MEMORIAL DE INGENIEROS
DEL EJÉRCITO

AÑO LIV. | MADRID.=NOVIEMBRE DE 1899. | NÚM. XI.

SUMARIO. = PROYECTOS DE FERROCARRILES, por el capitán D. Fernando Las Heras. *(Conclusión.)* —EL PROBLEMA DE LOS PARARRAYOS, por el comandante D. Luis Monravá. *(Se concluirá.)* —LA RESERVA RETRIBUIDA DE INGENIEROS, por el teniente coronel D. Vicente Cebollino. *(Se concluirá.)* —ALGUNOS DETALLES DE LAS CONSTRUCCIONES HÍPICAS, por el capitán D. Luis Andrade. *(Se concluirá.)* —NECROLOGÍA. —REVISTA MILITAR. —CRÓNICA CIENTÍFICA. —SUMARIOS.

PROYECTOS DE FERROCARRILES.

(Conclusión.)

III.

Trabajos de gabinete.

CÁLCULO DE LAS COTAS EN LOS REGISTROS.—Parte de esta operación debe estar ya hecha, pues las cotas más importantes, que son las del eje del tanteo, deben calcularse al hacer el cróquis de los trabajos del campo, para corregir los errores que pudiera haber. Por la misma razón el cálculo de las cotas restantes debe hacerse allí, si hay tiempo, y si no lo hay habrá que hacerlo en los trabajos de gabinete.

Siendo este cálculo del dominio de la Taquimetría, no entraremos en su detalle, limitándonos á recomendar para dicha operación las tablas taquimétricas de Cuartero ó de Bárcena.

El plano de comparación debe ser uno de cota conocida y de nivelaciones cuyos datos merezcan gran confianza, como los del Instituto Geográfico y Estadístico de España. Si no hay ninguno, se asigna una

cota provisional al punto de partida que esté más bajo. Como aquí lo que interesa es la diferencia de nivel entre el orígen y el final del trazado, no importa que las cotas no estén referidas al nivel medio del mar, lo cual puede siempre hacerse.

PLANO DEL TRAZADO.—La escala de este plano es generalmente $\frac{1}{5000}$. Conviene dibujarlo primeramente en papel cuadriculado, pasándolo luego á papel tela. Debe hacerse el dibujo en una faja de poca anchura, que se puede ir desarrollando sobre el tablero á medida que adelante el trabajo, y para evitar que salga el trazado de los límites del papel, se recurre al sencillo procedimiento del *plegado según las bisectrices*, que consiste en lo siguiente. Se halla la bisectriz del ángulo que forma la alineación que se trata de dibujar con la del trazado ya dibujada, y se prolonga hasta que corte el borde del papel, bajando por dicha intersección una perpendicular al trazado. Si tomando esta perpendicular por bisectriz se dibuja el otro lado del ángulo y á partir de él se prolonga el trazado, esta línea prolongada es la nueva alineación. Para comprobarlo se dobla el papel por la perpendicular, y por el nuevo lado del ángulo, que necesariamente ha de coincidir con la primera bisectriz, y la línea últimamente obtenida, vendrá á colocarse en el extremo del trazado con la inclinación que debe tener. De este modo se tienen en la faja del papel, en una sola dirección, todas las alineaciones de la vía, que, por medio de un plegado conveniente, dan la figura y posición del trazado.

Las operaciones del dibujo deben hacerse en el órden siguiente:

1.° Dibujo del eje del tanteo. Dos métodos pueden emplearse para obtener estos puntos: el de coordenadas rectangulares y el del transportador. Los libros de Taquimetría recomiendan el primero por ser el más exacto, pero es muy lento; además, el empleo del compás ó la escuadra para obtener las coordenadas, lleva forzosamente consigo los errores que dependen de la imperfección de dichos instrumentos y de la falta de habilidad del dibujante. El método del transportador, aunque sólo permite obtener hasta medios grados, es suficientemente exacto y más rápido, por lo cual es preferible en muchas ocasiones, sobre todo cuando no se dispone de dibujantes y hay que improvisarlos.

Trazado el eje del tanteo se procede á dibujar los demás detalles necesarios para completar el plano, caminos, arroyos, construcciones, cultivos, etc.

2.° Dibujo de las curvas de nivel.

3.° Determinación de la línea roja. Es la operación más importante del dibujo del plano, porque la línea que se marque entonces en el pa-

pel es el camino que después se ha de construír. Coincidirá en la mayor parte de los casos con el eje del tanteo ya dibujado, ó se apartará poco de él, lo cual depende de la habilidad del ingeniero. Suponiendo ya trazada la línea poligonal hay que matar los ángulos, uniendo las alineaciones rectas por curvas. Las curvas más generalmente empleadas, por su facilidad de trazado, son las circulares, para las cuales se emplea la fórmula:

$$T = R \text{ cotg. } \alpha$$

siendo
- T tangente á la curva comprendida entre el vértice del ángulo y el punto de tangencia.
- R radio de la curva.
- α semiángulo conocido.

En esta fórmula puede conocerse T ó R. Si el punto de tangencia está ya fijado por otras circunstancias, por la proximidad de una estación, de una obra de fábrica, etc., se halla el valor de R. Pero ordinariamente la incógnita es T, pues R se fija de antemano, tendiendo á que sea lo mayor posible y que esté de acuerdo con lo dicho en el artículo anterior sobre curvas y rampas. Conocidos los dos puntos de tangencia, la intersección de ambos radios dará el centro de la curva.

Si las curvas fuesen parabólicas, etc., se pueden dibujar con trazados especiales ó con el empleo de plantillas.

PLANO DE LA ZONA QUE COMPRENDE TODOS LOS TANTEOS.—En el plano anterior sólo se dibujó una faja de terreno, levantada á lo largo del trazado. Como puede haber varios tanteos, separados entre sí quizá por algunos kilómetros, conviene indicarlos en un plano, escala de $\frac{1}{20.000}$, compuesto con los datos tomados en el terreno y que pueden completarse con los de algún mapa ó plano de menor escala.

PERFIL LONGITUDINAL (1).—Para este dibujo se emplean dos escalas: la de $\frac{1}{5000}$ (la misma del plano) para las distancias horizontales, y la de $\frac{1}{500}$ (diez veces mayor) para las verticales. Trazada la línea recta horizontal, que representa el plano de comparación, se levantan las per-

(1) Pardo, en su obra *Carreteras*, trae un modelo de perfil longitudinal que es aplicable al caso de vías férreas con las modificaciones consiguientes. Por eso omitimos la descripción y dibujo detallados del perfil, que allí lo están con toda claridad.

Lo mismo decimos de los perfiles transversales.

pendiculares con los valores de las cotas, y uniendo los extremos se tendrá una línea contínua que marca las ondulaciones del terreno. Para tener el relieve de los tramos rectos, bastará ir trasladando con el compás las longitudes rectas de la línea roja del plano; en cuanto á los tramos curvos, se toma una tira de papel de 1 centímetro de anchura y se la hace seguir la curva del trazado, marcando en dicha tira los distintos puntos, cuyas cotas se fijan en el perfil, y desarrollándola después se tiene la longitud de la curva con sus cotas.

Después hay que trazar *la rasante de la vía* ó sea la línea roja poligonal del perfil, que marca la horizontalidad é inclinación de los distintos tramos. Para este trazado hay que tener presente: 1.°, todo lo dicho respecto á los límites admitidos para rampas; 2.°, reducir al mínimo el movimiento de tierras para hacer la obra con gran economía; 3.°, procurar que haya compensación entre desmontes y terraplenes; para evitar la adquisición de tierras de préstamo ó la formación de *caballeros* con las sobrantes. Todo esto exige muchos tanteos, que se pueden dar por bien empleados, porque se trata de fijar (con la línea ya marcada en el plano) la posición vertical definitiva de la línea.

PERFILES TRANSVERSALES.—Estos perfiles, necesarios para la cubicación, se hacen en escala de $\frac{1}{100}$, y se obtienen cortando el perfil longitudinal con otros transversales de 50 en 50 ó de 100 en 100 metros, según el terreno. Para dibujarlos se hace uso de las cotas rojas de dicho perfil, que son la diferencia entre las ordenadas del terreno y las del trazado, y que marcan la altura de los desmontes ó terraplenes en cada punto.

El dibujo de estos perfiles se simplifica con el empleo de plantillas (1) de cartón, cartulina ó talco, que pueden servir para distintas inclinaciones de taludes, según la clase de tierras.

PRESUPUESTO.—Comprende varias partes: 1.ª, expropiación de terrenos; 2.ª, movimiento de tierras; 3.ª, obras de fábrica; 4.ª, material fijo; 5.ª, material móvil.

El presupuesto de movimiento de tierras exige préviamente la cubicación, para la cual se utilizan los perfiles transversales ya dibujados. El volúmen de una longitud de desmonte ó terraplén se obtiene multiplicando ésta por la semisuma de las áreas de los perfiles extremos.

Sin necesidad de los perfiles transversales se puede también obtener una cubicación bastante aproximada. Dividiendo el perfil longitudinal en

---

(1) Garran, en su *Tratado de la formación de proyectos de carreteras*, describe un modelo de esta clase de plantilla.

secciones, se determinan las áreas extremas de estas secciones con ayuda de cuadros gráficos que dan el valor del área en función de la pendiente del terreno y la cota roja, con lo cual estamos en el caso anterior.

El cálculo de la distancia media de transporte, permitirá dar valor al metro cúbico de tierra.

Respecto al presupuesto de todo lo demás, no entraremos en detalles que nos llevarían muy lejos. Sólo haremos una observación. Todos los ingenieros están conformes en que el coste efectivo de una línea, excede bastante al presupuesto del proyecto. Por esto no conviene quedarse corto. Hoy día los datos que se tienen sobre el coste de las vías férreas en diversas condiciones, son bastante numerosos, para que el ingeniero no yerre mucho al hacer el cálculo de la construcción. Señalamos á este efecto algunos de los casos en que dicha diferencia ha sido considerable.

En Inglaterra: la línea Londres-Brighton, de 74 kilómetros, cuyo presupuesto fué 28 millones de pesetas, costó 64; la de Londres-Bristol, de 90 kilómetros, presupuestada en 62, costó 160.

En Francia: la de Paris-Orleans, de 133 kilómetros, de presupuesto 22, costó 59.

En Italia: la de Eboli-Potenza, de 85 kilómetros, de presupuesto 23, costó 38; la de Potenza-Torremare, de 107 kilómetros, de presupuesto 24, costó 41.

El coste medio por kilómetro es muy variable. En Inglaterra ha variado desde 53.000 pesetas á 5.474.000 para el ramal de Londres á Blachwall; en Francia, desde 63.000 á 11.500.000 para el ferrocarril de circunvalación de Paris; en Italia, desde 51.000 á 891.000 para la línea Bolonia-Pistoya.

Otros documentos.—La memoria descriptiva con estados anexos de obras de fábrica, de alineaciones, de rasantes, de movimiento de tierras, etc., el pliego de condiciones facultativas y otros que se exigen en España en los Reglamentos de obras públicas, en los de las compañías de ferrocarriles, ó en el de obras á cargo de los ingenieros militares (ahora en reforma), no entran en el carácter de estos artículos, en los que sólo se trata de dar una idea muy somera de la marcha general, por cuyo motivo no los describiremos, remitiendo al lector á los reglamentos referentes á cada caso.

División del proyecto.—Lo consignado en estos artículos constituye un proyecto, en el sentido más extenso de la palabra. Ordinariamente se acostumbra dividir el proyecto en dos partes: proyecto preliminar ó anteproyecto, y proyecto definitivo. Así lo exigen los reglamentos de ferrocarriles en España y Francia. En Italia son tres: proyecto preliminar, proyecto de máxima y proyecto definitivo.

En épocas normales, cuando se dispone de tiempo y se puede hacer todo con minuciosidad, lo antes expuesto se refiere al anteproyecto. El proyecto definitivo es objeto de estudios posteriores, de mayor precisión, con aparatos más exactos, sobre todo para la nivelación y medición de distancias (nivel de agua y cadena); aunque creemos que el error que se puede cometer operando con el taquímetro, error que, según Moreau, es de 50 centímetros en 100 metros, no es tan grande para dejar de usarlo aun en el proyecto.

Cuando la falta de tiempo en épocas de guerra, por ejemplo, no permita formar anteproyecto, se procede directamente como se ha explicado.

Habrá, finalmente, casos excepcionales en que no se forme proyecto ni anteproyecto. Así ocurrió en el ferrocarril del Pacífico, de Nueva York á San Francisco de California, de 4200 kilómetros. No se conocía el país, sino por una carta geográfica con datos poco exactos, y la mayor parte del trazado se hizo entre los paralelos 38 y 42, sin otra ayuda que los instrumentos de precisión que utiliza la marina para hacer itinerarios determinados.

Una brigada de obreros, siguiendo los caminos y senderos marcados por el paso de correos y emigrantes, ejecutaba muy á la ligera los trabajos topográficos y hacía la explanación colocando el material fijo que llevaba consigo. Asentado el material fijo de una sección, se establecían trenes de servicio que llevaban los materiales para la sección siguiente y para las obras de fábrica. Estas no detenían la marcha de la explanación; se dejaban allí los obreros necesarios y pasaba al otro lado, continuando la línea, no sin tropezar con toda clase de obstáculos, y entre ellos la hostilidad de los indios en la segunda parte del trazado, lo cual obligó á organizar trenes de defensa.

Método análogo siguió Rusia en la construcción del ferrocarril trascaspiano.

Para terminar, el trazado de una vía en planos hechos de antemano simplifica mucho el proyecto. Pero conviene hacer notar, que estos planos, bien por ser antiguos ó levantados con fines muy distintos, itinerarios militares, divisiones de términos municipales, etc., pueden tener errores de consideración en la parte que interesa (lo cual hemos tenido ocasión de comprobar recientemente), y por tal razón el ingeniero debe desconfiar algo de planos que no hayan sido hechos por él ó por sus ayudantes.

FERNANDO LAS HERAS.

EL PROBLEMA DE LOS PARARRAYOS.

(Continuación.)

CONDUCTOR.—De la parte inferior de la aguja parte el conductor que la pone en comunicación con tierra. A una sección suficiente para no fundirse, al dar paso á la descarga atmosférica, debe reunir la condición de no presentar soluciones de continuidad que, como veremos más adelante, pueden originar daños de consideración. El hierro y el cobre son los metales generalmente empleados en los conductores: si bien el cobre es mejor conductor, su elevado precio no compensa la diferencia de conductibilidad; además, empleando el hierro galvanizado se evitan los efectos de la oxidación, y finalmente, su temperatura de fusión es más elevada que la del cobre, por todo lo cual debe recomendarse el hierro galvanizado.

El latón debe proscribirse, pues según las experiencias que en 1787 llevó á cabo Van-Marum, se hace quebradizo por el paso de una descarga eléctrica.

Se han empleado como conductores cadenas metálicas, sistema que ha pasado á la historia por sus malas condiciones, debidas al poco contacto que existe entre los eslabones, contacto más imperfecto á veces á causa de la oxidación, lo cual ha originado accidentes desgraciados, que eran de prever.

