

# MEMORIAL DE INGENIEROS Y REVISTA CIENTÍFICO-MILITAR,

PERIÓDICO QUINCENAL.

**Puntos de suscripcion.**

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

1.º de Julio de 1879.

**Precio y condiciones.**

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

**SUMARIO.**

El Capitan Cristóbal de Rojas, ingeniero militar del siglo xvi (continuacion).—Indicador de incendios, sistema Leblan.—Divisibilidad práctica de la luz eléctrica.—Crónica.—Novedades del Cuerpo.

**EL CAPITAN CRISTÓBAL DE ROJAS,**

**INGENIERO MILITAR DEL SIGLO XVI.**

(Continuacion.)

**CAPÍTULO VIII.**

La fortificacion en el siglo xvi.—Alberto Durero y los ingenieros italianos.—Obras notables de fortificacion publicadas hasta 1598.—Progresos alcanzados por la fortificacion en este siglo.—Opiniones de los más famosos ingenieros de aquella época.

Antes de criticar el libro *Teórica y práctica de Fortificacion, conforme las medidas y defensas de estos tiempos*, que de tal modo se hubo de llamar la primer obra que Rojas dió á la imprenta, no parece inútil recordar brevemente el origen de la moderna fortificacion y los progresos que alcanzó durante el siglo xvi; una vez sabidos, por comparacion con los escritores é ingenieros de aquella época será tarea fácil llegar á conocer lo que tanto en la teoría como en la práctica de su profesion consiguió adelantar Cristóbal de Rojas.

Es, sin género de duda, la historia de la arquitectura militar una de las más interesantes entre las particulares de las diferentes ciencias y artes. En todos tiempos, y tal vez nunca como en los presentes, ha ocupado á los hombres estudiosos la tan debatida y generalmente mal planteada cuestion de las plazas fuertes y hoy ante los formidables y destructivos proyectiles modernos, lo mismo que en el siglo xv ante la primera artillería que mereció este nombre, todos se afanan pidiendo á la fortificacion cosas imposibles, y pocos se cuidan de conocer profunda y detalladamente los medios más oportunos y provechosos para transformar una posicion, disponiendo con inteligencia y acierto lo mismo los obstáculos de que es preciso rodearse con objeto de impedir la aproximacion súbita de un enemigo superior, que las formas y dimensiones de las masas cubridoras que han de resguardar á los defensores de los proyectiles contrarios, sin impedirles hacer uso de sus armas cada vez que la ocasion de ofender se les presente.

Sencilla en sus principios; pocos y claros sus preceptos; fáciles de construir sus elementos, cuya independencia casi absoluta permitia desembarazadamente acomodarlos al terreno segun la voluntad del ingeniero no coartada, ni por el flanco, que no tenía accion más que sobre la cortina, ni por la necesidad de reforzar los ángulos salientes del recinto, pues no era condicion precisa colocar en ellos torres, que por otra parte en cualquier punto de él se defendian por

si mismas y obraban contra la escalada; escasa en obras escritas, pero abundantísima en excelentes y probadas fábricas, la fortificacion durante la antigüedad y la Edad media era un caso particular y sencillo de la arquitectura civil, á la cual tomaba sus distintos estilos, presentando como ella en sus diferentes obras, el sello de la época de su construccion y el de la nacionalidad del alarife que las levantó, además de los nuevos elementos defensivos con que iba paulatinamente enriqueciéndose, y merced á los cuales pudo la defensa mantenerse por lo ménos constantemente al nivel del ataque, sobrepujándole en diferentes épocas.

Pero el equilibrio entre los medios de defensa y los del ataque se rompió desde mediados del siglo xv, en que generalizado el uso de la pólvora, la artillería adquirió mayor movilidad, aumentando también á la par la rapidez y precision de sus disparos. Por imperfecto que pueda parecer hoy aquel material es innegable que hizo variar la antigua poliécética y fué la causa primordial de que ántes de finalizar aquel siglo apareciesen ya los principales elementos defensivos de la fortificacion moderna, como tímidos ensayos que en la siguiente centuria toman cuerpo y se desenvuelven y aplican por todas partes haciendo de ella la época más interesante de la historia de la fortificacion. Nada tan curioso como el estudio de este periodo de observaciones, juicios y constantes experiencias: siglo de transicion en que se plantean y resuelven con más ó ménos acierto todos los grandes problemas defensivos, procurando acomodar los antiguos principios á las nuevas necesidades, no abandonándolos sino despues de luchar por su conservacion hasta el último extremo, y ante la incontrastable fuerza de cuotidianos acontecimientos y repetidos hechos, más poderosos que las antiguas teorías.

En el siglo xvi, lo mismo que en los posteriores, se incurrió en el error de dar más importancia al elemento inerte, es decir, á las formas y organizacion de las obras defensivas, que al activo, sin considerar lo mucho que debe esperarse del teson é inteligencia del gobernador de una plaza que tiene á sus órdenes una guarnicion valiente y decidida. Pero á pesar de este y algunos otros errores, en él se constituyó la fortificacion moderna, con el descubrimiento y aplicacion de nuevos principios defensivos que por su número é importancia la fueron separando cada vez más de la arquitectura civil, formando de ella una rama nueva de los conocimientos humanos. Ante la reciente artillería veía el mundo hundirse con estrépito los antiguos muros, tenidos hasta entónces por inexpugnables; nadie se consideraba ya seguro á su amparo. La preocupacion era universal, y puede asegurarse que en aquel tiempo no hubo en ningun estado hombre notable por su talento, su saber ó su posicion, que más ó ménos directamente no trabajase para restablecer el antiguo equilibrio entre las defensas y los nuevos medios de destruccion, roto tal vez para siempre á pesar de los

esfuerzos tan innumerables como estériles hechos desde entonces para restablecerle por hombres y naciones importantes.

Hé aquí el origen del sin número de trazados ó sistemas distintos de fortificación que forman la historia de este arte desde el siglo XVI hasta ahora, si bien todos pueden clasificarse en dos distintos grupos. Comprende el primero aquellos en que sus autores, siguiendo la tradición, procuraron acomodar las antiguas defensas á las modernas necesidades, creadas por los nuevos medios de ataque, dando condiciones defensivas á las escarpas, obstáculo inerte hasta entonces excepto por su coronamiento, procurando sin perder la acción eficaz que ejercían ya contra el sitiador á distancia, aumentar sus elementos de defensa en el paso del foso y último período del sitio. Las bóvedas vacías de las antiguas torres, convenientemente modificadas en su planta para recibir artillería, y en su alzado para presentar ménos blanco á los disparos enemigos, arrasado el antiguo coronamiento al nivel del terreno exterior, crearon las casamatas flanqueantes construidas en 1497 por los españoles en el fuerte de Salses, recomendadas por Maquiavelo y prescritas por Alberto Durero, considerado generalmente como el inventor de los sistemas poligonales, más conocidos hoy con el nombre de sistemas alemanes, por más que haya entre éstos y los trazados por Durero diferencias esenciales, como por ejemplo el flanqueo del gran cuadrado de éste, que parte de los ángulos, mientras que una de las propiedades características y no la ménos ventajosa por cierto de los frentes alemanes es que el flanqueo se hace desde el punto medio de cada cortina, además de otras que no es del caso presente señalar, puesto que hasta el siglo XVIII ni se definen y caracterizan completamente los principios del sistema alemán, ni empieza á aumentar diariamente sus prosélitos, ni como consecuencia de ésto se recrudecen los ataques al sistema abaluartado, dividiendo á los ingenieros militares en dos campos, secuela de los del siglo XVI, que á la hora presente aún andan quebrando lanzas en libros y periódicos en pró de sus respectivas causas.

