



---

AÑO LIV. MADRID.—SEPTIEMBRE DE 1899. NÚM. IX.

---

**SUMARIO.**—GIBRALTAR, por el comandante D. Jacobo García Roure. (*Conclusión.*)—HIGRÓMETRO IMPROVISADO, por el teniente coronel D. Rafael Peralta. Con una hoja modelo y dos cuadros gráficos. (*Conclusión.*)—LOCALES CUBIERTOS PARA EL SERVICIO DE LAS BATERÍAS DE COSTA, por el coronel D. Francisco Roldán. (*Conclusión.*)—NECROLOGÍA.—REVISTA MILITAR.—CRÓNICA CIENTÍFICA.—SUMARIOS.

---

## GIBRALTAR.

(Conclusión.)

### II.—Guarnición.

**MANDO SUPERIOR.**—El gobernador de la plaza, «comandante en jefe de la Ciudad, Fortaleza y Territorio de Gibraltar.»

#### TROPA.

**INFANTERÍA.**—Tres batallones que forman una brigada, mandada por un general.

**ARTILLERÍA.**—Siete compañías formando dos secciones (la del Norte y la del Sur) de cuatro y tres, de las citadas unidades. El jefe de artillería de la plaza es un general y cada una de las dos secciones está mandada por un teniente coronel.

**INGENIEROS.**—Cuatro compañías, dos para cada uno de los distritos (Norte y Sur). El jefe de la plaza, coronel; el de distrito, teniente coronel.

**SERVICIOS AUXILIARES.**—Los correspondientes de administración, sa-

nidad, tren y clero castrense. En el cuerpo eclesiástico castrense hay un capellán para el culto católico romano, tres para la iglesia de Inglaterra, uno para la presbiteriana y uno para la wesleyana.

MARINA.—El personal necesario para el servicio de los establecimientos de la plaza, y la dotación de los barcos de guerra estacionados en Gibraltar, que eran en 1898 los siguientes: El *Cormorant*; el buque de combate de segunda clase *Devastation*, con cuatro cañones, 9300 toneladas, y los destroyers *Earnest* y *Griffon*, cada uno con seis cañones y de 360 toneladas.

Es, decir, que la guarnición ordinaria de la plaza, viene á ser de 5000 á 6000 hombres.

No hay que decir que con la poderosa flota inglesa y por su especial distribución, en poco tiempo pueden aumentar considerablemente las fuerzas en Gibraltar. Aumento casual unas veces y otras obligado por circunstancias de política internacional. En el año pasado, la escuadra inglesa del Canal tocó en Gibraltar en cuatro ocasiones, permaneciendo en bahía, en la última, del 31 de octubre al 9 de diciembre. La escuadra del Mediterráneo una sola vez, del 3 al 12 de agosto. Total, entre ambas, 74 días de estancia delante de la plaza y el resto del año..... *cerca*, pues, sin hablar de la del Mediterráneo, cuyo destino su nombre indica, la del Canal estuvo en marzo en Cartagena, Valencia y bahía de Rosas, en abril en Palmas, en mayo salió de Gibraltar para bahía Arosa y en octubre vuelve á Gibraltar de este último punto. El 28 de mayo llegó á Gibraltar el crucero de primera *Terrible*, llevando á bordo el primer Lord del Almirantazgo y salió el 30 para Inglaterra.

### III.—Edificios militares.

PALACIO DEL GOBERNADOR.—Llamado *The Convent*, porque fué convento de frailes franciscanos. Es edificio de sencilla construcción, pero hermoso por su extensión y comodidad. El salón de baile hállase en el coro de la antigua capilla; el de billar y el comedor oficial son de construcción moderna. En las vidrieras de puertas y ventanas, en los entrepisos de muros y en los techos, hállanse abundantes pinturas de las armas reales de Inglaterra, escudos, armas y nombres de los gobernadores de la plaza desde 1704, los nombres de españoles ilustres que han tenido alguna relación con Gibraltar, los de los califas moros que la gobernaron desde el año 711 al de 1462, y los de los reyes de España que poseyeron la plaza hasta 1704. En el patio hay una estatua de madera del general Elliot, tallada del bauprés del barco de guerra español *San Juan*, perdido en Trafalgar. El jardín de este palacio es her-

moso, abundante en palmas; tiene un drago notable por su antigüedad; la terraza, que se halla á la espalda del jardín y del edificio, ofrece espléndida vista sobre la bahía.