El conductor tubular tiene la ventaja de ofrecer más superficie á igualdad de materia que el de otros sistemas, y los inconvenientes de su mayor precio y dificultad de instalación. Lampadius lo propuso á principios de siglo y posteriormente fué preconizado por Harris y Porro, pero su uso no se ha generalizado.

Las barras metálicas cilíndricas ó prismáticas, se han usado mucho como conductores. Según el Dr. Voller, director del laboratorio de física del estado de Hamburgo, la experiencia ha demostrado que es suficiente una sección de 55 milímetros cuadrados usando el cobre, que para mayor seguridad puede elevarse á 1 centímetro cuadrado y al doble si se emplea el hierro.

Como caso particular del sistema de barras, puede considerarse el de planchas metálicas para conductores de los pararrayos. Desde 1830 se emplea este sistema, sobre todo en la marina, y el primero que lo puso en práctica fué Mr. Harris, en Inglaterra. Al ocuparnos más adelante

del sistema de pararrayos de Mr. Grenet, veremos que sus conductores están formados por cintas metálicas de cobre.

El sistema de conductor más generalizado es el de cable metálico, en favor del cual se han pronunciado la Academia de Ciencias de Paris, Mr. Callaud y otros muchos autores.

Por razones que dimanan de experiencias que después expondremos, opinamos que debe proscribirse el uso de compensadores de dilatación en los conductores, y con mayor razón hoy día que el sistema de cables permite con facilidad prevenir las roturas ocasionadas por oscilaciones grandes de la temperatura del ambiente. Por este motivo no entramos en su descripción.

Tampoco entramos en detalles relativos á los apoyos, modo de fijar las agujas en los edificios, unión de éstas con las puntas y con los conductores, etc., etc., pues es otro el objeto de este artículo; sólo diremos que debe evitarse en absoluto toda solución de continuidad, desde la punta del pararrayos hasta el depósito común, y á este efecto deben limarse perfectamente las partes que haya de empalmar, cubriendo además las uniones con soldadura, pues solamente así quedará garantizada una buena unión.

Antes de terminar con los conductores, diremos que no basta uno sólo cuando se trata de edificios de alguna importancia, sino que deberán disponerse dos, tres ó más según el desarrollo de la construcción.

Comunicación con tierra.—El conductor ó conductores deben penetrar en el suelo hasta la profundidad conveniente para sumergirse en una capa de agua subterránea que no lo deje en seco aun en el caso de las mayores sequías. A este efecto será preciso abrir pozos exprofeso, en más de una ocasión.

Ahora bién, teniendo en cuenta que según las experiencias de Mrs. Puillet y Becquerel, la conductibilidad eléctrica del agua destilada y del cobre están en la relación de 1 á 6.754.000.000, resulta que aun cuando el agua del interior de la tierra, por las substancias que tiene en disolución, conduce la electricidad muchísimo mejor que la destilada, de todos modos se comprende la dificultad de que la descarga atmosférica se transmita del conductor al líquido si no se facilita esta operación mediante una gran superficie de contacto. De no proceder así, la electricidad adquirirá tal tensión en el conductor, que se producirán descargas laterales, convirtiéndose el pararrayos en un verdadero peligro, como lo es siempre que está mal instalado. Las experiencias de Mr. Perrot y muchos accidentes desgraciados que podríamos citar, confirman la teoría expuesta.

No creemos del caso describir los muchos sistemas que se han pro-

puesto para facilitar la difusión de la electricidad atmosférica en el depósito común; hablaremos de los principales y antes de entrar en su descripción no podemos menos de insistir en lo defectuoso de muchas instalaciones: una hemos visto, al substituir por otro del sistema Melsens un pararrayos Franklin, en que el conductor iba á soldarse á una barra empotrada en un sillar, que formaba parte del fondo de un pozo seco, cuyas paredes estaban enlucidas con cemento, sin duda para que no las atravesase la humedad (!)

Mr. Michel propone una plataforma de hierro fundido de $1^m \times 0^m,50$ cuya parte inferior está provista de 15 garfios agudos. El conductor se fija á uno de sus costados, mediante una argolla que lleva con este objeto: se refuerza la unión con soldadura, como ya hemos indicado antes.

Consideramos recomendable también la *estrella pierde-fluídos* empleada en los pararrayos de los edificios militares de Jaime I y Roger de Lauria, de Barcelona. Una plancha circular de cobre de unos 80 centímetros de diámetro presenta su borde recortado en puntas alternativamente dobladas á ángulo recto; al centro de la plancha, atravesada por un corto tubo del mismo metal, va á parar el conductor, facilitando de este modo su unión y soldadura. La estrella descansa sobre una capa de cok de 30 centímetros de espesor y otra capa análoga de la misma substancia la cubre por completo.

En Italia se dispuso que en los establecimientos militares el conductor se fije á una hoja de plomo de 2 milímetros de espesor, por lo menos, y de 1 metro cuadrado de superficie, ó bien á un cestón formado de tela metálica y barras de hierro estañado de 12 milímetros de diámetro y 1,80 metros de altura, relleno de cok.

Mr. Baretta propone una lámina de cobre ó hierro ondulado arrollada en forma cilíndrica de 0,80 metros de altura y diámetro. Todas las ondulaciones están provistas al exterior é interior de puntas cónicas de cobre espaciadas entre sí 0,10 metros y los bordes libres de la hoja están cortados en dientes de sierra.

Creemos que este sistema puede simplificarse substituyendo las puntas cónicas por otras cortadas y levantadas de la misma plancha, con lo cual resulta más práctico.

En el caso de un terreno seco y de roca, el mismo autor modifica la disposición del modo siguiente: en una zanja de 1,50 metros de profundidad sobre una capa horizontal de cok, reducido á trozos pequeños y bien apisonada, coloca una primera plancha ondulada de cobre, sobre ésta una segunda capa de cok de 0,25 metros, se extiende enseguida otra plancha que se sujeta á la primera por medio de uniones de bronce en

los extremos, se cubre con una tercera capa de cok y se rellena la trinchera con tierra bien apisonada.

Espacio protegido por un pararrayos.—Mr. de Fonvielle establece que el espacio protegido por un pararrayos es el limitado por un cono recto cuyo eje sea la aguja y su radio en la base igual al doble de la altura de aquella.

La Academia de Ciencias de Paris estableció que el cono de que acabamos de hablar tiene por radio de la base la altura de la aguja (desde el vértice de la punta á la cumbrera), multiplicada por 1,75 metros.

Algunos constructores suponen que el cono límite tiene por radio de la base la longitud de la altura.

Mr. Perrot afirma que la punta de los pararrayos ejerce una acción protectora, pero únicamente en el hemisferio superior á un plano horizontal que pasa por dicha punta considerada como centro, puesto que la aguja, atrayendo los cuerpos electrizados, provoca la caída del rayo.

Finalmente, Mr. W. Snow Harris, al ocuparse del espacio protegido por los pararrayos, dice: «La experiencia que tenemos respecto á la ac»ción de los conductores en las descargas del rayo, tiende á probar que »no tienen influencia alguna para determinar la causa de tales descar»gas, distinta de la que proviene de la circunstancia de proporcionar »una línea de fácil conductibilidad.»

Juicio crítico del sistema.—A propósito del sistema de pararrayos Franklin, Mr. Paul Hoho, en un artículo publicado en *La Lumière électrique* hace las siguientes observaciones:

1.ª Para instalarlos es preciso fundarse en una zona de protección determinada, que no existe.

2.ª Es preciso dar á las agujas longitudes y pesos necesariamente exagerados; por lo tanto su instalación y sobre todo su sujeción resultarán muy caras, ocasionando inevitablemente desperfectos en las cubiertas de los edificios.

3.ª Después de instalados reina completa incertidumbre sobre la zona protegida, al mismo tiempo que, debido á la acción atractiva necesariamente predominante de la aguja, aumentan las probabilidades de la caída del rayo.

4.ª Para asegurar la continuidad de la línea y su comunicación íntima con las capas húmedas del suelo, se exigen precauciones especiales, y después de la instalación es indispensable una vigilancia grande y contínua.

5.ª Finalmente, la experiencia demuestra que el rayo ha caído muchas veces sobre edificios provistos de pararrayos de aguja.

Es de advertir que siempre que ocurría algún hecho de esta natura-

leza, se hacían tantas investigaciones, tantas suposiciones y deducciones, que se llegaba indefectiblemente á la consecuencia de que en la instalación no se habían seguido las instrucciones de la Academia de Ciencias de Paris, que se consideraba infalible en la materia. A esto se debe principalmente lo poco que se adelantó, en el problema que nos ocupa, desde el siglo pasado hasta el segundo tercio del actual.

Sistema Melsens.

En 1863 Mr. Melsens hizo la primera aplicación en gran escala de su sistema preventivo y preservativo contra los efectos de las descargas atmosféricas, en el palacio municipal de Bruselas. El fundamento del sistema estriba en la *jaula-pararrayos* de Faraday, nombre dado á una cámara de madera forrada exteriormente de papel, sobre el cual se extiende una tela metálica que la envuelve por completo. Dentro de esta jaula se encerró aquel físico y estando suspendida por medio de cordones de seda, se sometieron las paredes á cargas eléctricas de gran intensidad, sin que en el interior se manifestara vestigio alguno de electricidad.

Iguales efectos se producen en una jaula aislada ó no, cuyas paredes estén formadas únicamente de tela metálica de mallas grandes.

Apoyándose en estos principios Mr. Maxwel, en una memoria leída en 1876 ante la Sociedad de Ciencias Físicas y Matemáticas, de Glasgow, propuso forrar el suelo, paredes y techo de los almacenes de pólvora con planchas de cobre, sin necesidad de establecer conductores con tierra. Para los edificios en general proponía rodear los cimientos con alambres de cobre, en comunicación con otros que subían por los ángulos á unirse á la cubierta metálica, y caso de no existir, se unían á otros que disponía á lo largo de las vertientes y cumbreras del tejado. Con esta disposición trata de evitar que, dentro de una zona determinada, al cargarse los cuerpos con distinta cantidad de electricidad, se produzca entre ellos alguna descarga.

Persiguiendo igual objeto y partiendo de los mismos principios, establece Mr. Melsens su sistema de pararrayos. Rodea el edificio que trata de proteger, con una especie de jaula metálica formada por numerosos conductores de pequeña sección, provistos de puntas únicas ó agrupadas, de longitud variable entre 0,50 y 2 metros, en todas las partes salientes de la construcción.

El antiguo conductor de gran sección se reemplaza por numerosos conductores de sección reducida que, uniéndose entre sí y formando circuítos cerrados, vienen á ponerse en comunicación con el depósito común

mediante extensas superficies, para lo cual recomienda su unión con las canalizaciones de agua y gas.

A esta unión se resisten las sociedades de gas y de agua. Para resolver asunto tan importante como el que nos ocupa, la Sociedad Electrotécnica, de Berlin, nombró una comisión que dictaminó en el sentido de que la unión de los pararrayos á las canalizaciones de gas y de agua es de absoluta necesidad en beneficio de éstas, pues de lo contrario están gravemente amenazadas, como lo demuestra la experiencia, que también hace ver la preferencia que la descarga eléctrica parece tener por las tuberías de gas, sin duda por sus numerosas ramificaciones; así es, que no basta unir los conductores á las canalizaciones de agua, sino que deben unirse también á las de gas.

Todas las piezas metálicas de alguna importancia deben ponerse en comunicación por sus dos extremos con los conductores del pararrayos, de modo que formen circuítos cerrados. Por no haberse tenido en cuenta esta circunstancia, poniendo solo en comunicación con el conductor uno de los extremos de unas viguetas de hierro, la chispa eléctrica causó grandes desperfectos en una iglesia próxima á Kiel.

El autor recomienda que durante la construcción de un edificio, se tenga estudiado el sistema de pararrayos, y se adopten las disposiciones necesarias para poder formar circuítos cerrados con todas las masas metálicas y para emplearlas como conductores uniéndolas con los del pararrayos proyectado.

Procediendo así se evita algunas veces llegar hasta las canalizaciones principales de agua y de gas, uniendo los conductores á los ramales de éstas que suben á los diferentes pisos, con lo cual pueden multiplicarse los puntos de unión.

Mr. Melsens ha observado: 1.°, que dos alambres de igual sección y longitud, uno de hierro y otro de cobre, solidariamente unidos, dejan pasar con igual facilidad las descargas eléctricas, demostrando así que las leyes de la conductibilidad para las corrientes permanentes no son aplicables á las descargas de alta tensión; y 2.°, que de dos alambres muy finos de igual longitud y diámetro, el de hierro resiste mejor que el de cobre á las descargas de las baterías eléctricas. En consecuencia recomienda el empleo del hierro para conductores, y efectivamente así se hace, como ya hemos tenido ocasión de indicar anteriormente.

Entrando en algunos detalles del sistema diremos que en los edificios de importancia se multiplican los conductores que van al depósito común. Estos suelen ser de 1 centímetro de diámetro y los que corren á lo largo de las cumbreras y líneas principales de la cubierta, poniendo

á aquellos en comunicación con los pies de las puntas y con las masas metálicas, solo tienen unos 6 milímetros.

El autor hizo una aplicación de sus principios al instalar los pararrayos en el palacio municipal de Bruselas. Con objeto de facilitar los reconocimientos dispuso los conductores principales de modo que vinieran á reunirse á 1 metro del suelo, penetrando en una caja de palastro galvanizado de 0,20 × 0,09 × 0,07 metros, de la cual partían á su vez tres grupos de igual número de conductores idénticos á los anteriores. Llenando esta caja con soldadura, zinc ó plomo derretido quedaba perfectamente establecida la comunicación entre los conductores aéreos y los subterráneos, que á su vez quedaban aislados sin más que fundir el metal de la caja.

Los tres grupos de conductores de que acabamos de hablar se dirigen respectivamente á un pozo, á las conducciones de agua y á las de gas.

Los correspondientes al primer grupo vienen á soldarse á un tubo de fundición de $2^m,72$ de longitud y $0^m,60$ de diámetro, penetrando en un espacio anular de que está provisto el extremo superior de aquel, espacio anular que se llena de zinc ó plomo derretido. El tubo en cuestión, que penetra hasta 3 metros de profundidad, y tiene con el agua un contacto de 9 metros superficiales, está suspendido de unas cadenas sujetas á la boca del pozo, que facilitan los reconocimientos.

El segundo y tercer grupo de conductores, que se unen respectivamente á las canalizaciones de agua y de gas, lo hacen mediante una placa de cobre de 0,40 × 0,15 × 0,012 metros, provista de 16 tornillos, dos por conductor; éstos penetran en las cabezas agujereadas de aquéllos, y el contacto se asegura por medio de un estañado. La placa en cuestión se suelda á la cañería, después de haber limado perfectamente las superficies en contacto. Esta unión se cubre con una tela y sobre ella se vierte alquitrán. Dicho se está que no se ha prescindido de los registros indispensables para facilitar los reconocimientos.

La unión metálica del conductor con la canalización debe ser muy íntima. Las autoridades municipales de Hamburgo, siguiendo el dictámen del Dr. Voller, han adoptado la siguiente disposición: se lima la parte de cañería en que se va á hacer la unión, lo mismo que el cable metálico (conductor de pararrayos); se arrolla éste alrededor del tubo, al cual se sujeta por medio de un manguito formado con dos piezas de hierro semicilíndricas unidas por pernos; una de las piezas está provista de una abertura que da paso al cable y por la cual se rellena de plomo fundido el espacio que queda entre el tubo, el cable y el manguito.