Forman el bando opuesto á los alemanes los que siguen á los célebres ingenieros que rompiendo abiertamente en el siglo XVI con la tradición, por considerar insuficientes los medios defensivos usados hasta entonces, presentaron nuevos procedimientos para resolver el problema aumentando las condiciones de defensa próxima por un flanqueo sacado de la disposición y traza de las diferentes líneas del frente y no de otras obras accesorias.

Estos principios, de origen italiano, fueron la base de los distintos sistemas abaluartados que con rapidez asombrosa se aplicaron en los diferentes dominios españoles, en especial por los Países-Bajos, donde se modificaron bastante, si bien no tanto en un principio que no se consideren aún hoy casi como sinónimos los nombres de fortificación italiana ó antigua fortificación española. ¡Cuántos tanteos, cuántas vacilaciones rodearon el nacimiento de la fortificación moderna hasta venir á encontrar la ingeniosa combinación de cinco líneas que forma el frente abaluartado! ¡Gloria eterna á los primeros ingenieros italianos, cuyos conocimientos en las artes y en las ciencias les permitieron hacerse dueños de las nuevas verdades, extendiendo por el mundo civilizado la fama de sus concepciones y logrando antes de que terminase el siglo XVI formar escuela que aún hoy tiene numerosos prosélitos!

La experiencia adquirida durante los largos viajes que al Norte y centro de Europa hicieron varios de ellos, llevados por el espíritu aventurero, y las continuas campañas de

la época, aumentó su instrucción y fama, y considerándolos el mundo como los mejores arquitectos militares, no es de extrañar que la mayor parte de los soberanos procurasen reclutar entre ellos sus ingenieros, tarea en la cual ni el Emperador Carlos V ni Felipe II anduvieron perezosos, no sólo para el servicio en sus dominios de Italia y Flandes, si que también para dirigir las obras tanto militares como civiles que, lo mismo en la Península que en las posesiones españolas de África y América, se proyectaron en el siglo XVI.

Devorados por la fiebre de distinguirse los ingenieros italianos de aquel siglo, no se daban punto de reposo aprovechando los momentos que les dejaban libres las treguas de una campaña, ó las paradas involuntarias en las obras, para escribir y publicar libros en los cuales, al par que exponían sus ideas sobre el arte de la fortificación, no disimulaban las dificultades que cada día iba presentándoles la experiencia de los nuevos sitios y los medios más ó ménos prácticos, pero generalmente siempre ingeniosos, con que procuraban hacerlas frente. Así es como pudo Italia en aquel siglo formar una colección de libros didácticos sobre este asunto, mucho mayor que la de los publicados en el resto de Europa (V. el documento núm. III), y como huella imperecedera de la prioridad de sus concepciones, italianas son en gran número las voces técnicas de fortificación que desde hace siglos han tomado carta de naturaleza en todos los idiomas europeos.

Brevemente, pues no permite otra cosa la índole de este trabajo, vamos á ver los progresos que hizo el arte de fortificar en el siglo XVI y el grado de perfección que había alcanzado cuando Rojas publicó su primer obra.

La primer variación practicada en las antiguas plazas, fué aumentar el espesor de sus murallas hasta darles la suficiente latitud para plantar sobre ellas artillería, consiguiéndose esto por la construcción de un terraplen, unas veces separado de ellas lo suficiente para dejar entre ámbos un espacio ó corredor llamado camino de ronda, y otras arimado interiormente á los muros, en cuyo caso era preciso dar mayor grueso á los revestimientos para que pudiesen aguantar el empuje de las tierras; tanto para disminuir éste, como para conservar por algún tiempo los terraplenes intactos, después de la caída de los revestimientos á impulsos de la artillería enemiga, se idearon desde principios del siglo multitud de combinaciones, construyéndose los terraplenes colocando entre las tierras diferentes capas de faginas, tepes, zarzos, piedras, troncos y hasta maderos labrados. A esta clase de terraplenes llamaron los italianos *bastione*; los franceses, *rempart*, y los españoles, *reparos* ó *bastiones*, que «aunque son diferentes, mas en parte conformes» como dice Fernandez de Espinosa; <sup>143</sup> *reparar* y *bastionar* en español y *remparer* en francés, eran los verbos que designaban el acto de construir estos terraplenes, en equivalencia del *bastionare* italiano.

Pronto se renunció á que el revestimiento tuviera acción ofensiva sobre los trabajos del sitiador en el último período del sitio, excepto en los flancos de los baluartes, que por regla general conservaron sus casamatas flanqueantes todo el siglo, y cuando por circunstancias particulares del problema había que prescindir de ellas, se aumentaba el relieve, con objeto de que cada flanco llevase dos ó tres baterías escalonadas, haciendo todo lo posible por conservarlas intactas hasta los postreros días del sitio, para lo cual se agrandaban los orejones y se ponía especial cuidado en que jamás fuera obtuso el ángulo de flanco.

Los baluartes pequeños y agudos en un principio, au-

mentaron paulatinamente en tamaño y en amplitud del ángulo flanqueado. Las líneas de defensa que al principio cubrían la cortina, al fin del siglo pasaban ya por los ángulos de flanco, y su longitud disminuyó á medida que se perfeccionaban la fabricacion y manejo del mosquete, hasta quedar reducida al alcance de éste. Las cortinas fueron siendo cada vez más cortas, pero siempre flanqueaban con ellas, aunque oblicuamente, las caras de los baluartes, y en varias ocasiones, para aumentar la eficacia de este flanqueo, quebraron su direccion rectilínea, y para mejorar la defensa lejana solian construir caballeros en su centro y extremos.

A medida que el siglo avanza, procuran los ingenieros ocultar más las mamosterías y suelen revestir la contraescarpa aumentando su altura para que cubra mejor á la escarpa, siendo tal vez esta cualidad la que más distingue al foso moderno del antiguo. En cuanto al camino cubierto no empieza á adquirir importancia hasta fines del siglo. Alguna vez empedraban el glásis para retardar los trabajos del sitiador y en los fosos de agua seguian en uso las antiguas barbacanas, prodigándose además en Holanda las tenazas, hornabeques y otras obras exteriores.

La galería principal de contraminas, era paralela á la escarpa. Las comunicaciones, incómodas y construidas siempre con el principal objeto de evitar las sorpresas. Algunos ingenieros trazaban los revestimientos dándoles formas curvas, con objeto de dificultar el que los proyectiles pudiesen chocarlos normalmente, y otros disponian las diferentes partes de la fortificacion, de modo que se pudiesen modificar las formas de ésta demoliendo en determinadas ocasiones trozos de parapetos y muros.

Con todas estas mejoras, la defensa pudo á fines del siglo hacer frente á los nuevos medios de ataque, si no con superioridad, al ménos con mayores probabilidades de éxito que venía haciéndolo desde mediados del siglo xv.

