuadro demuestra claramente que á medida que son más débiles los focos luminosos, es necesaria más fuerza motriz, y así un caballo-vapor dá 150 á 250 luces Carcel cuando el foco luminoso tiene de 1200 á 1800 de intensidad, y no dá más que 50 á 75 cuando el foco descende á tener 100 luces Carcel solamente.

Máquinas que producen luz.	Fuerza motriz absorbida en caballos de vapor.	Luz total en mecheros Carcel.	Luz producida por caballo de vapor.	Reguladores.	Experimentadores.
Gramme	7,7	1850	240	Serrin	Tresca.
Siemens	9,9	1480	150	Siemens	Trinity-House.
Id.	10,0	1480	140 á 150	Id.	Siemens.
Gramme	7,8	1400	180	Serrin	Coronel Abney.
Id.	4,8	1200	250	Id.	Siemens.
Id.	10,7	1130	106	Id.	Coronel Abney.
Siemens	3,4	680	200	Siemens	Trinity-House.
Gramme	5,2	650	125	Serrin	Id.
Siemens	3,7	550	150	Siemens	Id.
Gramme	3,1	500	160	Serrin	Palacio de la Industria.
Alliance	3,4 á 3	450	120 á 150	Lontin	Exposicion universal.
Siemens	3,3	400	110 á 130	Siemens	Siemens.
Gramme	2,8	300	106	Serrin	Tresca.
Alliance	5,5	300	55	Id.	Sociedad Alliance.
Id.	3,6	200	55	Id.	Trinity House.
Holmes	3,0	150	50	Id.	Id.
Gramme	1,6	155	95	Id.	Sartiaux.
Id.	1,9	122	64	Id.	Schneider y Heilmann.
Id.	1,3	120	90	Id.	Coronel Abney.
Siemens	2 á 1,7	100	50 á 70	Siemens	Siemens.
Gramme	2,2	100	45	Serrin	Sartiaux.
Id.	1,7	100	73	Id.	Schneider y Heilmann.

(Se continuará.)

## CRÓNICA.

El sistema de alumbrado eléctrico ideado por los ingenieros D. Juan Cebrian y D. Eusebio Molera, antiguos compañeros nuestros, y de que nos ocupamos en el año pasado de 1879 en las columnas de este periódico, está á punto de ser experimentado prác-

ticamente en Barcelona, como lo ha sido ya en San Francisco de California y otros puntos de América.

El primero de dichos ingenieros llegó á Barcelona en marzo último, y en lo que resta de mayo establecerá un sistema de alumbrado en la gran fábrica de hilados y tejidos de algodón de los señores Batlló y Batlló, para lo cual ha recibido ya los aparatos, contruidos en París.

Tendremos al corriente á nuestros lectores de los resultados de este ensayo público, que ha de acreditar en Europa el nuevo sistema, y que por deseo de los inventores se lleva á cabo en nuestra España ántes que en ninguna otra nacion del viejo mundo.

La experiencia ha hecho conocer, que todo alambre sometido á una fuerte corriente eléctrica, sufre una alteracion molecular que lo hace muy quebradizo y lo inutiliza para servir de conductor de pararrayos.

Débase á dicha accion la fractura que sin causa ostensible se verifica á veces en dichos conductores, y por lo tanto es muy importante que los constructores experimenten minuciosamente uno por uno todos los alambres ántes de emplearlos, pues el cambio que puede sobrevenir en ellos no se revela á la simple vista.

Entre los ensayos en grande escala de alumbrado por la electricidad, llama la atencion el que se llevó á cabo en el año próximo pasado en el palacio de la industria en París, durante la exposicion de bellas artes que tuvo lugar en dicho edificio.

Doscientas cincuenta y seis lámparas del sistema Jablochhoff, iluminaban á giorno aquellos vastos locales.

Diez y seis grupos de máquinas eléctricas, puestas en accion por 4 máquinas de vapor, 2 de á 80 y 2 de á 35 caballos, producian las corrientes necesarias.

Cada luz eléctrica equivalia á 41 de gas, y el gasto que ocasionó el sostenimiento de las referidas 256 lámparas, no excedió de 400 francos por hora.

Mr. J. Berger Spence acaba de descubrir un nuevo metal que lleva su nombre, y que consiste en una combinacion de un sulfuro metálico con azufre fundido; habiéndose hasta ahora empleado dicho metal en fabricar tubos para la conduccion de agua y distribucion del gas.

Las principales propiedades que le distinguen, son las siguientes:

- 1.º Se funde á la temperatura de 155 centigrados.
- 2.º Se dilata al enfriarse, por lo que es muy útil para coger las juntas de los metales.
- 3.º Resiste muy bien á las influencias de la atmósfera y á la humedad, siendo además inalterable su color.
- 4.º Los ácidos y productos químicos, no ejercen sobre él accion alguna.
- 5.º Es susceptible de pulimento, adquiriendo su superficie un gran brillo.
- 6.º Es muy mal conductor del calor.