Juicio crítico del sistema.—Expuestas en su lugar las observacio-

nes de Mr. Paul Hoho, relativas al sistema Franklin, damos á continuación las que al mismo señor sugieren los pararrayos Melsens, y son las siguientes:

1.ª La aplicación del sistema no se funda en ninguna hipótesis, sino en principios perfectamente demostrados.

2.ª No aumenta las probabilidades del rayo, y en caso de caída la protección que ejerce es eficaz.

3.ª La existencia de estos pararrayos no influye de ningún modo en las construcciones inmediatas.

4.ª Economía en el material y en la instalación, que se reduce á la colocación de hilos y penachos de puntas, unos y otras ligeros y fáciles de sujetar, por lo cual es muy notable la diferencia de precios entre los dos sistemas.

5.ª Gracias á los conductores múltiples, la comunicación con la tierra está asegurada y los reconocimientos no han de ser tan frecuentes.

6.ª Jamás ha caido el rayo, que sepamos, en ningún edificio protegido por este sistema y en el cual se hayan observado los principios esenciales de Melsens.

7.ª Finalmente, la experiencia ha demostrado siempre, y algunas veces de un modo notable, la imperiosa necesidad de tener muy presente algunos detalles que, por su minuciosidad, pudieran considerarse superfluos.

Lo expuesto justifica que el sistema haya sido adoptado en los edificios públicos de Bélgica, recomendado en Francia por la Academia de Ciencias, sobre todo para los almacenes de pólvora, y también por la Comisión de pararrayos de Paris, empleado por Inglaterra, tanto en la marina de guerra como en la mercante, etc., etc.

Sistema Grenet.

La casa francesa *Mildé fils et C.ie*, constructores electricistas, ha llevado á cabo una porción de instalaciones por el sistema Grenet, que emplea en todos los que construye y coloca con el nombre de *El pararrayos para todos.*

En rigor no se trata de un sistema nuevo sino más bien de una juiciosa aplicación de los sistemas descriptos, empleando racionalmente todos los recursos que ofrecen los edificios que se trata de proteger. Es tal la confianza del autor, que garantiza la eficacia de sus pararrayos.

El punto característico del sistema es el empleo de cintas de cobre como conductores. Estas cintas, de longitud indefinida, son de 3 centímetros de anchura por 2 milímetros de grueso, se aplican sin relieve sen-

sible sobre los techos y muros del edificio, siguiendo todos los contornos y quedando disimulados bajo una capa de pintura. La forma plana facilita mucho las uniones, no solo de sus diferentes trozos, que se hacen mediante cubrejuntas soldados á los extremos que han de empalmarse, si que también con todas las partes metálicas de los edificios. Para evitar que los rateros se apoderen de estos conductores, protege las secciones que están á su alcance por medio de tubos de hierro galvanizado. La cinta en cuestión pesa 500 gramos por metro corriente.

Mr. Grenet reemplaza las largas agujas del sistema Franklin por varillas cortas de cobre colocadas en todos los puntos culminantes del edificio.

Establece la comunicación con tierra mediante espirales planas formadas de 16 metros de la cinta descripta, sumergidas horizontalmente en el agua de un pozo.

Diremos para terminar que el autor ha conseguido con su sistema reducir un 50 por 100, y á veces más todavía, en el precio de las instalaciones, lo cual contribuye á justificar el nombre que da á sus pararrayos, que según parece han dado muy buenos resultados.

LUIS MONRAVÁ.

(Se concluirá.)

LA RESERVA RETRIBUIDA DE INGENIEROS.

Su creación.

Tiene su orígen la Reserva retribuida de Ingenieros en el artículo 24 de la ley de presupuestos de 30 de junio de 1895, en que se consignaba el derecho de formar parte de la Reserva retribuida de Ingenieros á los oficiales de la gratuita que solicitasen el pase á Cuba, á los seis meses de servir en aquel distrito; y á la par se autorizaba al ministro de la Guerra para conceder el empleo de segundos tenientes de la Reserva retribuída á los sargentos, en el tercer período de reenganche, que pidieran servir en Ultramar; pudiendo también concederse por méritos de guerra.

El Real decreto de 4 de agosto de 1895 hizo extensivo el derecho á los que, sin estar en el tercer período de reenganche, llevasen 12 años de

servicios y 6 de empleo de sargentos; pero bien pronto se rebajaron estos plazos, á impulsos de la necesidad de oficiales para las nuevas unidades que se creaban, limitándose sucesivamente:

A 10 años de servicio y 6 de empleo, por Real decreto de 24 de octubre del mismo año;

A 8 de servicios, conservando los 6 de empleo, por Real orden de 28 de octubre de 1896;

Y á 7 y 5 respectivamente, por Real decreto de 8 de marzo de 1897.

A estas disposiciones se acogieron casi la totalidad de los sargentos que tenían las condiciones exigidas; pero no fueron aplicadas solamente á los que estaban en filas, sino que la Real orden de 24 de abril de 1896 las hizo extensivas á los que servían en Alabarderos, que podrían ser oficiales de Reserva del Cuerpo de que procedían; la de 12 de junio de 1896 á los escribientes del Cuerpo de Oficinas militares, pudiendo, según Real orden de 21 de julio, completar los 6 de empleo y 10 de servicio con los prestados en Oficinas militares; y la de 10 de septiembre de 1896 á los escribientes del Material de Ingenieros, en análogas condiciones.

Los comprendidos en las anteriores disposiciones, y los muchos ascendidos por méritos de guerra, han venido á constituir la Reserva retribuida de Ingenieros, al par que se han creado por los mismos medios las de Artillería, Administración y Sanidad Militar, Guardia Civil y Carabineros, con los pertenecientes á dichos Cuerpos ó que procedían de ellos.

Personal que la compone.

Existen relacionados en el último Anuario militar 10 primeros tenientes, y 115 segundos de la expresada escala; número que ha ido aumentando, durante el año, con la aprobación de recompensas por méritos de guerra, y la confirmación del ingreso en dicha escala á los que les había sido otorgado por los Capitanes generales de Ultramar; pudiendo calcularse que existen en la actualidad unos 120 segundos tenientes y 10 primeros, siendo estos últimos empleos alcanzados por méritos de guerra. A éstos hay que agregar una veintena más promovidos á dicho empleo por los Capitanes generales, pero cuyo ascenso no ha sido todavía aprobado de Real orden, por no haber recaido resolución sobre las propuestas correspondientes. Suponiendo que ésta sea favorable vendrán á constituir la Reserva de Ingenieros unos 150 oficiales.

Teniendo en cuenta su procedencia podrán descomponerse con mucha aproximación del modo siguiente:

Primeros tenientes.

De la Reserva gratuita.	2
De sargentos con los servicios exigidos.	5
De Alabarderos.	1
Del Cuerpo de Oficinas militares.	1
Por méritos de guerra promovidos á segundos tenientes. .	1

Segundos tenientes.

De la Reserva gratuita.	12
Sargentos con las condiciones exigidas.	60
De Alabarderos.	5
Del Cuerpo de Oficinas militares.	5
De Escribientes del personal de Ingenieros.	4
Por méritos de guerra.	51

Una ojeada sobre los datos anteriores basta para poner de manifiesto lo abigarrado de su conjunto, y la gran diversidad que debe haber en sus condiciones y circunstancias; desde los que eran sargentos antiguos á la creación de la Reserva gratuita, hasta los que en 1895 eran cabos y han terminado la campaña de segundos tenientes y aún de primeros.

Análogas consideraciones pueden deducirse del exámen de sus edades y servicios, aunque los datos que poseemos son muy incompletos.

Entre los primeros tenientes hay

3 de 42 á 44 años.
2 de 35 á 39
2 de 30 á 33
2 de 24 á 28

Entre los segundos

1 de 49 años.
15 de 40 á 45
13 de 35 á 40
37 de 30 á 35
34 de 25 á 30

Respecto á servicios, es más difícil formar concepto, por la circunstancia de haber bastantes que han pasado algunos años fuera de filas; pero puede juzgarse de la diferencia de condiciones, por el dato de que

el segundo teniente, que hace más tiempo ingresó en el servicio, lo hizo en 1872; y los que menos servicios cuentan ingresaron en filas en 1893. Otro dato que podemos dar es que, de estos oficiales, eran cabos, en 1.° de enero de 1895, una veintena.

Consideraciones sobre su creación.

Es indudable que nuestra organización militar es sumamente defectuosa, reconociéndose por causa principal de este hecho la falta de armonía en el conjunto, debida á no ser dicha organización la resultante de un plan desarrollado primero, partiendo de la idea que lo informase, para ir modificando lo que la experiencia demostrara que debía ser transformado. De muy diferente manera se ha procedido, pues la contínua variación de puntos de vista, la preferente atención que se presta á los intereses del personal y nuestra nacional é inveterada imprevisión, han dado lugar á medidas que han respondido tan sólo á necesidades ó conveniencias de momento, en que, sin medir las consecuencias que pudieran acarrear, se han creado á veces innecesarios derechos, y despertado ambiciones que luego no pueden ser satisfechas. Si se examina nuestra voluminosa legislación, seguramente se encontrará mucho bueno; si se estudia el estado de nuestro ejército, de cierto bastante que aplaudir; pero el que lea la primera se sorprenderá de que haya elemento armado capaz de resistir tanta transformación, y el que examine el estado del segundo, sólo verá abigarrado conjunto de organismos y unidades cien veces transformados.

Mucho tiempo hace que, invirtiendo los términos del problema, se busca una organización que se acomode al personal que existe, en vez de determinar el personal necesario para la organización más conveniente; y dicho se está que, subordinando lo esencial á lo accidental y variando esto á cada momento, los resultados no pueden ser buenos, puesto que la base es falsa.

En el caso concreto de que nos estamos ocupando, se suprimió con buen acuerdo el ascenso á oficial de las clases de tropa en la forma en que venía haciéndose; y llevando la cuestión á un terreno falso se vino á caer en el extremo opuesto, cerrando las puertas del porvenir á dichas clases, sin tener en cuenta los verdaderos términos del problema el día que hubiese una guerra. Se crearon costosas escalas de Reserva en Infantería y Caballería, y cuando ha llegado el caso de una campaña, no se ha podido utilizar más que un cortísimo número de sus indivíduos, y éstos porque se han prestado á ello. Ha llegado el momento de aumentar el ejército, y con un número de oficiales excesivo en su conjunto, no ha habido subalternos y se han tenido que improvisar, obteniendo como re-

sultado, gracias á la prodigalidad en las recompensas, el haber aumentado las escalas de Reserva de Infantería y Caballería en cerca de 2500 oficiales, y haberse creado las de Artillería, Ingenieros, Administración y Sanidad militar, Guardia civil y Carabineros á impulsos de necesidades de momento, y por el concepto de uniformidad que hace algún tiempo informa la organización de nuestro ejército.

Ahora bien, ¿ese centenar de oficiales de que nos estamos ocupando, constituyen realmente una Reserva de Ingenieros? La respuesta tiene que ser negativa; son elementos excelentes en el puesto que ocupaban' y que convenientemente aplicados pueden prestar buenos servicios en el Cuerpo en que han recibido su educación militar; pero incapaces por sí solos de constituir unidades de Reserva de Ingenieros, como su nombre parece indicar. Tal vez el reconocimiento de nuestra primera afirmación haya sido causa de que, á pesar del tiempo transcurrido, no se haya abordado la resolución del problema de la organización que ha de darse á las reservas nuevamente creadas, y hé aquí el objeto de estos renglones; exponer los antecedentes, proporcionar los datos y explorar los caminos que podrán seguirse.

Encontrándonos ya ante un hecho consumado, y dejando á un lado discutir más su conveniencia, reconozcamos que puesto que existen oficiales de la Reserva de Ingenieros, no debemos permanecer indiferentes á su constitución y modo de organizarse, sino que por el contrario, conviene ocuparse de los medios por los cuales esos elementos salidos del seno del Cuerpo á que pertenecemos, donde han recibido la instrucción técnica correspondiente á la graduación que en él han tenido, y la educación militar que le es propia, y á la sombra de cuyas banderas han aprendido á estimar y enaltecer los emblemáticos castillos, engranen en su organismo y sean útiles para su funcionamiento; recabando al mismo tiempo para los indivíduos que forman esta reserva las mayores ventajas posibles, dentro de lo que las circunstancias permitan y lo que su origen é idoneidad aconsejen; siguiendo en ello la tradición del Cuerpo, que siempre ha protegido y considerado á las clases de tropa, de quienes ha recibido repetidas veces testimonio irrecusable de hallarse identificadas con el espíritu de sacrificio, lealtad y disciplina en que siempre informó su conducta la oficialidad del mismo.

Situación actual.

Después de las disposiciones que dieron origen á la creación de esta reserva, ninguna otra ha venido á determinar su aplicación; nada se ha legislado ni respecto á su presente ni á su porvenir; y por parte de los

interesados sólo una aspiración ha tenido manifestación oficial, y es el ascenso al empleo inmediato cuando les corresponda á los de su antigüedad de las escalas de Infantería y Caballería, lo cual ha sido solicitado por uno de ellos.

Ligereza inexcusable sería resolver este asunto sin un estudio concienzudo de todas sus fases, para buscar soluciones que armonicen el interés del país, del ejército y de los oficiales de la reserva; y más conviene á estos últimos aguardar en su actual situación, por poco definida que esté, que una solución que tal vez pudiera halagarles de momento, pero que más tarde habían de lamentar.

En la actual organización no tienen cabida en puestos activos sino accidentalmente, tal como ha ocurrido en las unidades armadas, en que han venido supliendo la escasez de subalternos, y de momento no hay facilidad de dárselos, pero es indudable que hay razón y motivo para acometer el problema de la organización que han de tener estas reservas.

Antes de proceder al exámen de las soluciones que pueden adoptarse, debemos hacer una afirmación rotunda en primer término: de ninguna manera debe tomarse como tipo la organización actual de las escalas de Infantería y Caballería, cuyos defectos son grandísimos y visibles. Tienen éstas un vicio de orígen, y es que la idea que principalmente motivó su formación, fué el descargar las escalas del personal sobrante, buscando por medio de una amortización superior á la que existía en la escala activa, la posibilidad de extinguir el exceso de oficialidad que había sido consecuencia de la guerra civil y de la insurrección de Cuba. Como esta fué la idea principal y no la organización de reservas, no se tomaron las medidas convenientes para que estos oficiales y las reservas que habían de mandar pudiesen conservar su instrucción y su espíritu militar, y de aquí que no concuerden su número y organización con las unidades de reserva que pueden formarse.

Ahora el problema ha aumentado en importancia, pues el número de oficiales de la reserva es aproximadamente:

En Infantería.	5600
En Caballería.	1000
En Artillería.	300
En Ingenieros.	150
En la Guardia Civil.	350
En Carabineros.	150
En Administración Militar y Sanidad. . . .	50
TOTAL.	7600

Debiendo advertir que estas son cifras aproximadas, pues no tenemos datos exactos. Creemos que hay razón para preocuparse del efecto útil que puede obtener el país de esos siete mil y pico de oficiales á quienes tiene que satisfacer sus haberes, y que debe estudiarse el modo de que formen efectivamente parte del ejército, prestando en él verdaderos servicios.