Una breve exposicion de las opiniones de algunos de los ingenieros militares más célebres del siglo xvi, contribuirá con lo anteriormente expuesto, á ilustrar este interesante período de la historia de la fortificacion, demostrando la parte que cada uno de ellos tuvo en los progresos que alcanzó este arte en aquella época.

Alberto Dureró, célebre artista alemán é ingeniero militar de extraordinario talento, fué el primero que procuró restablecer el equilibrio perdido entre la defensa y el ataque, construyendo grandes torreones en los ángulos del recinto y si era preciso arrimados también á las cortinas y unidos á ellas por dos flancos rectos. El macizo interior de los torreones en ámbos casos, está formado por gruesos muros, unos concéntricos al perímetro, y otros en sentido de los radios, y los espacios vacíos que quedan entre ellos, están divididos por otros muretes en cruz. En la parte inferior de la escarpa hay una galería abovedada de uno ó dos pisos, en los que se colocaba artillería y mosquetería con qué oponerse al paso del foso cuando el enemigo llegase á él. Los torreones están cerrados por el lado de la plaza, sobre la cual tienen accion ofensiva, formando de este modo cada uno un fuerte independiente, capaz de defenderse por sí mismo, aprovechando además para cuarteles y almacenes las bóvedas de sus golas. Las cortinas tienen un parapeto aspillerado, y las piezas, situadas sobre los terraplenes, están cubiertas por un ingenioso blindaje de búsula.

Aunque de difícil y costosa ejecucion por las excesivas dimensiones de sus perfiles, las obras de Dureró, tienen el mérito de que la mayor parte de las ideas y principios con que fueron concebidas, son aún hoy para gran número de

ingenieros orígenes fecundos de inspiracion, cuyas consecuencias, desarrolladas al calor de los modernos descubrimientos, han producido al cabo de tres siglos una completa revolucion en el arte de fortificar.

Como el origen del sistema abaluartado, tengo yo acá para mí que aparece tan confuso, entre otras cosas, por el afán de apoyarse en los documentos escritos, ántes de determinar las distintas acepciones que han tenido las palabras *bastion*, *bestion* y *baluarte* desde que empezaron á emplearse entre los ingenieros hasta tener el significado actual; creo oportuno recordar que Dureró, en la edicion alemana de su obra, llama á los torreones *pastey*; voz que en la edicion latina se traduce generalmente por *munitio* y algunas veces por *vallum* ó por *agger*; pero que jamás usa ni *bastion* ni *boulevard*, lo que permite suponer que estas voces le eran desconocidas, al ménos en la acepcion precisa para designar el *pastey* ó *runde* alemán, que equivale á *torreon* en nuestro idioma.

(Se continuará.)

## INDICADOR DE INCENDIOS. SISTEMA LEBLAN.

La extrema facilidad que casi siempre existe para cortar en su principio todo incendio, indujo á buscar los medios de obtener una señal de alarma tan luego como se iniciase aquél; pero los diversos aparatos más ó ménos ingeniosos que los descubrimientos y progresos de las ciencias han permitido combinar, no proporcionan medios de que se dé dicha señal de alarma sino cuando la temperatura en el local donde se hallan colocados, alcanza un grado de calor fijo préviamente determinado, debiendo aquél para evitar falsas alertas exceder en algunos grados á la máxima temperatura que se acostumbre á establecer en el referido local.

Surge de aquí el inconveniente, de que si al estallar un incendio dista mucho del máximo la temperatura de la habitacion, llega á ser considerable el tiempo necesario para que elevándose gradualmente alcance la precisa y funcione el aparato; en cuyo caso, el fuego puede haber adquirido ya proporciones alarmantes y resultar inútil todo auxilio.

Además, segun el destino de un local, acontece que su temperatura varía extraordinariamente de un día á otro, y en todos ellos con el cambio de estaciones; por consiguiente, se comprende sin esfuerzo que los aparatos de *máximo fijo* no pueden prestar utilidad sino á condicion de variar con mucha frecuencia, casi á cada instante, el expresado máximo, lo cual no es dable obtener por medios mecánicos, ni á favor de ningun otro material y práctico.

Preciso ha sido, pues, para salvar dicha dificultad buscar una combinacion en virtud de la cual se modifique automáticamente el *Indicador*, siguiendo las variaciones ordinarias de la temperatura, pero de manera que haya seguridad de obtener la señal de alarma en el momento en que estalle el fuego. Este resultado importante lo ha logrado Mr. Leblan ideando una especie de termómetro diferencial que se dispone ó arregla automáticamente y que produce su efecto, no por la influencia de una fuerte temperatura, por elevada que sea, sino en virtud de una subida anormal y rápida de dicha temperatura; cuyo aparato obra también y dá la alarma cuando aquélla alcanza un máximo fijo, á fin de prevenir el caso, no muy frecuente, pero posible, en que permaneciendo oculto el fuego durante algun tiempo, progresa lentamente aumentando también con lentitud la temperatura y sea ya invencible cuando brote al exterior, que es el momento en que se produciria el rápido incremento de calor ne-

cesario en los casos ordinarios para poner en accion el aparato y hacer que dé la alarma.

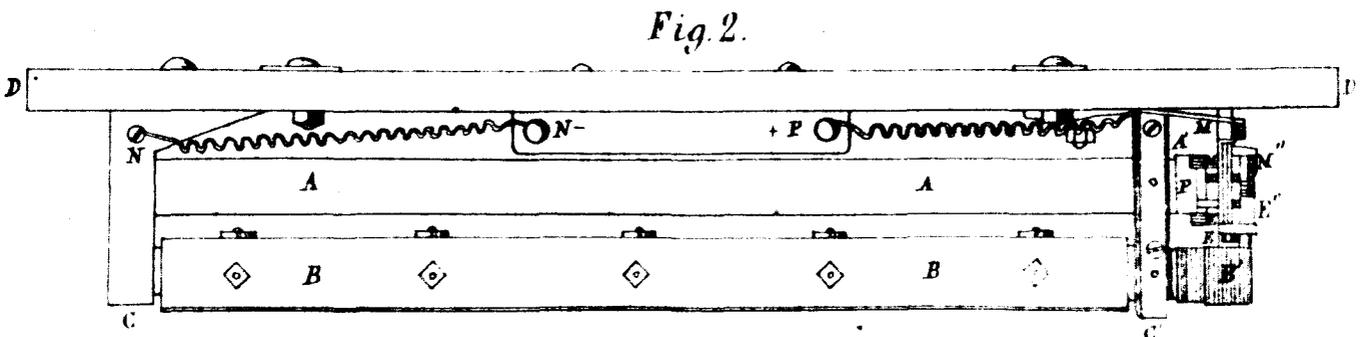
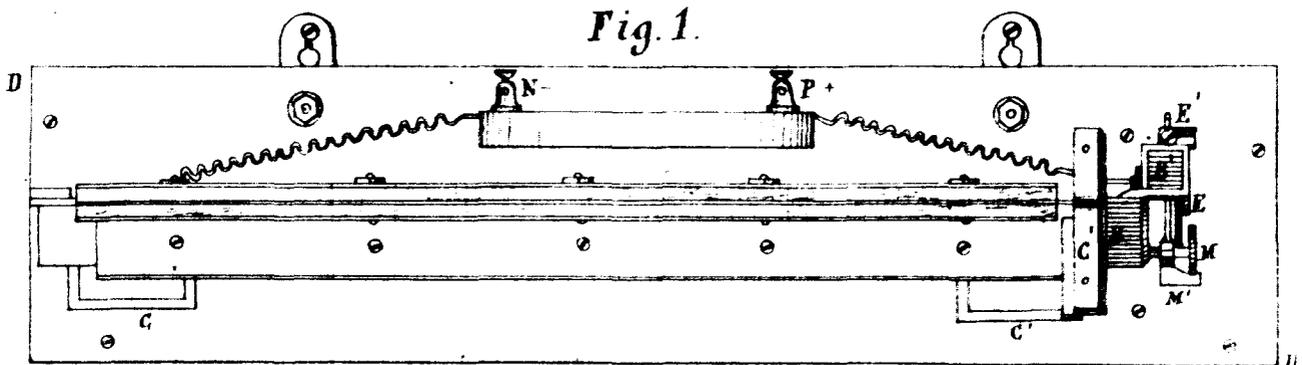
Para lograr tan interesante resultado se vale el autor de dos planchas metálicas de igual longitud, naturaleza y densidad, cuya dilatacion lineal por unidad de calor sea exactamente la misma; pero la una descubierta para que participando directamente de las variaciones de temperatura que sufra la atmósfera del local en que se halle colocada, experimente con toda rapidez las dilataciones y contracciones á que los indicados cambios dén lugar; y la otra resguardada por una envuelta mala conductora del calórico, á fin de retardar en cuanto sea posible la accion de las mencionadas variaciones de temperatura sobre el metal de que está compuesta.