**BIBLIOGRAFIA.**

*Relacion del aumento que ha tenido la Biblioteca del Museo de Ingenieros de el 1.º al 15 de Mayo de 1880.*

*Cordier (Eug.), architecte: Equilibre stable des charpentes en fer, bois et fonte.—Paris.—1872.—Un vol.—Fól.—292 páginas y numerosos grabados intercalados en el texto.—Regalo de los Sres. ingenieros D. Juan C. Cebrian y D. Eusebio Molera, oficiales que fueron del cuerpo.—(Precio 50 pesetas.)*

*Memoria dirigida al Excmo. Sr. Ministro de la Guerra por el Consejo de gobierno y administracion del fondo de redenciones y enganches del servicio militar.—20.º año, desde 1.º de enero á 31 de diciembre de 1879.—Madrid, 1880.—Un cuaderno.—4.º mayor.—27 págs. y 11 estados.—Remitida por el Excmo. Sr. presidente de dicha corporacion.*

*The volunteer Quartermaster, containing a collection and codification of the laws, regulations, rules, and practice, governing the Quarter-*

*master's Department of the united States Army, by captain Roeliff Brinkerhoff.—1 vol.—8.º—vii—289 págs.—D. Van Nostrand. New-York.—1865.—Regalo del coronel D. Rafael Cerero.*

Detalla lo mandado en el ejército de los Estados-Unidos de la América del Norte, para acuartelamiento, alojamiento, abastecimiento, trasportes, acantonamiento y campamentos de tropas.

**DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.**

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo durante la primera quincena del mes de Mayo de 1880.

Grad.	Clase del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejército.	Cuerpo.		
<b>CONDECORACIONES.</b>				
<i>Orden de San Hermenegildo.</i>				
Placa.				
			C.º Sr. D. Juan de Quiroga y Espinosa de los Monteros, con la antigüedad de 16 de junio último. . . . .	Real orden 30 Ab.
			C.º Sr. D. Miguel Navarro y Ascarza, con la id. id. . . . .	
			C.º Sr. D. José Gonzalez Molada, con la id. id. . . . .	
			C.º Sr. D. Federico Mendicuti y Surga, con la id. id. . . . .	Real orden 8 May.
C.º	T.C.		Sr. D. Carlos Barraquer y Rovira, con la id. id. . . . .	
C.º	>	T.C.	Sr. D. Mariano Buelta y San Bartolomé, con la de 16 de junio último. . . . .	
C.º	>	T.C.	Sr. D. Joaquin Barraquer y Rovira, con la de 9 de setiembre de 1879. . . . .	Real orden 8 May.
C.º	>	T.C.	Sr. D. Eugenio de Eugenio y Martinez, con la de 8 de enero último. . . . .	
Cruz.				
T.C.	>	C.º	D. Luciano Miranda y Bartolomé, con de 1.º de setiembre de 1878. . . . .	Real orden 8 May.
<b>VARIACIONES DE DESTINO.</b>				
T.C.	C.º	C.º	D. Natividad Carreras y Xuriach, á la comandancia general subinspeccion de Cataluña y comision de acuartelamiento de Barcelona. . . . .	Orden del D. G. de 8 May.
T.C.	C.º	C.º	D. Ramon Martí y Padró, al segundo batallon del segundo regimiento. . . . .	Real orden 11 May.
		B.º	Sr. D. Antonio Cheli y Jimenez, hombrado comandante general del arma en el ejército del Norte, sin perjuicio de su destino, por. . . . .	
		B.º	Sr. D. Fernando Fernandez de Córdoba, á comandante general subinspector de Vascongadas. . . . .	
<b>LICENCIAS.</b>				
		T.º	D. Juan Montero y Montero, un mes por asuntos propios para Villanueva de la Serena (Badajoz). . . . .	Orden del C. G. de 3 May.
<b>CASAMIENTOS.</b>				
C.º	>	T.C.	Sr. D. José Bosch y Medina con doña Emilia Gomis Bás, el. . . . .	18 Mar.
C.º		C.º	D. Juan Bethencourt y Clavijo con D.º Enriqueta de Cisneros y Diaz, el. . . . .	19 Mar.
C.º		C.º	U. D. José de Toro y Sanchez con D.º Maria del Carmen Desvio y Pastor, el. . . . .	5 Ab.
<b>ACADEMIA.</b>				
<b>BAJAS.</b>				
Alumno.		D.	Fabriciano Santiago y Rodriguez, separado de la Academia por orden de. . . . .	21 Ab.
Id.		D.	Juan Lopez y Sanchez, id. id. . . . .	22 Ab.
Id.		D.	Luis Tur y Palau, id. id. . . . .	
Id.		D.	David Menendez y Panceilla, id. id. . . . .	
Id.		D.	Benito Martinez y Perez, id. id. . . . .	21 Ab.
Id.		D.	Luis Badiola y Puyol, obtuvo la separacion á su instancia, por id. . . . .	
Id.		D.	Ramon Gonzalez Salvador, id. id. . . . .	
<b>EMPLEADOS SUBALTERNOS.</b>				
<b>BAJAS.</b>				
Celador de 1.º		D.	Mariano Albasanz y Palomero, falleció en Algeciras, el. . . . .	14 Ab.