Otra afirmación tenemos que hacer también, y es que debe huirse del absurdo de organizar en igual forma todas las reservas; éstas deben ser divididas en cuatro grupos: 1.°, Infantería y Caballería; 2.°, Artillería é Ingenieros; 3.°, Administración Militar y Sanidad, y 4.°, Guardia Civil y Carabineros, dadas las diversas circunstancias que concurren en cada grupo. Al efecto deben establecerse bases comunes en lo posible y, dentro de la misma idea, aplicarlas convenientemente, buscando la unidad en la oportuna aplicación de los mismos principios, pero sin caer en la uniformidad que erróneamente se ha buscado en otras ocasiones, y que en ésta sería un absurdo visible.

Existe la indudable ventaja de que nada hay prometido, nada legislado sobre lo que estas reservas han de ser en el porvenir, es decir, que la solución que se busca no se encuentra, precisada á partir de puntos obligados y hay una relativa libertad de acción; ventaja que no debe comprometerse otorgando algún derecho que venga á imponer fatalmente determinadas soluciones.

Tal vez haya quien opine que fuera lo mejor dejar que esta escala fuese extinguiéndose, concediéndola alguna posibilidad de ascenso dentro de esa situación y dejando que el tiempo se encargase de hacerla desaparecer. En modo alguno participamos de esa opinión: si ya no hubieran de utilizarse más sus servicios y fuese su situación un retiro disimulado, sería excesivo el haber que perciben, superior al que correspondería á un comandante con veinte años de servicio, y se impondría al Estado un sacrificio que no estaría en relación con los méritos contraídos por ese personal; siendo, además, ese sacrificio de muchos años de duración, como puede observarse si se tienen en cuenta las edades de la mayoría, y esto seguramente con disgusto de estos oficiales que están en condiciones de prestar dentro del ejército servicios á su país.

Abundamos en la idea contraria: todo el que pertenezca al ejército debe estar prestando servicio ó en aptitud y condiciones de prestarlo cuando sea necesario, siendo este último el caso de las reservas; pero sobre bases ya establecidas, en organismos ya creados y en forma prevista, sin esperar á que las circunstancias apremien, los acontecimientos obliguen, y se tengan que hacer las cosas de prisa, sin estudio ni método y con el consiguiente desorden. Repetidos hechos de esta clase tenemos

en nuestra historia militar, y tiempo es ya de que la razón se imponga, y la previsión impere.

Vasta es la empresa de la organización de nuestras reservas, hoy día existentes tan sólo en el papel, y envuelve una porción de problemas que no vamos á tratar, dado lo modesto de nuestro objetivo, sino en lo relativo á la Reserva de Ingenieros; si en algunos momentos nos hemos salido de ese terreno ha sido por encarecer la conveniencia de que no se resuelva asunto de tanto interés sin un plan armónico que permita utilizar sus servicios, y ofrecerles un porvenir proporcionado á sus circunstancias.

Antes de entrar á exponer nuestras ideas, examinemos la que parece ser aspiración de algunos de los interesados, ó sea regirse en sus ascensos por los de las Reservas de Infantería y Caballería, análogamente á lo que se hace con los oficiales del Cuerpo de Tren, solución que, como vamos á demostrar, ni les conviene á ellos ni puede ser admitida por el Estado.

Que no les conviene, lo demuestra el exámen de las escalas á que quieren ser asimilados; tomemos, por ejemplo, la de Infantería, con los datos que consigna el Anuario de este año.

Existían en dicha escala 183 comandantes, que al ser baja por defunción ó retiro producirán el ascenso de 92 capitanes; éstos, al ser baja en la escala de comandantes, darán 46 vacantes (siempre teniendo en cuenta el 50 por 100 de amortización); los que las ocupen 23 vacantes y así sucesivamente, pudiendo ascender hasta 369 capitanes á comandantes antes de que se amortice esta clase, y como en la de capitanes aparecían 817, aun contando con que muchos de ellos serán baja antes de ascender, puede asegurarse que pocas serán las vacantes de comandante que puedan llegar á los primeros tenientes, y desde luego ninguna á los segundos, y como además son muchos los primeros tenientes de la escala de Infantería de fecha anterior al más antiguo de las que quieren asimilarse á ella, se deduce que ninguno de los oficiales que componen éstas podría llegar á la categoría de comandante.

Veamos ahora el ascenso á capitán: los 817 mencionados pueden dar lugar á que asciendan á dicho empleo 1633, haciendo el cálculo en la misma forma que para los comandantes, y comprendiendo la escala de primeros tenientes 1800 individuos, hay seguridad de que ascenderán todos ellos y la cabeza de los segundos tenientes actuales; sacando en conclusión que ninguno de éstos llegará á comandante y muy pocos á capitanes.

En cuanto al Estado no debe en manera alguna acceder á tal deseo, pues aunque se le diera á su otorgamiento el carácter de provisional, se

consideraría como base de un derecho que luego fuese obstáculo á una solución definitiva, la cual puede ser preparada sin precipitación, puesto que el tiempo que llevan en sus actuales empleos los oficiales de la Reserva es sobradamente corto para que puedan considerarse postergados. Acométase el problema, pésese bien el pro y el contra de lo que haya de hacerse, estudiándolo en sus relaciones con los demás elementos militares, pero no caigamos en soluciones provisionales insuficientemente meditadas, recordando que en nuestro país lo provisional suele quedar como definitivo, y desde luego sirve de fundamento á pretendidos derechos que hay la mala costumbre de respetar, más que los sólidamente cimentados.

En otro artículo apuntaremos los caminos que, en nuestra opinión, pueden seguirse, terminando aquí éste, ya sobradamente largo.

VICENTE CEBOLLINO.

(Se concluirá.)

ALGUNOS DETALLES DE LAS CONSTRUCCIONES HÍPICAS.

Las reglas generales de la construcción y aun las particulares para cada caso, son de sobra conocidas de los que se dedican á este difícil arte, y se encuentran contenidas en todos los tratados; así que el que proyecta, nota relativa facilidad en todo aquello que á primera vista tiene mayor importancia y en cambio pierde un tiempo precioso en el momento en que empieza á detallar.

Diluidos los detalles en el cuerpo del tratado, no suelen los autores darles gran importancia, dejando mucho al ingenio, gusto y aun práctica del que proyecta, y si esta última no es muy grande tiene él que buscarlos, consultando textos, manuales, catálogos y apuntes, y teniendo muchas veces necesidad de variar lo fundamental, después de proyectado, para poder amoldar el detalle.

Esto sucede con más frecuencia en las construcciones destinadas á un servicio especial y en particular en las hípicas, que, sobre todo en España, vienen haciéndose en igual forma desde tiempo inmemorial, cuando

tanto ha variado la manera de pensar sobre este asunto y cuando en el extranjero es objeto de estudio preferente, tanto por ser mayor la afición al caballo, cuanto por existir grandes empresas que tienen que cuidar un número de ellos considerable, y otras dedicadas á la producción, mejora y selección de las especies.

La afición á este ramo de la construcción nos ha llevado á estudiarlo detenidamente y á entresacar de los autores consultados y de las observaciones de personas competentes en asuntos hípicos, algunos datos que ofrecemos á nuestros compañeros, por si pueden serles útiles alguna vez, evitándoles la molestia de tenerlos que buscar.

Cuadras.

ORGANIZACIÓN.—La organización de las cuadras es asunto sumamente importante y que debe ser objeto de un detenido estudio, porque de ella dependen la salud del ganado y la comodidad del servicio. No debe escasear en su construcción ningún elemento, pues aunque á primera vista resulten caras, este gasto inicial produce luego una considerable economía, no sólo en el entretenimiento del local, si que también en el ganado. Muchas veces ocurre que en una unidad montada empiezan á notarse bajas que, ya por epidemia, aclimatación ú otra causa desconocida, se reproducen y generalizan rápidamente, sin tener medio para contrarrestarlas y esto depende en gran parte de lo mal acondicionado que está el ganado, que no tiene el bienestar necesario para su delicado organismo, ó de que no es factible aislar el foco de infección. Se dirá quizás, en contraposición á esta idea, que el ganado del ejército, destinado á los servicios de campaña, debe ser tal que soporte todas las fatigas é incomodidades; pero como no es posible variar el organismo de los animales, sólo se consigue hacerlos fuertes por medio de una buena alimentación y un cuidado excelente, para que cuando llegue el caso se encuentren sus músculos y vísceras desarrollados para el trabajo de resistencia.

En España tiene más razón de ser este cuidado, porque siendo insuficiente la producción del caballo para las necesidades del ejército, pues sólo alcanza á unos 60.000 caballos anuales, siendo la provincia que más produce Badajoz, que sólo llega á 16.500, resulta que mientras los productores ó el Estado no se ocupen de aumentar esta cifra, habrá que traer caballos del extranjero, con las consecuencias de la aclimatación, cuyas bajas probables constituyen un sobreprecio. Por esta razón, repetimos, no debe escasearse nada en la construcción de las cuadras, para ver de reducir todo lo posible la mortalidad.

En tres formas distintas pueden organizarse las cuadras: en una sóla crujía ó en dos, colocando los caballos mirando al centro ó de frente á los muros. Desde luego se comprende que es preferible la crujía única con una sola fila de caballos, porque es la que proporciona mayor desahogo, más fácil cuidado y vigilancia y menor exposición á corrientes de aire; pero en cambio es la menos económica, de más difícil adaptación á los edificios militares y utilizable sólo cuando es pequeño el número de plazas, como sucede en las cuadras particulares y de lujo.

Para las cuadras militares, en que se impone colocar mucho ganado en poco sitio, son de mejor aplicación las cuadras de doble crujía.

Aquellas en que se coloca el ganado cabeza con cabeza, presentan la ventaja de que los encargados del servicio no tienen tanta exposición, puesto que solo existe la de un lado, pero en cambio aumenta bastante la anchura de la crujía, por necesitarse un doble pasillo, y los caballos colocados en el centro están expuestos, no sólo á las corrientes de aire longitudinales entre los huecos de los testeros, sino también á las transversales, que pueden originarse por un descuido en el cierre de ventanas laterales. Además los rayos de luz que entran por estas ventanas van á herir directamente á la vista de los caballos, ocasionándoles una incomodidad sin ventaja ninguna. Hay muchos partidarios de este sistema, pero con pasillo central, en favor del cual aducen como ventaja la mejor vigilancia; pero, según los inteligentes, este sistema es bueno sólo para los potros destinados á engordar, en que el único cuidado es la alimentación, que se les distribuye desde el pasillo central, no pudiendo hacerlo por el costado porque todavía no han empezado la doma; pero en cuanto ésta tiene lugar es preferible dar el pienso por el costado, acostumbrando al ganado á dejar entrar, como se tiene que hacer para limpiar y ensillar ó atalajar.

Por estas razones es preferible colocar los caballos grupa á grupa, adosando los pesebres á los muros, con lo cual se evita que las corrientes de aire alcancen á sus órganos respiratorios y que los rayos de luz hieran directamente á la vista, y aunque la vigilancia durante el pienso no pueda ser tan grande, se hace mejor la de la limpieza y se acostumbra al ganado á que se ande por detrás y se éntre por el costado evitando que se haga receloso. El inconveniente del cuidado que han de tener los que transiten entre las dos filas, se evita haciendo el pasillo central algo más ancho y aun así resulta economía de superficie, pues siempre será menor que los dos pasillos.

Dimensiones.—Las dimensiones de las cuadras dependen de las del caballo y del cubo de aire necesario para su buena ventilación.

La dimensión del caballo varía en longitud de $2^m,25$ á $2^m,50$, siendo

esta última la que adoptan para las cuadras los constructores ingleses. Contando con que el pesebre tenga $0^m,60$ de ancho, que se necesiten otros $0^m,60$ para la colocación del arnés, $0^m,30$ para los pilares posteriores de la valla ú otro accesorio y $1^m,50$ para pasillo, resulta que se necesitan $5^m,50$ de anchura de crujía para una sola fila de caballos. Si están colocados grupa á grupa, haciendo de $2^m,50$ el pasillo central serán necesarios $10^m,50$ de anchura de crujía. Si se colocan cabeza con cabeza, se necesitarán 11 metros y 12 haciendo pasillo central de 1 metro.

Respecto á las anchuras por plaza hay que tener presente que dependen del espacio que el caballo necesita para echarse, así que deben ser las mismas cuando se emplean vallas que cuando se hace la cuadra sin ellas. En España hasta ahora no se había pasado de $1^m,50$ por plaza, y se adoptó esta dimensión y aun otras inferiores contando con que no había vallas, ó que éstas eran suspendidas, pero como ya hemos dicho que la anchura por plaza debe ser siempre la misma, adoptaremos la de $1^m,80$, que como mínimo aceptan los ganaderos ingleses, dimensión que proporciona al caballo completa libertad, sin necesidad de ponerse en contacto con el vecino, contacto generalmente perjudicial, ya por los accidentes á que puede dar lugar, ya por los contagios que pueden originarse.

Con esta dimensión resultará una superficie de 9,90 metros cuadrados por plaza en cuadras de una sola fila ó cabeza con cabeza y de 9,45 para los colocados grupa á grupa; pero contando con los demás elementos que necesita una cuadra, si bien no llegaremos á los 12 metros cuadrados por plaza que indican como mínimo los citados constructores ingleses, al menos podremos asignar 10 metros cuadrados.

Fáltanos determinar la altura, teniendo en cuenta el cubo de aire necesario. Los ganaderos no son partidarios de cuadras muy grandes, que son difíciles de caldear y de sostener á una temperatura igual: prefieren las cuadras pequeñas, con poca luz y enérgica ventilación.

Teniendo presente que un caballo de 450 kilógramos de peso, que es un término medio, aspira al día 95.591 litros de aire; que en cada aspiración, de las 21 por 100 partes de oxígeno que contiene el aire (pues sabido es que las 79 restantes son de ázoe, con 0,004 á 0,005 de ácido carbónico), la sangre toma 6 por 100 de oxígeno y devuelve 4,35 por 100 de ácido carbónico, y que un caballo hace de 9 á 12 aspiraciones por minuto; resulta que cada aspiración es de 5,50 litros próximamente y que aspira 3,983 metros cúbicos en cada hora. De éstos se convierten en ácido carbónico 0,173 y se pierden 0,066, de suerte que los 3,983 quedan reducidos á 3,744 metros cúbicos, y como el ácido carbónico es deletéreo en cuanto llega á $^1/_{250}$ del volúmen del total, resulta que se necesita

como mínimo un cubo de aire de $(250 \times 0{,}173) + 0{,}066 = 43{,}316$ metros cúbicos por hora y caballo.

Claro es que no basta este dato sólo para fijar la capacidad de la cuadra, que depende también de la ventilación con la cual varía el volumen de aire que se renueva por hora, y así vemos que la Sociedad Great Northern Railway, de Londres, señala un cubo variable entre 28 y 40 metros cúbicos, Vogali indica 42, Dumas 33 y la comisión francesa lo dejaba reducido á 30. Entre estas cifras y la exagerada de renovar por hora y caballo 150 metros cúbicos, cabe tomar un término medio, en relación con el consumo de aire antes determinado, y adoptar para las cuadras una altura comprendida entre $3^m{,}50$ y $4^m{,}50$ con la cual se obtiene una capacidad de 45 metros cúbicos por plaza. De este modo basta renovar por completo el aire en menos de una hora: si es menor la altura habrá que hacer más rápida la renovación.