Ambas planchas, dispuestas paralelamente entre sí, soldadas por los extremos de un lado á un soporte fijo, y libres los dos del otro lado, para que puedan moverse sin que nada lo impida, forman parte del circuito de una pila eléctrica cualquiera; pero una combinacion especial hace que no resulte cerrado aquél, hasta el momento en que la rápida dilatacion de la plancha descubierta haga que su longitud exceda en cierta cantidad á la de la otra plancha envuelta en la materia poco conductora, cantidad que se fija previamente de modo que sea la diferencia de dilatacion que corresponda exactamente á uno ó más grados de calor, segun la sensibilidad que se desee tenga el aparato.

Resulta por consiguiente, que todo cambio de temperatura gradual y lento, ejerciendo igual influencia sobre ambas planchas, producirá en ellas la misma dilatacion y permanecerá interrumpido el circuito; en tanto que tan luego como sobrevenga una subida rápida de algunos grados de calor, verificándose la dilatacion de la plancha descubierta, mucho antes de que haya podido llegar á la envuelta ó resguardada, la influencia del brusco cambio de temperatura llegará á ser á aquélla más larga que ésta en la magnitud fijada, y cerrándose el circuito, abrazará la corriente eléctrica sobre unas campanillas ó cualquier otro medio de producir una señal y dar la alarma.

Además, y para que ésta no se obtenga tan sólo en virtud de un *máximo diferencial*, lleva el mismo aparato la disposicion necesaria para que cuando la plancha descubierta, por efecto de una dilatacion gradual, adquiera una longitud máxima correspondiente á una temperatura previamente marcada, se establezca un contacto metálico que cierre tambien el circuito; con lo cual llena el *Indicador* las dos condiciones al principio expresadas, y es á la vez de máximo diferencial, cuya sensibilidad puede variarla el que lo emplee á medida que se unifiquen las circunstancias ó el uso del local en donde se le coloque, y de *máximo fijo* para que se esté seguro de su accion, sea cualquiera la forma en que se indique el incendio.

Las figuras 1 y 2, que son las proyecciones vertical y ho-



rizontal del *Indicador* Leblan, dan una idea exacta del aparato hasta en sus menores detalles, y su explicacion es la siguiente:

*D.*—Tabla poco susceptible de alabeo, á la cual se halla fijo el aparato.

*C* y *C'*.—Soportes que sostienen las planchas metálicas.

*A* y *B.*—Las dos planchas de zinc cada una de las cuales está doblada á lo largo en ángulo recto, para darle mayor rigidez, quedan fijas y soldadas al soporte *C* y sólo sostenidas por el *C'*, á través del cual pueden dilatarse libremente.

La plancha *B* está envuelta en paño ó fieltro, en tanto que la *A* se halla enteramente al descubierto.

*B'*.—Caja soldada al extremo de la plancha *B*.

*E'*.—Barra pequeña asegurada á la caja *B'*, pero aislada de ella. Su objeto es sostener el tornillo regulador *E*.

*A'*.—Pieza soldada al extremo de la plancha descubierta *A*. Dicha pieza lleva dos muelles rectos *I*, uno en su parte superior y otro en la inferior, cuyos extremos van cubiertos de platino, los cuales están destinados á establecer el contacto entre la referida plancha *A* y los tornillos *E* y *M*.

*M*.—Barra pequeña fija en la tabla *D*, pero aislada, y cuyo objeto es tan sólo sostener el tornillo *M*.

*E*.—Tornillo de ancha cabeza dentada, por medio del cual se arregla y fija la sensibilidad del *Indicador*. Dicha cabeza lleva en su circunferencia 120 dientes, trazados de manera que el intervalo de eje á eje entre dos consecutivos corresponde á la diferencia de dilatacion entre las dos planchas de zinc *A* y *B* por la variacion brusca de un cuarto de grado de calor, y sobre la misma cabeza, pero no en el perimetro, sino en la superficie que éste limita, vá marcado el punto en que ha de tocar á dicha cabeza el muelle *F*, cuando se dilate lo suficiente la plancha *A*; de modo que haciendo girar al mencionado tornillo *E*, en uno ú otro sentido, se aumenta ó disminuye el intervalo entre el extremo del muelle y el punto de contacto sobre la cabeza del repetido tornillo; intervalo que como se indicó ya queda medido por el número de dientes que pasan, ó sea por cuartos de grado: de consiguiente la sensibilidad del *Indicador*, puede variarse á voluntad siempre que se quiera, entre límites tan distantes como lo son desde un cuarto de grado á varios grados. Por esto se denomina *Regulador* el tornillo en cuestion *E* y sirve como acaba de expresarse para marcar el *máximo diferencial*.

*M*.—Tornillo de cabeza dentada, enteramente análogo al *E* y que tiene por objeto marcar el *máximo fijo*, lo cual se consigne colocando el punto de contacto establecido sobre su cabeza, á la distancia que convenga del extremo del segundo muelle que lleva la pieza *A'*, distancia que representa, como en el caso anterior, un número de grados de calor, que se miden tambien por el número de dientes que pasan en uno ú otro sentido; pues es evidente, que aun cuando la variacion de temperatura sea gradual y lenta, en cuyo caso el primer muelle no llegará nunca, sea cualquiera la dilatacion de la plancha *A*, á ponerse en contacto con la cabeza del tornillo *E*, ni á cerrarse por consiguiente el circuito, tendrá lugar dicho cierre y jugará la señal de alarma, tan luego como la dilatacion de dicha plancha *A* sea bastante grande para hacer que el segundo muelle toque á la cabeza del mencionado tornillo *M*; por tanto no hay duda de que establece éste un verdadero *máximo fijo*, que como el *diferencial*, puede variarse tambien á voluntad.