Esta ventilación no se debe confiar á las puertas y ventanas, porque hay que asegurarla aun en el caso de que todas estén cerradas. Establézcanse, pues, orificios de entrada de aire y chimeneas de salida, calculados en relación con el cubo de aire que hay que renovar, temperatura que conviene conservar, que es entre 15 y 20 grados, contando con que la temperatura media del caballo es de 37,50 á 38,75 grados, y temperatura exterior. Con estos datos podremos obtener la superficie total de chimeneas por medio de las fórmulas:

$$S = \frac{G}{3600\ V} \qquad \text{y} \qquad V = 0{,}5\sqrt{2\,g\,H}\sqrt{\frac{t - t_1}{273 + t_1}},$$

en las que representan

G = metros cúbicos de aire que deben renovarse por segundo.
V = velocidad, en metros por segundo, de la salida ó entrada.
H = altura, en metros, de la chimenea.
t = temperatura del aire más caliente.
t_1 = temperatura del aire más fresco.
g = aceleración debida á la gravedad.
S = sección total de los orificios en metros cuadrados.

Calculados el número y la sección de las chimeneas de ventilación, para las temperaturas extremas de la localidad, y modificando estas secciones por medio de reguladores, con arreglo á las temperaturas exterior é interior, que se deben conocer por medio de termómetros, se logrará regularizar la renovación del aire, y para mayor seguridad se pueden tener indicados en un cuadro los casos más frecuentes que se han de presentar.

Hay que advertir que para temperaturas comprendidas entre 13 y

21 grados las velocidades de entrada han de ser menores de $0^m,75$ á 1 metro por segundo, pues de otra suerte resultaría una corriente molesta para el ganado. Por esta misma razón conviene no colocar los orificios de entrada y salida del aire frente á las plazas, sino en los extremos de la cuadra ó en sitios donde no haya caballos. No necesitamos detallar la forma de estas entradas de aire, por ser de sobra conocidas; debemos hacer observar únicamente que son preferibles las secciones circulares para evitar aristas ó rincones donde, por ser menor la velocidad del aire, efecto del rozamiento, se depositan gérmenes que pueden ser perjudiciales. Por igual motivo no deben colocarse muy próximos al suelo; y en aquellos climas en que las temperaturas puedan ser muy bajas, conviene darles longitud suficiente para que se temple algo el aire.

Las chimeneas de salida deben hacerse de longitud suficiente para que haya tiro, y colocarlas de manera que puedan recoger todo el aire viciado. Si, como es de suponer, se emplean tubos metálicos, recomendaremos que la parte expuesta á la intemperie se recubra con una capa aisladora de 6 á 8 centímetros de espesor, formada por una mezcla de tierra gredosa y paja, con objeto de que la temperatura exterior no enfríe la corriente, formando reflujo en el tubo. También da buen resultado el uso del ventilador llamado trisifón, que consiste en una chimenea troncocónica, con su caperuza correspondiente, que lleva adosados cerca de su salida en los vértices del equilátero inscrito, y en dirección oblícua, de abajo á arriba, tres bocinas que tienen por objeto establecer una corriente auxiliar de succión, en la dirección que tenga el viento.

Detalles de construcción.—La estadística demuestra, sin que sea posible dar una explicación, que cuando los caballos tienen colocadas las cabezas hacia el Norte, es menor el número de enfermos. En las construcciones militares es imposible conseguir para todos esta situación, mucho más con el sistema de pabellones aislados, pero de todas maneras, puesto que la experiencia demuestra que es conveniente, se debe tratar de aproximarse á ella todo lo que sea posible, y desde luego adoptarla para las cuadras pequeñas, como son la de enfermería y contagio. También debe procurarse que el mayor número de vanos y las puertas estén situados en el frente Norte ó hacia Poniente.

Los muros deben ser malos conductores del calor, pues con los buenos conductores ocurre que el frío del muro hace condensar sobre la superficie el vapor de agua, y se produce en el interior una capa de salitre, que obtura la ventilación natural por el muro. Por la dificultad de esta ventilación no son buenos los muros dobles, y además por ser escondrijo de alimañas, si bien tienen la ventaja de conservar la temperatura interior, así que para reunir todas las ventajas, el espesor del muro no ha

de ser inferior á $0^m,50$, para que no se hagan tan sensibles las diferencias de temperatura.

Las cuadras que llevan encima dormitorio son las más convenientes, no sólo para la facilidad y comodidad del servicio, sino también por la salubridad, pues está probado que en estas condiciones es menor el número de soldados enfermos, y además el piso superior sirve de cámara de aire, que contribuye á que no sean tan sensibles en la cuadra los cambios de temperatura. En las cuadras que no lleven piso encima, debe formarse esta cámara de aire, con objeto de conservar el calor, resistir á la humedad y facilitar la ventilación. Interiormente las paredes deben llevar un zócalo de piedra ó revestido de cemento hidráulico, hasta la altura de los pesebres, para que sea posible el baldeo, y el resto encalado, con todos los ángulos redondeados.

Las ventanas, en número suficiente para que la cuadra resulte bien iluminada, pero no tantas que haya exceso de luz, que molesta al ganado y da ocasión á que entren moscas. Por lo tanto, la superficie de iluminación no será mayor de $^1/_{25}$ de la superficie total de la cuadra, haciendo las ventanas de $0^m,40$ á $0^m,60$ de ancho, por $0^m,50$ á $1^m,00$ de alto, colocadas de 2 á $2^m,25$ del suelo. Es preferible distribuir la superficie total de iluminación en gran número de ventanas pequeñas, á concentrarla en pocas grandes, porque así es más difícil que los rayos del sol molesten al ganado, y son de más fácil manejo y entretenimiento. El sistema de cierre puede ser á báscula, cremallera, palancas ó cualquiera otro, pero por su sencillez consideramos mejor el primero (fig. 1), con el eje de giro en el tercio superior de la altura, pues sabido es que todo mecanismo complicado fenece al poco tiempo si está en manos de soldados.

Las puertas de $1^m,30$ á $1^m,60$ de anchura por 2 á $2^m,50$ de altura, si los caballos han de entrar del diestro, y de 2 metros de anchura por $2^m,70$ de altura, cuando se quiera que puedan entrar los ginetes montados. En ambos costados, para evitar que los caballos rocen contra los quicios, hay que colocar rodillos de madera (fig. 2) de eje vertical, de $0^m,80$ de longitud y $0^m,10$ de diámetro, colocada su parte inferior á $0^m,30$ del suelo: van colocados en la parte anterior de la mocheta para que no dificulten el juego de la puerta.

El piso de la cuadra debe hacerse completamente horizontal, incluso en las plazas, pues la pendiente que se le daba para la evacuación de los orines, es causa de que el caballo pierda sus aplomos y le fatiga por la contracción constante que hacen sus músculos para contrarrestar los efectos del plano inclinado. Para conseguir la evacuación de los orines bastará poner en el suelo, á $0^m,65$ de la parte anterior del pesebre, una rejilla donde vaya á parar el líquido, puesto que el caballo ocupa gene-

ralmente el mismo sitio en su plaza, y por lo tanto la vena líquida hiere el suelo casi siempre en un sitio fijo, que viene á estar en el centro de sus aplomos. Puede ser esta rejilla como la indicada en la figura 3, cuadrada de $0^m,25$ á $0^m,30$ de lado ó exagonal, y si se hace de fundición con el apéndice que se indica, puede constituir un sifón inodoro de fá-

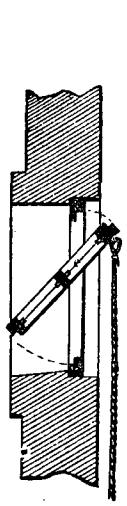

Fig 1.
1 : 50

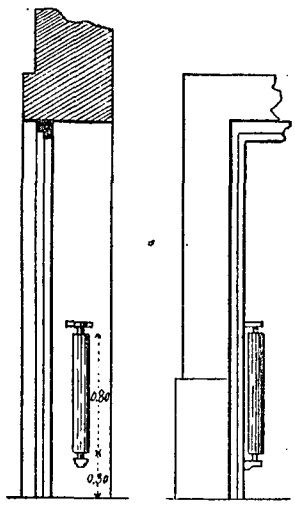

Fig. 2.
1 : 50

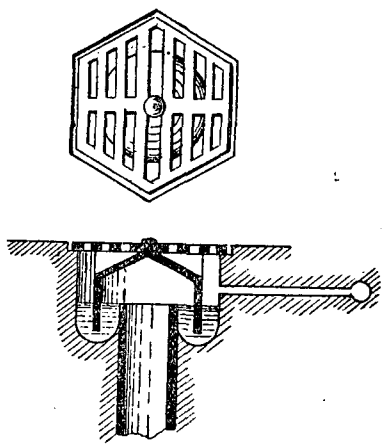

Fig. 3.
1 : 25

cil limpieza, y que evita los vapores amoniacales, que son perjudiciales para la vista. Este sifón está unido por un tubo á un colector longitudinal, que á su vez conduce al depósito ó alcantarillado general: si se hace depósito, se calculará teniendo en cuenta que la secreción urinaria de cada caballo es de 15 á 25 litros en veinticuatro horas. Para recoger los restos que no caigan precisamente en la rejilla, se hacen á partir de ésta cuatro canalillos en forma de cruz, y lo que queda se empapará en la cama del ganado. Conviene que todos los tubos de desagüe sean de cemento, porque los de metal se deterioran por la acción de los ácidos, y bien tomados para que no haya filtraciones que impurifiquen el subsuelo. De sifón á sifón ha de pasar un tubo con corriente constante de agua, para que sea ésta y no el orín la que forme el tapón aislador.

El pavimento será impermeable, para evitar que las filtraciones descompongan el subsuelo, y las emanaciones de éste constituyan una causa de infección, además de que el escalentamiento de la ranilla es debido muchas veces á la humedad de los orines y del estiercol. Por estas razones hay que desechar en absoluto los pavimentos de madera, aun hechos con tarugos embreados, así como los de adoquinado ó empedrado, y es preciso adoptar los que formando una superficie contínua, constitu-

yen capa impermeable. En este concepto no caben más soluciones que el cemento ó el asfalto. El primero se tiende en un espesor de 2 á 3 centímetros, sobre una capa de 0m,10 á 0m,15 de hormigón, si el suelo es firme, ó sobre una de 0m,15 á 0m,20 de arena gruesa, tomada con mortero ordinario, si es flojo. También se pueden emplear baldosines de cemento de forma cuadrada y 0m,15 de lado, sentados sobre una capa de 0m,10 de arena, tomados con cemento. En uno y otro caso hay que estriar el piso en cuadrados, que como máximo tengan 0m,07 de lado y las estrías inclinadas hacia la rejilla de desagüe. Los pavimentos de cemento tienen el inconveniente de su rigidez, que se salva como lo hizo el coronel D. Julio Bailo en el cuartel de Fernan-González, en Burgos (MEMORIAL DE INGENIEROS de 1897, número VIII), pero ya se pierde la completa impermeabilidad del piso, por lo que juzgamos preferibles los de asfalto, que en sitio cubierto no presenta los inconvenientes que en climas meridionales tiene al estar expuesto á los rayos del sol. Para tenderlo, se empieza por formar un cimiento de 0m,15 á 0m,20 de espesor de hormigón, hecho con siete partes de cascajo limpio y agudo y una parte de mortero, no pasando el cascajo del tamaño de huevo de paloma; se iguala con mortero fino de seis partes de grava fina por una de cemento y se espera á que esté completamente seco antes de tender el asfalto. La capa de asfalto ha de tener 2 centímetros de espesor, y se hace con 40 kilógramos de mastic por 60 de guijo y 4 de alquitrán mineral. En un caldero se echa primero el alquitrán y luego gradualmente el mastic, procurando moverlo bien, con la precaución de calentar con leña, porque el carbón descompone el alquitrán; se tiende por fajas de 0m,30 de anchura, se comprime y se echa luego una capa de 1 á 1,5 centímetros de asfalto puro, que se espolvorea con arena fina ó greda. Es necesario cruzar las ranuras. Se calcula que para un espesor de 0m,025 se necesitan 50 kilógramos de mastic por metro cuadrado de superficie. También se emplea en Inglaterra el pavimento de guijarros colocados sobre arena y tomados con asfalto, pero no lo creemos de buen resultado por la diferencia de materiales.

LUIS ANDRADE.

(Se concluirá.)

NECROLOGÍA.

EL dia 9 de agosto falleció en Melilla, donde desempeñaba el cargo de Comandante general de la plaza, el general de división D. Fernando Alameda y Liancourt, dejando en su respetable familia y en el Cuerpo de Ingenieros, del cual pro-

cedía, el grato recuerdo de sus virtudes y la memoria de su honradez y laboriosidad.

Nació el finado el 30 de mayo de 1833, y en 1.º de septiembre de 1847 ingresó en la Academia de Guadalajara, de donde salió con el empleo de teniente en septiembre de 1851. Por los sucesos de Vicálvaro (junio de 1854), obtuvo el grado de capitán de infantería, y al año siguiente, y á las órdenes del brigadier Serrano Bedoya, se encontró en la acción de Pardos, donde fué derrotada la facción carlista de Marco de Bello. En julio de 1856 fué nombrado Ayudante profesor de la Academia del Cuerpo, teniendo á su cargo las clases de Física y Química, hasta que fué destinado en julio de 1857 á la Brigada Topográfica, donde continuó, no obstante su ascenso á capitán del Cuerpo, siéndolo ya de infantería, aunque ambos empleos los obtuvo con diferencia de un mes; el primero por antigüedad, y el segundo por gracia general (6 de enero de 1858 y 28 de noviembre de 1857). Dos años más tarde pasó al 2.º regimiento de Ingenieros, y en 1861 quedó de supernumerario sin sueldo y al servicio de la compañía del ferrocarril de Montblanch á Reus, en la cual estuvo sirviendo hasta febrero de 1869, fecha en la cual entró en número y fué destinado al 1.er regimiento. El ataque de Valencia, sublevada en sentido republicano, le proporcionó ocasión de demostrar su pericia y valor, logrando por sus servicios el empleo de comandante de infantería, grado que ya tenía por el Decreto general de gracias de 10 de octubre de 1868.

Continuó en el regimiento citado, prestando el servicio de guarnición y Escuelas prácticas en Guadalajara, Zaragoza, Aranjuez, Barcelona y Madrid, hasta que ascendió á comandante del Cuerpo (24 de mayo de 1872) y fué destinado á la Dirección Subinspección de las provincias Vascongadas y Navarra, en cuya dependencia prestó importantes servicios, que fueron premiados con el grado de teniente coronel primero y de coronel después, tanto por el celo é inteligencia demostrados en el proyecto de defensa de Bilbao, como por sus trabajos de fortificación en Nanclares y La Puebla. Sus relevantes dotes le valieron ser nombrado Mayor general, en comisión, del ejército del Norte, y este importante cargo desempeñaba cuando tuvieron lugar las célebres acciones de Monte Jurra y Velavieta, y al verificarse el embarque del ejército desde San Sebastián á Santoña, y establecer un puente de barcas sobre el río Orio.