*E'* y *M'*.—Pequeños muelles rectos de extremos recodados que penetran respectivamente entre los dientes de las cabezas de *E* y *M*, para fijar ámbos tornillos reguladores, y que ofrecen además la ventaja de facilitar por medio del ruido que hacen al pasar cada diente, el llevar la cuenta del número de éstos que se ha movido el punto de contacto cuando se varian los máximos.

Los soportes *E'* y *M'*, y por consiguiente los tornillos *E* y *M* que sobre ellos descansan, están unidos por medio de un alambre al pilar *P*, que se halla en comunicacion con el polo positivo de una pila eléctrica, y los muelles de contacto que lleva la pieza *A'* están unidos tambien por el intermedio de otras partes metálicas del aparato al pilar *N*, en comunicacion á su vez con el polo negativo de la misma pila.

Todo el aparato queda dentro de una caja que lo resguarda y protege, la cual se une por medio de bisagras á la tabla *D*, y en el circuito de los alambres eléctricos se intercalan las campanillas ó sistema de señales que se prefiera, para que al actuar se conozca el local en que se haya declarado el fuego.

El aparato que acabamos de describir, sencillo, de construccion sólida, de fácil colocacion, de reducido volumen y que no exige tenga conocimientos especiales quien de él

haya de servirse, necesita escasas precauciones para lograr su conservacion y que funcione constantemente con rapidez y exactitud, pues se reducen á colocarlo en el cielo raso, ó en uno de los tirantes de la armadura cuando aquél no exista y hácia el centro del local, pero cuidando quede más distante de la puerta ó aberturas laterales, á fin de que no se halle expuesto á corrientes que contrarién el efecto de toda elevacion de temperatura, y que tampoco se halle demasiado próximo á techos ó azoteas en que se haga sentir directamente la accion del sol, ni á chimeneas, mecheros de gas, tubos de calefaccion, ni en general á focos de calor que puedan originar cambios bruscos en la temperatura normal; á cuidar de que los conductores sean sólidos y estén perfectamente aislados; y por último, á que la pila sea sencilla y sobre todo constante, como la de Leclanché por ejemplo.

Las repetidas experiencias practicadas en Bruselas, han demostrado que el *Indicador Leblan* funciona con admirable exactitud, dando la alarma en un plazo de 1' 35" á 2' 10", para lo que ha bastado dar fuego á una corta cantidad de estopas impregnadas en 100 gramos de alcohol y situadas en un recipiente de 35 × 25 centímetros colocado á 13 metros del *Indicador*; en tanto que los *Indicadores* de otras clases ó no actuaron ó dieron la señal 15' más tarde.

En la Exposicion de Paris bastaba para hacerle funcionar, el quemar una hoja de papel á medio metro de distancia del aparato, para que éste demostrase así su exquisita sensibilidad.

Creemos por tanto que en archivos, depósitos, bibliotecas y en general donde quiera que se guardan objetos de interés y de difícil ó imposible reemplazo, no debiera descuidarse una precaucion tan útil y poco costosa, como lo es sin duda la colocacion de estos sencillos aparatos.

#### DIVISIBILIDAD PRÁCTICA DE LA LUZ ELÉCTRICA.

Traducimos de una Revista científica de los Estados- Unidos de América, la *Memoria* que, con el título que encabeza, han leído en la Academia de Ciencias de San Francisco de California, nuestros antiguos compañeros los Sres. Molera y Cebrian, nó dudando que su lectura agrada, y realizará el concepto que merecen ya por sus trabajos científicos aquéllos ingenieros.

«Deseamos comunicar á esta Academia nuestro nuevo sistema de division económica y distribucion de la luz en general, adecuado á todos los usos, así públicos como privados, del alumbrado, cuyo sistema es al propio tiempo la solucion práctica del gran problema de la *divisibilidad de la luz eléctrica*.

Durante estos años últimos, la luz eléctrica ha venido tomando ante el mundo el lugar preeminente que la corresponde, y han comenzado á ser generalmente reconocidas sus grandes ventajas; los métodos en uso para producirla han adquirido ya la perfeccion suficiente, que ha permitido aplicarla en vasta escala á alumbrar satisfactoriamente grandes espacios, tales como los teatros, las fábricas, los grandes establecimientos de los ferro-carriles, los faros, los almacenes, los grandes edificios del Gobierno y otros análogos. La superioridad de la luz eléctrica sobre otra cualquiera es por varios conceptos.

Examinada por el espectróscopo resulta ser casi lo mismo que la del sol; no altera el color natural de los objetos, es suave, blanca y brillante; mientras que la del gas es de un color amarillo súcico, cansa algo la vista y altera el color natural de los objetos.

En el momento que con mayor intensidad irradia la luz eléctrica, no calienta; mientras que el calor emitido por la llama de gas, está ya reconocido como molesto y nada sano.

Además, no es necesario consumo de aire para la luz eléctrica, en tanto que la del gas, como todas las demás que se derivan de la

combustion en el aire libre, vicia ó envenena la atmósfera respirable, pues consumé el oxígeno que hay en ésta y en cambio emite en ella los productos de la combustion, entre los cuales se encuentran los ácidos sulfúrico y sulfuroso. Bien probado está que un solo mechero de gas vicia por sí solo tanto aire como la respiracion de cuatro personas adultas.

La luz eléctrica es inodora, mientras que la fetidez peculiar que tiene la de gas la hace sobre desagradable, insalubre.

La luz eléctrica no origina los riesgos de explosiones, incendios y accidentes desgraciados que suscita la del gas, ni requiere las costosas, nauseabundas y prolongadas reparaciones que tan frecuentes son en este último sistema de alumbrado.

Finalmente, la luz eléctrica si llega á contar con un consumo asegurado en grande escala, es de hecho más barata que la de gas. Si para cada casa particular ó edificio de una ciudad, hubiésemos de construir una fábrica de gas completa, el alumbrado de esta clase ascenderia á un precio enorme. Sin embargo de haber sido este el caso en que se han colocado las pruebas comparativas que se han hecho sobre la luz eléctrica, pruebas que así aisladas han sido origen de las falsas ideas que hay acerca de su excesivo coste por fabricarla para un solo edificio ó espacio, tenemos que consignar: que al realizar la comparacion del precio á que fué obtenida, con el de la luz de gas producida por una fábrica aplicada al alumbrado de una ciudad entera, hánse visto algunos casos en que la eléctrica resultó ser más barata.

Para aclarar en general la relacion que hay entre los precios de estas dos clases de luz, descenderemos á los elementos componentes de dichos precios en ámbos sistemas, haciéndonos cargo de los efectos producidos por una partida de carbon, aproximadamente igual, que se invierta en cada uno de ellos, y así obtendremos una idea que en general nos permitirá deducir el precio que en cada localidad corresponderá respectivamente á una misma cantidad de luz, segun lo que valga el carbon en dicha localidad.