En 1.º de abril de 1874 y por el mérito contraído en la segunda de las acciones últimamente citadas, obtuvo el empleo de teniente coronel de ejército, y al mes siguiente, y por antigüedad, ascendió al mismo empleo en el Cuerpo, siguiendo de Mayor general del ejército del Norte, y tomando activa parte, ya en la construcción de puentes, ya en la defensa y atrincheramiento de diversos pueblos, ya, por último, en el ataque de La Guardia y en las acciones de Somorrostro, de Montaño y de San Pedro Abanto, que dieron por resultado el levantamiento del sitio de Bilbao. Al ocurrir la muerte del marqués del Duero, General en jefe de aquél ejército, le acompañaba el teniente coronel Alameda, que asistió á los combates librados en las cercanías de Estella en los días 25, 26 y 27 de junio de 1874.

En septiembre de este año se le otorgó el empleo de coronel, en permuta del de teniente coronel que tenía por la acción de Velavieta.

Accidentalmente mandó el 2.º regimiento, desde julio á fin de septiembre de 1875, y por cambio de organización tomó el suyo la denominación de 4.º regimiento de Ingenieros, el cual, dos años más tarde, constituyó el regimiento Montado.

Ascendido á coronel del Cuerpo, en mayo de 1878, continuó mandando en comisión el batallón de Pontoneros, que seguía de guarnición en Zaragoza, hasta el año

siguiente, que fué nombrado comandante de Ingenieros de la plaza de Vitoria, cargo que desempeñó poco tiempo, puesto que en 1880 pasó con análogo destino á Zaragoza, en el cual demostró una vez más sus relevantes dotes, ya en la Comisión mixta encargada de proponer la distribución de la finca que pertenecía al Canal Imperial de Aragón, ya en el proyecto de reforma del cuartel de San Agustin, ya, por fin, formando parte de la Comisión del ferrocarril de Canfranc.

En julio de 1883 se encargó del mandó del regimiento Montado, y en diciembre del mismo año pasó á mandar el de Pontoneros, de nueva creación, y de allí al Tren de servicios especiales.

Nombrado comandante general subinspector del Cuerpo en Puerto Rico, en abril de 1884, embarcó para esta isla y sirvió dicho destino hasta agosto de 1888.

Regresado á España por ascenso á brigadier, estuvo de comandante general subinspector en Burgos y en Valencia hasta el año 1891, que fué nombrado jefe de sección del Ministerio de la Guerra, donde vió premiados sus servicios con la gran cruz del Mérito Militar. En consideración á ellos y á sus especiales circunstancias fué promovido á general de división y nombrado comandante general de Ingenieros del 4.º Cuerpo de Ejército, destino que dejó para encargarse de la Comandancia general de la plaza de Melilla, en donde ha fallecido.

Se hallaba en posesión, además de la condecoración ya dicha, de la gran cruz de San Hermenegildo, de la de primera clase de San Fernando, Carlos III y encomienda de la misma orden, roja del Mérito Militar, medallas de Bilbao y de la Guerra Civil, y era dos veces Benemérito de la patria.

Como se vé por la narración sucinta que hemos hecho de sus servicios, fué el general Alameda un valeroso soldado y un inteligente ingeniero, y por estas razones era respetado y querido, no sólo en el Cuerpo, sino en todo el ejército, en cuyo Estado Mayor general ha dejado un sensible vacío.

Reciba su respetable familia, y en especial su hermano el veterano general D. Federico, el testimonio del dolor que su pérdida ha producido en cuantos vestimos el uniforme, y confiemos en que Dios Nuestro Señor habrá recompensado en la otra vida al que á su paso por ésta cumplió siempre como bueno con sus deberes.

REVISTA MILITAR.

ALEMANIA.—Los servicios técnicos de automóviles, velocípedos, telégrafos y aerostatos en las diversas maniobras.—El general Schröder.=FRANCIA.—Fuerzas del ejército.=INGLATERRA.=Tropas inglesas en el Africa Austral.=ITALIA.—Efectivo del ejército.

En las últimas maniobras alemanas se han hecho diversos ensayos de carácter técnico sobre el servicio de automóviles, velocípedos, telégrafos, heliógrafos y aerostatos. He aquí las conclusiones á que se ha llegado.

Automóviles.—Se pusieron ocho de estos vehículos á disposición del director de las maniobras. Se sometieron á duras pruebas, en particular á las altas horas de la noche, y sólo uno que chocó, por descuido, con una gran piedra, quedó inútil para proseguir la marcha; otro automóvil, que marchaba por el mismo camino, recogió el cargamento de órdenes, cartas y documentos que el otro llevaba, y continuó el recorrido de 85 kilómetros que tenía que hacer, en un corto período de tiempo.

VELOCÍPEDOS.—Han prestado excelentes servicios, tanto de día como de noche, entre *Stuttgard* y *Karlsruhe* y entre *Pforzheim*, *Muhlacker* y *Markgroeningen*. Cada batallón llevaba de 2 á 6 velocípedos, y el XIII cuerpo llevaba además un destacamento completo formado por 2 oficiales y 60 soldados pertenecientes á los batallones 14 y 15 de zapadores, que había recorrido el Wurtemberg, en todas direcciones, durante sus marchas de ejercicio: la mayor distancia recorrida en un día fué de 120 kilómetros.

TELÉGRAFOS Y HELIÓGRAFOS.—El destacamento que se formó estaba constituído por 4 oficiales, 6 sargentos y 14 telegrafistas. La sección de telégrafos de campaña también empleó velocipedistas, los cuales eran neutrales para ambos partidos, distinguiéndose por un brazalete blanco.

Los telegrafistas se encargaron de servir las líneas del Estado. Del 8 al 14 de septiembre se estableció una línea telegráfica de campaña que, partiendo de *Pforzheim*, terminaba en *Markgroeningen*. Los alambres se tendieron unas veces sobre postes, otras en árboles y aun simplemente en el suelo.

Las secciones volantes tuvieron muchas veces ocasión de establecer comunicaciones telegráficas en la misma vanguardia del ejército, prestando utilísimos servicios.

El empleo de señaladores ha sido muy frecuente. El segundo día de maniobras, el emperador se sirvió de ellos para indicar á algunas baterías los objetivos que tenían que batir, y los fuegos que debían emplear. Con este fin se colocó un gendarme, provisto de un farol amarillo y blanco, cerca del emperador; cerca de aquél, un sargento exploraba con gemelos el terreno, y transmitía al primero las indicaciones y órdenes convenientes. La telegrafía óptica pudo comunicar á 24 kilómetros de distancia.

AEROSTATOS.—Nada nuevo hay que señalar en lo que atañe á aerostatos: no obstante, debe consignarse que la dirección de las maniobras empleó un globo sin barquilla, con el fin de señalar á distancia la situación del director, en donde se hallaba ordinariamente el emperador. Dicho globo-señal, se empleó diariamente.

* * *

El día 6 de octubre ha muerto en Berlín el general de ingenieros prusiano Schröder, nacido en octubre de 1818 en Glogau, y que ingresó en el servicio en 1835.

El general Schröder fué un excelente ingeniero militar, estuvo empleado en las obras de construcción de las fortificaciones de varias plazas, en la época de pleno apogeo de la Escuela Alemana, y dirigió durante seis años las de Posen. También fué profesor de la Escuela de Artillería é Ingenieros de Charlottenburg.

Durante muchos años y hasta fin de 1897 dirigió el *Archiv für die Artillerie und Ingenieur Offiziere des deutschen Reichsheeres*, hoy suprimido y substituido por el *Kriegstechnischen Zeitschrift*. En dicho periódico dió noticias bibliográficas de varias obras de compañeros nuestros, pues traducía y hasta escribía algo en español.

En la época en que estuvo el general Schröder en la comandancia de ingenieros de Coblentza, fué encargado de guiar en sus visitas á la fortaleza á varios ingenieros españoles, de los que por entonces enviaba en comisión el Ingeniero general Zarco del Valle.

* * *

En el proyecto de presupuesto presentado á las cámaras por el gobierno francés, figuran los datos que siguen relativos al número de hombres que debe haber en armas el año próximo.

	Oficiales.	Soldados.
Infantería	13.386	367.520
Caballería	3.941	72.180
Artillería	3.945	77.513
Ingenieros	501	12.925
Tren	412	7.755
Administración y Sanidad	»	15.927
Gendarmería	742	25.214

A estas fuerzas hay que agregar:

1 Regimiento de dragones.
1 Id. de coraceros.
1 Cuerpo de telegrafistas (en proyecto).

***

Las fuerzas inglesas que había en el Sur de Africa, antes de la llegada de los refuerzos que se han enviado con motivo de la guerra, eran las siguientes:

COLONIA DEL CABO. *a)* Fuerzas locales:

Voluntarios del *Transkei Mounted Rifle*: 35 oficiales y 1000 hombres, incluyendo en ellos el destacamento de artillería (*artillery troop*).
El cuerpo de policía, *Cape Police*: 2000 hombres, en gran parte europeos.
El *Diamond Fields Horse*: para la defensa de Kimberley y las minas de diamantes.
Numerosos *Rifles Clubs*, cuyos individuos son excelentes tiradores.

b) Tropas europeas:

Un batallon del regimiento Royal North Lancashire.
Un id. del id. Royal Berkshire.
Una batería de artillería.
Una compañía de ingenieros de plaza.
Fuerzas de marina, que suman 1200 hombres.

NATAL. *a)* Fuerzas locales:

Policía local ó carabinerrs, que tienen un destacamento con piezas Maxim, etc.
Voluntarios de infantería ligera, de Durban.
Idem de infantería montada.

c) Tropas europeas:

Un batallón del regimiento King's Liverpool.
Un id. del id. Leicestershire.
Un id. del id. Royal Dublin, fusileros.
Una batería de artillería de montaña.
Una compañía de ingenieros.

***

El efectivo del ejército italiano, es el siguiente, según recientes noticias:

Ejército permanente (en filas)	310.602
Idem id. (con licencia ilimitada)	503.857
TOTAL	814.459
Milicia móvil (1.ª categoría)	359.047
Idem id. (2.ª categoría.)	108.318
TOTAL	467.365
Milicia territorial (1.ª, 2.ª y 3.ª categoría)	1.941.918
TOTAL	3.223.742

Debe observarse que en la tercera categoría figuran individuos que apenas tienen instrucción militar No obstante, Italia puede poner en pié de guerra más de dos millones de hombres que tengan instrucción más ó menos completa.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Boyas con transmisores de ondas hertzianas.—Maderas incombustibles.—Corte de maderas por medio de la electricidad.—Equivalente electro-químico de la plata.—Alumbrado por medio del acetileno.

Hace mucho ideó Mr. Hamilton una boya eléctrica que, en su parte esencial, se reducía á una de las ordinariamente empleadas, en la que había instalado una campana y un electro-imán, que obraba sobre el martillo encargado de producir las vibraciones sonoras. De la boya á la costa iba un cable submarino por el que se transmitían las corrientes eléctricas que, al pasar por el electro-imán de aquella, habían de mover el martillo, produciendo señales determinadas que sirvieran de guía á los navegantes.

El mismo inventor ha propuesto completar su boya eléctrica instalando en ella un transmisor de ondas hertzianas, que podría avisar, á mayores distancias que las campanas eléctricas, cuál era la situación de los escollos á todos los buques que tuvieran la precaución de ir provistos de los aparatos receptores usados en la telegrafía sin alambres.

Dado el alcance eficaz de las ondas hertzianas, excesivo á nuestro juicio para la aplicación en que nos ocupamos y lo difícil que les sería á los buques averiguar en qué dirección se hallan las boyas, no nos parece, por hoy, muy práctica la idea de Mr. Hamilton, de instalar en éstas osciladores eléctricos.

* * *

Se debe á Mr. Hexamer un nuevo método, no muy costoso, de conseguir que las maderas resulten incombustibles, y como este es asunto de importancia, entre otros motivos, por la facilidad con que se incendia la superestructura de los buques, según se ha demostrado en recientes combates navales, de esperar es que el citado método se ensaye y prospere si resulta cierta su eficacia.

Para preparar las maderas por el método de Mr. Hexamer, se ha de comenzar por dejarlas secar completamente; después se colocan en un recipiente metálico cerrado, de dobles paredes y circulación de vapor, cuya temperatura debe ser algo superior á 100 grados centígrados. Se extrae el aire de ese depósito y se introduce en él una disolución de silicato de potasa ó vidrio soluble que, bajo una presión de unas 10 atmósferas, sostenida durante unas tres horas, penetra en los poros de las substancias leñosas.

Una vez rellenos los poros con esa disolución concentrada, se precipita la sílice, en estado insoluble, por medio de una disolución de clorhidrato de amoniaco, y la sílice gelatinosa que en la madera queda, produce la deseada incombustibilidad en un grado suficientemente satisfactorio.

Parece ser que el buen éxito de esas operaciones depende, de una manera capital, de que se haya llegado á extraer por completo del interior de la madera el aire y la sávia que en sus poros se alberguen.

* * *

Refiere el *Inter-Ocean*, de Chicago, que había necesidad de hacer desaparecer en breve plazo un puente de madera y que el plazo concedido al propietario de éste había casi espirado, continuando en pié la mayor parte, cuando un electricista de Clinton propuso emplear un alambre, puesto al rojo por medio de una corriente

eléctrica, para cortar rápidamente los postes y vigas que constituían las cepas y demás partes del puente.

Siguiendo la idea propuesta por el electricista de Clinton, se cortaron 27 maderos de 5,0625 decímetros cuadrados de escuadría.

Se rodeó cada madero con un alambre de hierro, por el que se hizo pasar una poderosa corriente eléctrica y los 27 maderos se cortaron desde las cinco de la mañana á las dos de la tarde.

Las secciones producidas por el alambre fueron perfectamente limpias y la madera solamente se quemó en una faja que tenía unos 2 centímetros de anchura.

***

El equivalente electro-químico de la plata ofrece gran interés teórico y práctico, por ser fundamental en la medición de las intensidades de las corrientes. Esto explica que muchos sabios, entre los que se cuentan Mascart, Lord Rayleigh y Kohlrausch, autor este último de pacientes y numerosas investigaciones acerca de la resistencia eléctrica de los líquidos, se hayan ocupado en ese estudio.

Ese equivalente, que de ordinario sirve para definir el coulomb, era de 1,1192 milígramos, según los resultados obtenidos hace varios años por Mrs. Pellat y Potier. Han efectuado nuevas mediciones Mrs. Patterson y Guthe, con objeto de determinar escrupulosamente ese equivalente y han vuelto á encontrar que por cada coulomb se deposita 1,1192 milígramos de plata. Puede, por lo tanto, aceptarse este número como definidor del coulomb, base de las intensidades eléctricas, como es sabido, ya que el ampère, unidad compuesta de tiempo y de cantidad de electricidad, representa un coulomb por segundo.

***

La ciudad de Tata-Tovaros, de Hungría, población de 12.000 habitantes, ha establecido una fábrica para alumbrarse por medio del acetileno, á pesar de la repugnancia que contra ese sistema de iluminación suele existir.

La instalación provisional, que ya funciona, sirve una red de distribución de 8 kilómetros, que surte á 158 mecheros colocados en las vías públicas y á 250 situados en casas particulares.

Se efectúa la producción del acetileno en cuatro gasógenos, en los que cae el carburo de cálcio en el agua, cada uno de los cuales puede producir 3 metros cúbicos de acetileno por hora. La presión de este gas no puede pasar de 700 milímetros de mercurio y la normal oscila entre 160 y 200.

La temperatura del gas, cuando más, alcanza á valer 30 grados centígrados; pero, á pesar de esto, al salir aquél de los gasógenos pasa por serpentines de enfriamiento; después se purifica químicamente el gas, en un cilindro forrado de plomo, en el que se verifica la absorción del amoniaco y del ácido sulfúrico.

Ya purificado el acetileno va á los gasómetros, provistos de un timbre eléctrico, que las campanas hacen sonar cuando llegan al punto más alto de su carrera. De los gasómetros pasa el gas á los cilindros secadores, en los que se halla carburo de cálcio, que, al contacto del agua arrastrada, produce nuevas y pequeñas cantidades de acetileno. Sucesivamente va ese gas, ya seco, á un contador y á un regulador de presión, de donde sale para alimentar la cañería principal.

Dos hombres bastan para el servico de esa fábrica, que ha costado unas 40.000 pesetas. A esta cantidad han de agregarse 95.000 pesetas para las cañerías, y otras de menor importancia que dan el costo de 150.000 pesetas para toda la instalación.

Cada metro cúbico de gas resulta en esa fábrica á 2,50 pesetas y se vende á 2,60.

SUMARIOS.

PUBLICACIONES MILITARES.

Revista Científico-Militar. — 15 septiembre:
Crónica general.—La reconstitución.—Detalles de organización militar.—Bibliografía.

Revista de Engenheria Militar.—Agosto:
El enlace de Lisboa con la red ferroviaria al Sur del Tajo.—Cálculo de longitudes en Africa.—La muralla mora de Lisboa.—Estudios sobre iluminación artificial.—La defensa de Bitche.—Bibliografía.

Revue d'Artillerie.—Septiembre:
Repartición del fuego de la artillería.—El acetileno y sus aplicaciones.—El material de campaña italiano de 9 B, r. c., mod. 80-98.—Planchetas de tiro de sitio: Graduaciones circulares.—Noticias varias. || **Octubre:** Noticia de un ejercicio sobre el flanco.—Distribución del fuego de la artillería.—Cañones de bronce rayado, sistema Schneider-Canet.—Nota sobre la silla inglesa.—Noticias varias.

Revue du Cercle Militaire. — 23 septiembre:
Una maniobra sobre el terreno.—Artillería: Exámen del reglamento de 18 de julio de 1898.—La reorganización del ejército portugués.—Crónica francesa.—Noticias del extranjero. || **30 septiembre:** El mes militar.—Un sector en Imerina (1897).—Una maniobra sobre el terreno.—Artillería: Exámen del reglamento de 18 de julio de 1898.—Una fábula rusa.—Crónica francesa.—Noticias del extranjero. || **7 octubre:** Concursos tácticos.—Táctica extranjera.—Inglaterra.—Trabajo sobre el flanco.—Un sector en Imerina (1897).—Un aniversario: Zurich.—Crónica francesa.—Noticias del extranjero. || **14 octubre:** Concursos tácticos.—El material móvil de los ferrocarriles.—Táctica extranjera.—Alemania.—Academia de Guerra.—Exámen de admisión en 1899.—Los boers.—Estadística médica del ejército americano durante el año 1896.—Crónica francesa.—Noticias del extranjero. || **21 octubre:** Una crítica de las maniobras inglesas de 1899.—A la Escuela Superior de Guerra.—El servicio veterinario.—La escuela de tiro de la artillería de campaña alemana.—Crónica francesa.—Noticias del extranjero.

Revue Militaire.—Septiembre:
a) *Ejércitos extranjeros:* La guerra hispano-americana.—El reglamento alemán de 18 de febrero de 1899 sobre transportes militares por ferrocarril.—Noticias militares.
b) *Archivos históricos:* El sitio de Gibraltar en 1782.—Los principios de la campaña de 1792 en el ejército del Norte.—La guerra de 1870-71: Historial del 5.º Cuerpo de ejército.

Revue du Génie Militaire.—Septiembre:
Las construcciones de hormigón armado.—Teoría y aplicaciones de las corrientes alternativas.—Telegrafía sin hilos por ondas hertzianas.—Análisis y extractos de la correspondencia de Vauban.—Sobre ventilación de locales á prueba.

Rivista Militare Italiana. — 16 octubre:
¿Baterías grandes ó baterías pequeñas?—La iniciativa en la guerra.—La guerra en el valle del Dora Reparia en el año 1794 y 1795.—Historia de la antigua fortaleza de Ceva.—Bibliografía.

Mittheilungen über Gegenstande des Artillerie und Genie-Wessens.—Junio:
Desarrollo del material de artillería de campaña de Krupp desde 1892 hasta 1897.—Sobre señales de alarma y de seguridad para los ferrocarriles.—Noticias de la artillería de montaña italiana.—Noticias. || **Julio:** Sobre la guerra de minas y su porvenir.—Cañón de campaña italiano, de bronce, de 9 cm., modelo 1880-98.—Nuevas piezas de montaña.—Automóviles militares.—Fabricación de palastros.—Postes de madera y hierro para cuadras.—Determinación del área de una figura plana.—Determinación del centro de gravedad de un trapecio.—Noticias. || **Agosto:** Desarrollo de la industria de los explosivos en Austria-Hungría.—Determinación de la energía inicial de los detonadores.—Carruajes de la artillería alemana de á pie.—Espacios acasamatados en la fortificación provisional.—Desinfección de los vagones de caminos de hierro, empleados en el transporte de animales, por medio del cloruro de calcio.—Noticias.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

L'Eclairage Electrique. — 23 septiembre:
Calderas Dubiau de la fábrica de electricidad de Viena.—Estudio sobre la transmisión y distribución de energía por corrientes alternativas: Transformadores-rectificadores.—Automóvil eléctrico del regimiento de Zapadores-Bomberos de Paris.—Porta-escobillas Siemens.—Disposición Preston para el alumbrado de los trenes por medio de una dinamo movida por un eje.—Nuevo sistema de alum-

brado de los carruajes de los caminos de hierro por medio de una dinamo movida por uno de los ejes.—Defecto de generalidad de la teoría de la polarización de los dieléctricos.—Sobre una nota de Mr. Pellat referente á la polarización de los dieléctricos.—De la polarización de los dieléctricos situados en un campo eléctrico.—Sobre las fórmulas de Mossolli-Clausiers y de Betti, relativas á la polarización de los dieléctricos.—De las deformaciones eléctricas de los dieléctricos sólidos isotropos.—Contribución al estudio termodinámico de las pilas termo-eléctricas.—Pilas termo-eléctricas de electrolitos.—Estado actual de la industria del zinc electrolítico en Alemania. || **30 septiembre:** Sobre la transformación de los rayos X por la materia; Modo de conducirse los cuerpos en esta transformación.—Máquinas dinamo-eléctricas. Dinamos de corriente continua. Dinamos Jackson y Lewis. Procedimiento Siemens Brothers para fijar los palastros de los inducidos. Modo de sujetar las escobillas de carbón de la Compañía Thomson-Houston. Dinamos bipolares y tetrapolares Sayers, Mavor y Coulson. Dinamo Cantano de entre-hierro graduable.—Estudio sobre la transmisión y distribución de energía por medio de corrientes alternativas: De la conmutación en los transformadores-rectificadores de corrientes polifásicas.—Regulador automático Tirrill de la diferencia de potencial en los polos de una dinamo.—Precio de fabricación de la tonelada de carburo de calcio con diferentes orígenes de energía.—Sobre la aptitud explosiva del acetileno mezclado con gases inertes.—Sobre los rayos catódicos.—Ensayos comparativos entre la alimentación mecánica y manual de los hogares de las calderas.—El servicio telefónico interurbano en Italia.—Agrupación en cantidad de alternadores establecidos en fábricas alejadas entre sí.—Propiedades magnéticas de los cuerpos simples.—Baños electrolíticos de glicerina.—Orden de magnitud de la presión ejercida sobre los radiómetros. || **7 octubre:** Congreso de Boulogne-sur-Mer de la Sociedad francesa para el progreso de las ciencias.—Sobre la simplificación de las unidades eléctricas por A. Blondel.—Propagación de las oscilaciones en los medios dieléctricos.—Lámparas de arco. Lámparas Bergmann, Thomson-Houston, Lewis, Tohmson y Wunderlich, Sandy, Brown, Vassia, Stralsund, Mersh, Oliver, Pomeroy, Ischieret, Compañía de la industria eléctrica, Arter y Willman.—Trabajos de la Sociedad alemana de electroquímica; Congreso de Gotinga. Sobre la aptitud electroquímica del cromo. Cambio de la fuerza de un ácido por adición de sales.—Sobre los electrolitos anfóteros y las sales interiores.—Tarifas de la energía en la distribución por corrientes alternativas.—Estudio de un condensador de gran capacidad.—Relaciones entre el número de habitantes, los ingresos y el número de carruajes-kilómetros, como bases para un proyecto de tranvías.—Localización de los defectos de aislamiento en los cables submarinos.—Investigaciones sobre el fenómeno residual en los tubos de enrarecimiento elevado.—Dos descargas derivadas de un condensador.—Empleo de los alambres de hierro en los carretes de los motores eléctricos pequeños.—Sobre la descarga por las puntas, con las corrientes de gran frecuencia. || **14 octubre:** Interruptores de líquidos Wehnelt y Caldwell.—Máquinas dinamo-eléctricas. Arranque y regulación de los motores de corriente continua. Método Siemens y Halske; sistema Callow; aparato Bullok; aparato de seguridad Riker; aparato de arranque Herdmann; reostato de arranque Hirst y Mead.—Trabajos de la Sociedad alemana de electro-química. Sobre el desprendimiento del hidrógeno en la descomposición del agua. De la conductibilidad electrolítica de los cuerpos sólidos á temperaturas muy elevadas. Sobre nuevos materiales para resistencias eléctricas.—Fabricación de tubos aisladores para conductores eléctricos.—La seguridad del hombre respecto de las instalaciones eléctricas.—Aplicaciones de los conversores rotativos á la tracción.—Sobre diversos experimentos destinados á confirmar la hipótesis de Ampére, relativa al sentido de la acción elemental electromagnética.—Interferencia de los rayos catódicos.—Reacciones mecánicas de los rayos catódicos.—Sobre el poder emisivo de las chispas eléctricas. || **21 octubre:** De la influencia de la capacidad en el aislamiento de los circuitos recorridos por corrientes alternativas.—Forma del potencial en los carriles que sirven para el retorno de las corrientes de tracción.—Apropósito de la reglamentación americana de los ensayos eléctricos.—Corta-circuitos fusible de seguridad de Dressler.—Empalme de seguridad para canalizaciones aéreas de gran tensión.—Regulador de tensión Chapman.—Estaciones telefónicas automáticas de la Administración de correos del imperio alemán.—Sobre un nuevo aparato de laboratorio para obtener corrientes continuas á gran tensión.—Aparato para representar objetivamente las curvas de las corrientes alternativas.—Sobre la transformación de los rayos X por la materia.—El primer carruaje eléctrico de Berlín.—Sobre el uso de las corrientes polifásicas para alimentar hornos eléctricos.—Propiedades magnéticas de diversas substancias.—Corrientes telúricas á través del Atlántico.—Reglamentación americana para los ensa-

yos de generadores, motores, transformadores, etc., etc.

ARTÍCULOS INTERESANTES DE OTRAS PUBLICACIONES.

Deutsche Heeres - Zeitung. — 7 junio:

Algo sobre los libros franceses de enseñanza. —Los canales de Panamá y Nicaragua, como canales militares. || **14 junio:** Algo sobre los libros franceses de enseñanza. (Conclusión.) —El Sur del Tirol y su defensa en 1866. (Conclusión.)—La guerra. || **21 junio:** La guerra. (Conclusión.)—Sobre fortificaciones.—Pruebas de corazas en América. || **24 junio:** Utilización de los caminos de hierro en las próximas guerras.—Sobre la importancia de las vías acuáticas en general y sobre la del proyectado canal del Rhin al Elba, desde el punto de vista militar. || **28 junio:** Utilización de los caminos de hierro en las próximas guerras. (Continuación.) || **1.° julio:** Sobre fortificaciones. (Continuación.)—Ejército colonial francés.—Usos militares del acetileno. || **19 julio:** Sobre los proyectiles de las armas de pequeño calibre. || **5 agosto:** Algo más sobre la eficacia del tiro de las armas de pequeño calibre. || **9 agosto:** Telegrafía sin alambres.—Defensa de costas.—Consideraciones tácticas y estratégicas acerca de la guerra turco-griega de 1897. || **12 agosto:** La higiene en el ejército alemán.—Sobre el empleo de la caballería.

ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DE INGENIEROS.

Estado de los fondos de la Asociación Filantrópica de Ingenieros en fin del 3.er trimestre de 1899.

	Pesetas.
CARGO.	
Existencia en fin de julio de 1899.	2.500,65
Recaudado desde 1.° de julio á fin de septiembre:	
Tenientes generales, 6 á 15. .	90,00
Generales de división, 31 á 10.	310,00
Generales de brigada, 102 á 6,50.	663,00
Coroneles, 209 á 5,25.	1.097,25
Tenientes coroneles, 145 á 4. .	580,00
Comandantes, 138 á 3,75. . . .	517,50
Capitanes, 509 á 2,25.	1.145,25
Tenientes, 292 á 1,75.	511,00
Total cargo. . . .	7.414,65

DATA.	
Por diferencias de cuotas de coronel á general de brigada, devueltas al coronel retirado D. Enrique Salazar por haberle cobrado á dicho señor la cuota de general de brigada no correspondiéndole pagar más que la de coronel.	26,25
Por la cuota funeraria del coronel retirado D. Antonio Ripoll.	2.000,00
Por la id. id. del general de división D. Fernando Alameda.	2.000,00
Por recibos devueltos por el 1.er regimiento, del capitán Viñarta, correspondientes á los meses de enero á diciembre de 1898, los cuales figuran en las cuentas de cargo del mes de agosto último.	27,00
Por un recibo devuelto por el 4.° regimiento del comandante D. José Madrid, correspondiente al mes de abril, el cual figura en las cuentas de cargo del referido mes de abril.	3,75
Por la factura pagada de 6000 recibos y una resma de oficios impresos.	66,00
Por la gratificación del escribiente, de los meses de julio, agosto y septiembre. . .	135,00
Total data. . . .	4.258,00
RESUMEN.	
Suma el cargo.	7.414,65
Suma la data	4.258,00
Existencia en el día de la fecha	3.156,65

ESTADO ACTUAL DE LA ASOCIACIÓN.

Por débito á la caja del 1.er regimiento de Zapadores. .	1.000,00
Por id. á la id. del 3.er id. id. .	1.000,00
Por id. á la id. del 4.° id. id. .	1.000,00
Por id. á la id. de Pontoneros.	1.000,00
Por id. á la id. de Telégrafos..	2.500,00
Suman los débitos. . .	6.500,00

Madrid, 30 de septiembre de 1899.=El coronel, teniente coronel, tesorero, LUIS DE URZÁIZ. = El general presidente, RIZZO.