Hay máquinas dinamo-eléctricas que producen luz á razon de 6000 luces por caballo de vapor consumido: un caballo de vapor representa un consumo de 2 á 7 libras de carbon por hora (1); pongamos por término medio y en todo concepto 6 libras: los gastos accidentales y las reparaciones de la máquina de vapor los equipararemos, en cuanto á su valor, con el que corresponderia á una cuarta parte del combustible consumido, lo cual es excesivo y representa 1 1/4 libras; el servicio personal de la misma máquina de vapor no costará seguramente más que la mitad del indicado combustible, ó sean 3 libras; el consumo del carbon en puntas de este último, segun las pruebas más recientes, ha sido una mitad del quemado en la máquina de vapor, ó sean 3 libras; asimilaremos los gastos accidentales y reparaciones que sean precisos en la máquina eléctrica, con los que asignamos por iguales conceptos á la de vapor, y representarán 1 1/4 libras; el coste del servicio personal de dicha máquina eléctrica ha de ser ciertamente menor que el que requiere la de vapor; sin embargo, lo supondremos tambien igual, y representará otras 3 libras; total de todas estas partidas, 18 libras; agreguemos aún un 10 por 100 para contingencias é imprevistos, y el resultado de tan alzados supuestos será que el coste por hora de 6000 luces eléctricas, es el equivalente al que tendrían 20 libras de carbon consumidas tambien en dicha hora.

Por otra parte, en la fabricacion del gas una tonelada de carbon suele producir, segun es sabido, 9000 piés cúbicos de dicho gas; los gastos precisos para la elaboracion no son ménos de un tercio de los de combustible y por tanto para nuestro caso equivaldrán á unas 750 libras de carbon; agregadas éstas á la tonelada, vienen á hacer el total de unas 3000 libras de dicho combustible. Suponiendo ahora que del gas fabricado haya 40 por 100 de seguro aprovechamiento, como espendio pagado por el consumidor, cuyo supuesto es beneficioso á la empresa, resultará que el valor de 9000 piés cúbicos de gas vendrá á ser equivalente al de 1800 libras de carbon. Ahora bien, una libra de carbon equivale en coste al de 5 piés cúbicos de gas, ó al consumo ordinario de 15 luces por hora; de donde 400 libras de carbon representarán el valor de 6000 luces de gas en una hora, y por consecuencia

$$\frac{\text{coste de la luz del gas}}{\text{coste de la luz eléctrica}} = \frac{400}{20} = \frac{20}{1}$$

lo cual viene á significar que la produccion de la luz eléctrica, con independencia de su distribucion, sólo asciende á  $\frac{1}{20}$  de lo que cuesta la del gas; cuyo hecho ha sido demostrado por las aplicaciones prácticas que de dicha luz eléctrica se han hecho en varios países, siendo la más eficiente la prueba que se realizó en el edificio *Albert-hall* de Londres.

Empleáronse en ésta cuatro máquinas de las más pequeñas de Siemens y se colocaron cuatro luces Jablochhoff en la orquesta; y haremos notar que estas circunstancias eran de todo punto desfavorables. En primer lugar, aparecian empleadas máquinas pequeñas cuya capacidad iluminadora no iba más allá de 2000 luces por caballo de vapor, mientras que otras mayores son, segun se ha dicho, susceptibles de producir 6000 luces para igual potencia; en segundo lugar, la luz pedida era para tres horas solamente; y la demás producida para algunas horas más, pero no utilizada, venia á ser cargo al vapor desarrollado y fuego que en éste inútilmente se consumia; y sin embargo se notó que el 30 por 100 de este consumo total fué el útil correspondiente á las horas fijadas; en tercer lugar, los gastos del servicio personal se satisficieron como jornales enteros devengados, á pesar de no ser imputables sino á las tres horas requeridas. Pues bien, aún con todos estos excesos y á pesar de una cuantiosa gratificacion satisfecha para cubrir desperfectos y uso de las máquinas y demás suplementos, la totalidad de los gastos que por aquella noche se sufragaron, no ascendió más allá de 12,50 pesos fuertes, habiéndose conseguido en la iluminacion un éxito tan satisfactorio como completo. Y es notable que, en anteriores ocasiones, el presupuesto del alumbrado de gas para el mismo edificio y durante las mismas tres horas (al más módico de los precios que en Londres ha tenido el gas), se habia elevado á 36,50 pesos fuertes, que viene á ser casi el triple del mencionado. Si tomamos los precios que aquí en San Francisco rigen, las dos partidas que dejamos presentadas habrian sido las siguientes: coste de la luz eléctrica 27,50 pesos fuertes; idem de la de gas 126 pesos fuertes: casi cinco veces el anterior. Si la luz en vez de haber sido pedida por tres horas lo hubiese sido para seis, dichos resultados habrian sido: coste de la luz eléctrica 39,90 pesos fuertes; idem de la de gas 252 pesos fuertes, que son cerca de seis veces y media el de la luz eléctrica. Y para complemento de esta indicacion debemos aún agregar, que la instalacion del alumbrado eléctrico ameritado en dicho edificio, ascendió á 4000 pesos fuertes, cuya suma es indudablemente mucho menor que la que se ha invertido por razon de tubos, lámparas, etc., en instalar el alumbrado de gas que tiene tambien aquel edificio.

#### La dificultad.

Pero á pesar de tantas y tan notorias ventajas, la luz eléctrica, una vez producida, halla para su aplicacion grandes dificultades procedentes de su manejo y distribucion. Todos los sistemas hasta el dia ensayados pueden dividirse en una de las dos clases siguientes: primera clase, los que utilizan un número pequeño de grandes luces; segunda clase, los que por el contrario se vale de un número grande de pequeñas luces. Las luces grandes, segun lo tiene demostrado la experiencia, son las más baratas. Entre tanto que un generador de electricidad capaz de dar 4000 luces, requiere un caballo de vapor por cada 1.500 luces producidas, otro generador con capacidad para 30.000 ó 40.000 luces, las produce como ya dijimos antes á razon de 60.000 luces por cada caballo de vapor consumido. Pero es el caso que un foco luminoso equivalente á 60.000 luces, no halla generalmente ocasion de ser útilmente encendido; es demasiado fuerte para un espacio pequeño; y para un espacio grande, alcánzase una iluminacion más perfecta aplicando un cierto número de luces pequeñas con tal que se distribuyan de una manera conveniente. Por lo demás, bien se alcanza que las ocasiones de útil empleo de las grandes luces tienen que ser de suyo muy raras en la práctica.

Como consecuencia de estas circunstancias fijóse la atencion en la segunda clase de iluminacion; y habiéndose fracasado en el intento de construir máquinas que produjesen luces pequeñas con

(1) Recordáremos que las medidas y pesos son ingleses.

(N. de la R.)

igual baratura que las grandes, las investigaciones se encaminaron al propósito de practicar una division económica de las grandes corrientes eléctricas en otras pequeñas, que darian las pequeñas luces. Todos los ensayos que en esta nueva vía se han llevado á cabo han resultado hasta el presente deficientes, porque en armonía con las leyes eléctricas conocidas y las corroboraciones suministradas por la práctica, siempre que una corriente eléctrica se sujeta á la subdivision, el poder emitivo de luz que cada corriente secundaria desarrolla, sigue una relacion aún menor que la inversamente proporcional á los cuadrados del número de las corrientes secundarias desarrolladas. Un foco luminoso, con intensidad por ejemplo de 40.000 luces, que se dividiese entre otros 100 focos, no produciria en cada uno de estos últimos sino una fuerza de 4 luces, y el efecto útil entre los 100 seria el de 400 luces, ó sease una pérdida de 99 por 100 de la luz primordial desarrollada; si el número de luces pequeñas se quintuplica, la pérdida se transformará en 998 por mil, y así en adelante.

Esta circunstancia coloca pues á esta segunda clase de alumbrado eléctrico entre los procedimientos inaplicables en la práctica.

(Se continuará.)

## CRÓNICA.

Ha obtenido privilegio de invencion un antiguo mecánico en jefe de la fábrica de armas portátiles de Steyer, por el invento de un aparato con el que se logra que un arma ordinaria de las que se cargan por la recámara pueda transformarse, durante un tiempo dado, en arma de repeticion. Este aparato, que contiene diez cartuchos, puede llevarlo el soldado en un bolsillo y adaptarlo al fusil en el momento que se quiera, disparándose los diez tiros con tanta rapidez como se puede obtener con cualquiera otra arma repetidora provista de un repuesto de igual número de cartuchos.

Mr. Bowektt, médico del hospital para calenturientos de Leeds, ha construido un *termógrafo* que dá una indicacion continua de las variaciones de temperatura. Consiste en un tubo hueco elástico, parecido al del manómetro de Bourdon, encorvado dentro de un semicírculo, que está lleno de un líquido adecuado y cerrado herméticamente por los extremos. La expansion de dicho líquido por efecto de la temperatura, es lo que marca las indicaciones continuas, teniendo el tubo sujeto por un extremo y armado el otro con un apéndice que lleva un lápiz y se mueve sobre una *esfera* convenientemente dividida por círculos concéntricos y por radios que indican las horas. El centro de esta esfera corresponde al *cero* y la circunferencia del último círculo al máximo de temperatura; el lápiz vá trazando sobre dicha esfera una curva que dá las temperaturas sucesivas.

Para hacer ensayos de dinamita suficientemente exactos en la práctica, se toma una porcion en peso de dicha sustancia y se la trata por el éter para que se disuelva la nitroglicerina dejando la sustancia térrea inerte sin alteracion. La diferencia entre el peso primitivo y el de la parte térrea dá el tanto por ciento de la sustancia explosiva.

Para tener un pavon de color negro intenso sobre el hierro ó el acero se hace hervir una parte de azufre en diez partes de aceite de trementina, con lo que resulta un líquido pardo y azufrado de un olor desagradable, el cual se aplica lo más ligeramente posible sobre la superficie del objeto metálico: se forma una capa tenue y calentando luego aquel objeto en una lámpara de espíritu de vino se obtendrá el pavon que se desea.

Se han obtenido progresos satisfactorios en el rompeolas de *Port-Victor*, en el Sur de la Australia. Por medio de cargas de dinamita se han separado en 19 Abril próximo pasado, de 35.000 á 40.000 toneladas de granito ó sea el doble de lo que se consideraba

podria removerse, teniendo muchos de los trozos de piedra de 60 á 100 toneladas de peso.

Habiéndose notado, dice un periódico ruso, lo molesto de las cartucheras que se llevan en el cinturon, y en las cuales van los cartuchos en paquetes, se ha decidido para algunos regimientos rusos, que los cartuchos depositados en dichas cartucheras sean los de reserva ó repuesto, para cuando se consuman los de uso inmediato y ordinario. Estos se llevarán en bandoleras formadas por una ancha correa sin fin, colocada en el hombro izquierdo, y en las que cada cartucho vá colocado en un compartimento aislado. Para hacer fuego, pueden de este modo tomarse uno á uno los cartuchos sin tirar de los demás.

Tambien se ha experimentado, y resultado ventajoso, el reemplazar los morrales y saquetes de galleta por sacos de lienzo, llevados en bandolera y que contengan galleta para tres dias, dos mudas de ropa blanca, un par de suelas para las composturas del calzado y algunos objetos pequeños que necesite el soldado.

La guerra de 1878 ha hecho patente á los rusos el inconveniente grave de conservar para el soldado los cubre-cabezas sin visera y sin cogotera para resguardar la nuca, y en las tropas del cuarto cuerpo de ejército se está ya llevando á cabo una transformacion con objeto de mejorar las condiciones de los sombreros militares.

Se ha ensayado recientemente en Vincennes una locomotora para caminos ordinarios, que es la de más potencia de las construidas hasta el dia. Pesa 12.000 kilogramos; se le unió á un carro que pesaba 10 toneladas, y llevaba de carga 33.

Este pesado tren, que salió por la mañana de Vincennes, empezó su trayecto sin tropiezo; pero al desembocar del boulevard Mazas al muelle, patinaron las ruedas sobre el resbaladizo empedrado, lo cual obligó á poner en accion los recursos que tiene esta máquina de arrastre, para tratar de subir la pendiente del puente de Austerlitz.

Se desenganchó la máquina del carro y se adelantó 100 metros; se sujetaron las ruedas por medio de un potente freno y se ató al carro un cable de hierro; se soltó el vapor, y el cable, arrojándose al torno, hizo subir al carro.

Por medio de esta máquina van á trasportarse sobre la meseta de Chatillon, torres acorazadas, cuyos compartimentos pesan algunos hasta 30.000 kilogramos.

El Teniente General Brialmont, Inspector general del cuerpo de ingenieros belga y autor de fortificacion muy conocido de nuestros lectores, acaba de publicar una nueva obra que titula: *Manual de fortificacion de campaña*. En un volúmen de 400 páginas y más de 300 figuras, se ocupa de la fortificacion improvisada y de la de campaña propiamente dicha, presentando tipos de trincheras-abrigos, baterías y reductos bien estudiados y que convendría en nuestro concepto que se ensayasen en las escuelas prácticas de nuestros regimientos, cuando hubiese oportunidad para ello.

El *Times* publica las siguientes noticias sobre aerostacion militar en el ejército inglés:

«El Ministerio de la Guerra, se ha decidido al fin á reconocer que la aerostacion es uno de los ramos del arte militar; y nuestro país posee ahora, por primera vez, en su material de guerra una dotacion de globos, que comprende dos enteramente preparados para hacer servicio y otros dos de que se podrá disponer asimismo en muy breve plazo.

»Este resultado es debido al trabajo inteligente y al celo de algunos oficiales que, con datos, experiencias é informes, han llegado á convencer á las autoridades de los útiles é importantes servicios que los globos pueden prestar en campaña; conviccion que han venido á corroborar además otras experiencias recientes hechas en el Afghanistan y en el país de los zulús.

»Se ha instituido por consiguiente una comision de comunicaciones aéreas, en la que figuran dos capitanes de ingenieros y uno

del 2.º regimiento de milicias de Middlesex, aeronauta de gran mérito. Dicha comision cuenta con locales bien preparados al efecto en el arsenal de Woolwich, que habian servido ya para diversas experiencias de este género. En ellos se ha dado durante el invierno un curso de fabricacion de globos á cierto número de individuos pertenecientes al cuerpo de ingenieros; allí se estudia tambien la construccion de las redes, y mas particularmente aún la de un sistema de cables muy digno de ser notado por su gran solidez. Estos llevan grapas de hierro, y á pesar de no tener más que media pulgada de diámetro, pueden sufrir una tension de tres toneladas. (Cada tonelada inglesa equivale á 1016 kilogramos).