MADRID: *Imprenta del* MEMORIAL DE INGENIEROS
M DCCC XC IX.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES *ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 30 de septiembre al 31 de octubre de 1899.*

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Ascenso.
	A coronel.
T. C.	D. Manuel Barraca y Bueno, con la antigüedad de 19 de septiembre próximo pasado.—R. O. 9 octubre.
	Cruces.
C.n	D. Ricardo Alvarez Espejo y González de Castejón, la cruz de 1.ª clase de María Cristina, como mejora de recompensa por los servicios prestados en Guao, el 4 de octubre de 1898.—R. O. 7 octubre.
C.e	D. Julio Cervera y Baviera, abono de pensión de una cruz del Mérito Militar, roja, correspondiente á los meses de septiembre y octubre de 1898, en que perteneció al ejército de Puerto Rico, y noviembre siguiente, en que fué nombrado ayudante de campo.—Id.
T. C.	D. Francisco Gimeno y Ballesteros, la cruz de 2.ª clase de María Cristina, en permuta de su actual empleo, que obtuvo por Real orden de 28 de septiembre último, en recompensa á los servicios prestados en Zamboanga (Filipinas), del 1.º al 24 de mayo del presente año.—R. O. 25 octubre.
C.l	Sr. D. José Casamitjana y Cubero, la cruz de 3.ª clase del Mérito Militar, blanca, por los trabajos extraordinarios de forificación y artillado llevados á cabo en Andalucía durante el año próximo pasado.—Id.
T. C.	D. Antonio Peláez y Campomanes, la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar, blanca, por id. id.—Id.
C.e	D. Jacobo García y Roure, id. id. por id. id.—Id.
C.n	D. Emilio Blanco y Marroquín, la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, blanca, por id. id.—Id.
C.n	D. Rafael Melendreras y Lorente, id. id. por id. id.—Id.
C.n	D. Angel Torres é Illescas, id. id. por id. id.—Id.
C.n	D. José Méndez y Fernández, id. id. por id. id.—Id.
1.er T.e	D. Carmelo Castañón y Reguera, id. id. por id. id.—Id.
T. C.	D. Ramón Taix y Fábregas, la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar, blanca, por los trabajos extraordinarios de fortificación y artillado llevados á cabo en las Islas Baleares.—R. O. 25 octubre.
C.e	D. Juan Fortuny y Veriz, id. id. por id. id.—Id.
C.n	D. Luis Cavanilles y Sanz, la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, blanca, por id. id.—Id.
C.n	D. Florencio Subiás y López, id. id. por id. id.—Id.
1.er T.e	D. Antonio Peláez Campomanes y García San Miguel, id. id. por id. id.—Id.
C.l	Sr. D. Francisco Ramos y Bascuñana, la cruz de 3.ª clase del Mérito Militar, blanca, por los trabajos extraordinarios de fortificación y artillado llevados á cabo en la plaza de Cartagena, durante el año próximo pasado.—Id.
C.n	D. Salvador Navarro y Pagés, la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, blanca, por id. id.—Id.
C.n	D. Félix Angosto y Palma, id. id. por id. id.—Id.
T. C.	D. José Gómez y Máñez, la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar, blanca, por los trabajos extraordinarios de fortificación y artillado llevados á cabo en el Norte, el año próximo pasado.—Id.
T. C.	D. Juan Roca y Estades, id. id. por id. id.—Id.
C.e	D. José Manzanos y Rodríguez-Brochero, id. id. por id. id.—Id.
C.n	D. Jesús Pineda y del Castillo, la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, blanca, por id. id.—Id.
C.n	D. José Medinaveitia y Vivanco, id. id. por id. id.—Id.
C.l	Sr. D. Salvador Clavijo y del Castillo, la cruz de 3.ª clase del Mérito Militar, blanca, por los trabajos extraordinarios de fortificación y artillado llevados á cabo en Galicia, el año próximo pasado.—Id.
T. C.	D. Antonio Vidal y Rúa, la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar, blanca, por id. id.—Id.
C.e	D. Félix Casuso y Solano, id. id. por id. id.—Id.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
C.n	D. Bruno Morcillo y Munera, la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, blanca, por id. id.—R. O. 25 octubre.
1.er T.e	D. Federico García y Vigil, id. id. por id. id.—Id.
T. C.	D. Salvador Pérez y Pérez, la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar, blanca, por los trabajos extraordinarios de fortificación y artillado llevados á cabo en las Islas Canarias, durante el año próximo pasado.—Id.
C.e	D. Luis Durango y Carreras, id. id. por id. id.—Id.
C.n	D. Francisco Cano y Lasso, la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, blanca, por id. id.—Id.
1.er T.e	D. Carlos Requena y Martínez, id. id. por id. id.—Id.
C.l	Sr. D. Joaquín Barraquer y de Puig, la cruz de 3.ª clase del Mérito Militar, blanca, por los trabajos extraordinarios de fortificación y artillado llevados á cabo en Cataluña, durante el año próximo pasado.—R. O. 27 octubre.
T. C.	D. Rafael Peralta y Maroto, la cruz de 2.ª clase del Mérito Militar, blanca, por id. id.—Id.
C.n	D. Francisco Ricart y Gualdo, la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, blanca, por id. id.—Id.
C.n	D. Benito Chías y Carbó, id. id. por id. id.—Id.
C.n	D. Mariano Valle y Sacristán, id. id. por id. id.—Id.
1.er T.e	D. Juan Guinjoán y Buscas, id. id. por id. id.—Id.
	Sueldos, haberes y gratificaciones.
C.n	D. Juan Barranco y González Estéfani, se le concede el abono del sueldo superior inmediato desde 1.º de septiembre próximo pasado, por hallarse comprendido en los beneficios del artículo 3.º transitorio del Reglamento.—R. O. 4 octubre.
	Reemplazo.
C.n	D. José Portillo y Bruzón, pasa á figurar en la nómina de reemplazo de Canarias.—R. O. 12 octubre.
	Destinos.
C.n	D. Jorge Soriano y Escudero, á ayudante de campo del señor ministro de la Guerra.—R. O. 7 octubre.
C.n	D. Emilio Blanco y Marroquín, á ayudante de campo del teniente general D. Antonio Ziriza y Sánchez.—R. O. 12 octubre.
C.l	Sr. D. Sixto Soto y Alonso, á la Comandancia de Valladolid.—Id.
C.l	Sr. D. Ricardo Campos y Carreras, á la Comandancia de Burgos.—R. O. 12 octubre.
C.l	Sr. D. Manuel Barraca y Bueno, á excedente en la 2.ª Región.—Id.
T. C.	D. Mauro Lleó y Comín, á la Comandancia de Algeciras.—Id.
T. C.	D. José Abeilhe y Rivera, á la secretaría de la Comandancia General de la 2.ª Región.—Id.
C.n	D. José Galván y Balaguer, á excedente en Canarias.—Id.
1.er T.e	D. Antonio Gordejuela y Causilla, al 2.º regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1.er T.e	D. Tomás Ortíz de Solórzano y Ortíz de la Puente, al 1.er regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
C.n	D. Ramiro Soriano y Escudero, á ayudante de campo del teniente general D. Eduardo Gamir y Maladén.—R. O. 27 octubre.
C.n	D. José Pardal y Díez, á la comisión liquidadora del batallón de Telégrafos de Cuba.—R. O. 31 octubre.
	Comisión.
T. C.	D. Ignacio Beyens y Fernández, á encargarse, en comisión, de las obras del cuartel en construcción en Jerez, á las órdenes del comandante de Ingenieros de Cádiz.—R. O. 30 octubre.
	Licencia.
C.n	D. Joaquín Chalons y González, cuatro meses para evacuar asuntos propios en la Isla de Cuba y en la República Argentina.—R. O. 17 octubre.

EMPLEADOS.

Altas.

Escrib.e D. Domingo Gil y Gil, se le nombra escribiente de 4.ª clase del Material de Ingenieros, con sueldo anual de 1000 pesetas y destino á la Comandancia de Melilla.—O. 28 octubre.

Escrib.e D. Leopoldo González y Bormas, id. id. y destino á la de Vitoria.—Id.

Ob. avent. D. Miguel Gómara y González, se le nombra obrero aventajado de la Maestranza de Ingenieros, oficio fundidor, empezando á disfrutar desde 1.º de octubre actual y en tanto se hace la clasificación en los de su clase, el sueldo anual de 1000 pesetas.—O. 19 septiembre.

Ascenso.

Escrib.e D. José García y Gutierrez, se le as-

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	ciende al empleo de 3.ª clase, con la antigüedad de 9 de septiembre último, continuando en su destino en la Comandancia de Cádiz.—O. 28 octubre.
	Cruces.
O.ºC.ºr1.ª	D. Vicente Beltrán y Aznáres, se le concede la cruz de 1.ª clase del Mérito Militar, blanca, por servicios extraordinarios en trabajos de fortificación en la 6.ª Región.—R. O. 25 octubre.
O.ºC.ºr1.ª	D. Mariano Huertas y Rodríguez, id. id. por id. id., en id.—Id.
O.ºC.ºr1.ª	D. Manuel Duarte y Abad, id. id. por id. id., en Canarias.—Id.
O.ºC.ºr2.ª	D. Pablo Berrocal y Almendáriz, id. id. por id. id., en la 2.ª Región.—Idem.
O.ºC.ºr2.ª	D. Faustino Alvarez y Cimadevilla, id. id. por id. id., en la 3.ª Región.—Idem.
O.ºC.ºr2.ª	D. Salvador Requejo y Diz, id. id. por id. id., en la 8.ª Región.—Id.
O.ºC.ºr3.ª	D. Cristobal Fernández y Fernández, id. id. por id. id., en Baleares.—Id.
O.ºC.ºr3.ª	D. Gaspar Nuñez y Cuenca, id. id. por id. id., en la 3.ª Región.—Id.
O.ºC.ºr3.ª	D. Dámaso Ibáñez y Alónso, id. id. por id. id., en la 4.ª Región.—R. O. 27 octubre.
O.ºC.ºr3.ª	D. Francisco Camino y Medina, id. id. por id. id., en la id.—Id.
M. O.	D. Gabriel Bell y Reyes, id. id. por id. id., en la 2.ª Región.—R. O. 25 octubre.
M. O.	D. Manuel Zurbano del Río, id. id. por id. id, en id.—Id.
M. O.	D. José García y Galvez, id. id. por id. id., en la 3.ª Región.—Id.
M. O.	D. Gerardo Corpas é Hileras, id. id. por id. id., en la 4.ª Región.—Id.
M. O.	D. Manuel Caballero y Sierra, id. id. por id. id., en la 6.ª Región.—R. O. 27 octubre.
M. O.	D. Patricio Cuñado y Pastor, id. id. por id. id., en id.—Id.
M. O.	D. Federico García y Mercadal, id. id. por id. id., en id.—Id.
M. O.	D. Salvador Ferrín y Jiménez, id. id. por id. id., en la 8.ª Región.—Idem.
M. O.	D. Rafael Deza y Berbejo, id. id. por id. id., en Baleares.—Id.
M. O.	D. Francisco Román y Cruz, id. id. por id. id., en Canarias.—Id.
M. O.	D. Domingo Pisaca y Fernández, id. id. por id. id., en id.—Id.
	Destinos.
O.ºC.ºr3.ª	D. Francisco Rodríguez y Gómez, á la Comandancia de Jaca, en comisión.—R. O. 25 octubre.
O.ºC.ºr3.ª	D. Leandro Romero y Godina, á la de Málaga, en id.—Id.
O.ºC.ºr3.ª	D. José Gorroño y Acha, á la de Cartagena.—Id.
M. O.	D. Eduardo Fumadó y Ballesté, á la de Madrid, en comisión.—R. O. 31 octubre.
Escrib.º	D. Irineo Fuentes y Ubierna, á la de Burgos.—O. 28 octubre.
	Sueldos y gratificaciones.
O.ºC.ºr3.ª	D. Juan Portugal y Hortigüela, se le desestima la petición del sueldo del empleo superior inmediato por carecer de derecho á los beneficios del artículo 3.º transitorio del vigente Reglamento de ascensos en tiempo de paz.—R. O. 4 octubre.
M. O.	D. Antonio Soto y Blanca, id. la id. de asimilación al empleo de primer teniente de ejército, por carecer de derecho.—R. O. 10 octubre.

Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

OBRAS COMPRADAS.

Barberot: Legislation du batiment et des uesines.—1 vol.

Bandry de Saunier: L'automobile theorique et pratique.—1 vol.

Bianconi: Nouvelle carte du Transvaal.—1 vol.

A. Broca: La telegraphie sans fils.—1 vol.

H. Buchard: Torpilles et torpilleurs des nations étrangéres.—1 vol.

H. Buchard: Marines étrangéres.—1 vol.

Caballero: Diccionario de Modismos.—1 vol.

Callon: Cours de machines: 3 tomos y 3 atlas.—6 vols.

Campredon: Voies de communication.—1 vol.

Clarinval: La lumiére électrique et son emploi á la guerre.—1 vol.

J. C. de Cossigny: Hydraulique agricole.—1 vol.

Deprez: Traité d'electricité industrielle (3.er fascicule).—1 vol.

L. de la Escosura: Química analítica cuantitativa.—1 vol.

L. de la Escosura: Química analítica cualitativa.—1 vol.

Essai sur la tactique.—1 vol.

Guedon: Manuel pratique du conducteur d'automobiles.—1 vol.

G. Chesneau: Encyclopedie des travaux publics: Lois générales de la chimie.—1 vol.

Keller: Calcul et constructions des transmissions.—1 vol.

L. Langlois: Nouvelles maisons de rapport. —Atlas.—2 vols.

Lapparent: Cours de mineralogie.—1 vol.

Levy Lamber: Chemins de fer funiculares transport aeriens.—1 vol.

Levy Lambert: Chemins de fer á cremailliere.—1 vol.

L. Leygne: Chemins de fer: Notions générales et economiques.—1 vol.

F. Michotte: L'incendie.—1 vol.

P. Muller: L'espionnage militaire sous Napoleon 1.er—1 vol.

Notes et formules de l'ingenieur para 1900.—1 vol.

A. Rambaud: Francais et Russes.—1 vol.

A. Rambaud: Russes et Prussiens.—1 vol.

J. Résal: Cours de ponts de l'Ecole des ponts et chausses.—1 vol.

Reynald Legouez: Emploi du bouclier dans la construction des souterrains.—1 vol.

A. Ronna: Les irrigations.—1.°, 2.° y 3.°—3 vols.

E. Rouché: Elements de statique graphique.—1 vol.

Speckel et G. Foliot: L'armée Allemande.—1 vol.

Vicomte et Grouchy: Memoires militaires du Maréchal Jourdan.—1 vol.

OBRAS REGALADAS.

Iriarte y Navarro: Topografía fotográfica: Texto y atlas.—2 vols.—Por los autores.

Salinas: Defensa del general Jáudenes.—1 vol.—Por el autor.

Bengoa: La enseñanza del siglo XX.—1 volúmen.—Por el autor.

Ibañez: Capitulación de Santiago de Cuba. —1 vol.—Por el autor.

Ibañez: La educación militar.—1 vol.—Por el autor.