» Los cuatro globos de que ántes se ha hecho mérito han sido contruidos por completo en el arsenal, así como igualmente el horno portátil destinado á la produccion del gas hidrógeno que ha de llenarlos. Este horno, con las retortas que lo acompañan, se ha dividido en tres partes que constituyen los accesorios de cada uno de aquéllos, trasportándose todo en carruajes ordinarios del tren, puestos á las órdenes de la comision.

» El peso total del horno asciende á 3 1/4 toneladas, y cuando el material se desuonta, cada parte pesa tan sólo unos tres quintales, lo cual permite que puedan cargarla dos hombres. La operacion de volverlo á montar se verifica con gran rapidez, y en el ensayo que se hizo el sábado pasado, el horno pudo producir en 24 horas el gas necesario para llenar dos globos.

» El primer viaje de éstos se realizó la semana anterior; llenándolos con gas del alumbrado sobre la plataforma establecida para las experiencias cerca del canal y de la estacion, á pocos minutos de uno y otra. El capitán de ingenieros Mr. Lee, que ha hecho catorce ascensiones con su compañero Mr. Templer (de la milicia) salió esta vez solo; pero poco despues le siguió en el segundo globo su colega con el capitán de ingenieros Mr. Elsdale, que no había ejecutado ascension alguna hasta entónces.

» Los aeronautas cambiaron entre sí varias señales; pero no tardaron en separarse, lo cual demuestra la posibilidad de marchar en direcciones determinadas, elevándose ó descendiendo en corrientes de aire distintas.»

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo durante la segunda quincena del mes de Junio de 1879.

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

BAJA EN EL CUERPO.

C.º T.C. Sr. D. Manuel Jácome y Bejarano, por pase al Cuerpo y Cuartel de Inválidos, como comprendido en el Reglamento y cuadro de inutilidades físicas vigentes. . . . . Real órden 25 Jun.

ASCENSOS EN EL CUERPO.

A Capitanes.

C.º » T.º D. José Toro y Sanchez. . . . .  
 C.º » T.º D. Enrique Mostany y Poch. . . . .  
 C.º » T.º D. Juan Alvarez y Sotomayor. . . . .  
 C.º » T.º D. Ruperto Ibañez y Alarcon. . . . .  
 C.º » T.º D. Luis Chinchilla y Castaño. . . . .  
 C.º » T.º D. Francisco Carramiñana y Ortega. . . . .  
 C.º » T.º D. Jacobo Garcia y Roure. . . . .  
 C.º » T.º D. Luis Gomez y Barreda. . . . .  
 C.º » T.º D. José Saavedra y Lugilde. . . . . Real órden 23 Jun.

VARIACIONES DE DESTINOS.

C.º D. José Toro y Sanchez, al primer batallón del tercer regimiento. . . . .  
 C.º D. Enrique Mostany y Poch, al segundo batallón del id. . . . .  
 C.º D. Juan Alvarez y Sotomayor, á Ayudante del id. id. . . . .  
 C.º D. Ruperto Ibañez y Alarcon, al primer batallón del cuarto regimiento. . . . . Real órden 23 Jun.

C.º D. Luis Chinchilla y Castaños, al segundo batallón del tercer regimiento  
 C.º D. Francisco Carramiñana y Ortega, al primer batallón del cuarto regimiento. . . . .  
 C.º D. Jacobo Garcia y Roure, al segundo batallón del tercer regimiento. . . . . Real órden 23 Jun.  
 C.º D. Luis Gomez y Barreda, al primer batallón del segundo regimiento. . . . .  
 C.º D. José Saavedra y Lugilde, á la P. M. del segundo batallón del tercer regimiento. . . . .

T.C. C.º C.º D. Arturo Castellón y Barceló, á Jefe del Detall de la Plaza de Pamplona.  
 C.º » C.º D. Carlos Reyes y Rich, á id. de la Comandancia y Talleres de Guadalajara. . . . .

T.C. C.º C.º D. Natividad Carreras y Xuriach, á la Comision de acuartelamiento de Barcelona. . . . .

T.C. C.º C.º D. Joaquin Raventos y Modolell, á Comandante de Ingenieros de Vigo. . . . .

T.C. C.º C.º D. Marcos Cobo y Casino, á Jefe del Detall de la Comandancia de Granada. . . . .

T.C. C.º C.º D. Aurelio Alcon y Diaz, á la P. M. del segundo batallón del primer regimiento. . . . .

C.º » C.º D. Luis Romero y Sainz, á Jefe del Detall de la Comandancia de Cartagena. . . . .

C.º » C.º D. Manuel Barraca y Bueno, á la Comandancia General Subinspeccion de Andalucía. . . . .

C.º » C.º D. Vicente Cebollino y Revest, al segundo batallón del segundo regimiento. . . . . Real órden 25 Jun.

C.º » C.º Sr. D. Ramon Taix y Fábregas, al id. idem. . . . .

T.C. » C.º D. Juan Roca y Estadés, á Jefe del Detall de la Comandancia de Melilla. . . . .

C.º » C.º D. Joaquin Ruiz y Ruiz, al primer batallón del primer regimiento. . . . .

C.º » C.º D. Hilario Correa y Palavicino, al idem. id. . . . .

T.º D. Juan Topete y Arrieta, al segundo batallón del regimiento montado. . . . .

T.º D. Rafael del Riego y Povet, al primer batallón del id. . . . .

T.º D. Juan Montero y Montero, al primer batallón del tercer regimiento. . . . .

T.º D. Francisco Saenz de Gracié Idoy, al id. id. . . . .

T.º D. Enrique Vega y Olivares, al primer batallón del regimiento montado. . . . .

T.º D. Roman Atienza y Lopez de Cristóbal, al id. id. . . . .

T.º D. Antonio de la Torre y Peña, al segundo batallón del tercer regimiento . . . . .

T.º D. Juan Gayoso y O'Nagthen, al segundo batallón del primer regimiento. . . . .

LICENCIAS.

B.º Excmo. Sr. D. Joaquin Valcárcel y Mestre, dos meses por enfermo para Archena y Panticosa. . . . . Real orden 19 Jun.  
 C.º » C.º Sr. D. Eduardo Mariategui y Martin, dos id. por id. para Francia y Castilla la Nueva. . . . .  
 C.º » C.º D. Aurelio Alcon y Diaz, dos id. por id. para Madrid, Puerto-Llano y Vichy (Francia). . . . . Real órden 20 Jun.  
 T.C. » C.º U. D. Luis Nieva y Quiñones, cuatro id. por id. para Puerto-Rico. . . . . Orden del C. G. 30 May.  
 C.º » C.º Sr. D. Benito Urquiza y Urquijo, dos id. por id para Izázuza (Alava). . . . .  
 C.º » C.º U. Sr. D. Mauro Lleó y Comin, dos id. de próroga á la que disfruta en la Peninsula por asuntos propios. . . . . Real órden 25 Jun.

CASAMIENTO.

C.º C.º D. José Gomez y Mañez, con Doña Felipa de Arisquetay de la Quintana, el 1.º May.