THE GOVERNOR'S COTTAGE, ó sea residencia de verano del gobernador de la plaza.—Hállase más allá de la meseta de Europa, en la parte Este del Peñón; cerca de este edificio se encuentra la *Estación óptica del Sur*, en la meseta del Molino de Viento.

CUARTELES.—Además de los espacios acasamatados del frente de fortificación, empleados hoy principalmente para alojamiento de la artillería y almacenes de la misma, existen en Gibraltar buen número de espaciosos cuarteles.

Al Norte: extramuros (en Puerta de Tierra), barracas de madera para un batallón y dependencias del mismo. Dentro de la plaza: el de casamatas, el de artillería en *Gunners Parade*, cuartel de *The Town Range*, idem de *Hargrave*, ocupado por ingenieros, idem del *Moorish Castle*, ocupado por artillería.

Al Sur: cuartel del Sur, idem de Rosia, barracas en Buena Vista, cuartel del Molino de Viento, idem de Europa y cuartel defensivo en la meseta de Europa.

Al Este del Peñón (*Catalan Bay*): hay un cuartel pequeño para un destacamento.

En algunos de los edificios citados existen pabellones para jefes y oficiales, como en el Castillo Moro (*Moorish Castle*), ocupado por artillería. Los cuarteles tienen, en general, la disposición y divisiones convenientes para el alojamiento de las familias de las clases é individuos de tropa casados.

Para el culto religioso existen capillas anexas á los cuarteles, como son: la Capilla del Rey (*King's Chapel*), que es parte de la antigua capilla católica de *The Convent*, hállase, por lo tanto, unida al palacio del gobernador; la del cuartel del Sur y la del Molino de Viento, etc.

PROVISIONES Y DEPENDENCIAS DE ADMINISTRACIÓN.—Las Provisiones Militares en *Queen Street*; *The Grand Store*, dotado de ámplios almacenes ó con dependencias para oficinas, hállase inmediato al palacio del gobernador, tanto que se encuentra construído sobre parte del jardín del antiguo convento franciscano.

HOSPITAL.—*Royal Naval Hospital*, construído para 1000 enfermos.

PARQUES DE ARTILLERÍA Y DE INGENIEROS; TALLERES.—En los espacios acasamatados del frente de fortificación y en Europa; en el Peñón, parques y talleres *móviles* para las obras en ejecución.

ALMACENES DE PÓLVORA.—En el Peñón; últimamente se han construído algunos nuevos.

PRISIONES MILITARES.—En la meseta del *Windmill Hills* (Molino de Viento).

#### Establecimientos de marina.

EL ARSENAL.—Con talleres provistos de cuantos elementos son necesarios para la reparación de los barcos de guerra.

Para mejoras de este establecimiento, para la continuación de las obras del muelle (muelle Nuevo ó del Arsenal), para los trabajos del puerto y para la construcción de tres diques secos capaces de recibir buques del mayor tonelaje, la nación inglesa destina *tres millones y medio de libras esterlinas*. Las obras de los diques se llevan con la mayor actividad y los progresos realizados son ya considerables.

Inmediato al arsenal se halla:

*The Victualing Yard*.—En sus almacenes existen provisiones de boca y vestuario bastantes para una escuadra poderosa. Cuenta con un depósito de agua de capacidad de 6000 toneladas.

MUELLES.—*El Militar* ó de *Ragged Staff*, para el servicio de provisiones de boca y guerra de la guarnición. *Muelle Nuevo* ó del *Arsenal*, para el servicio de éste y de la marina de guerra; cuando esté terminado tendrá unos 1200 metros de longitud y 35 á 40 de anchura; hoy tiene de longitud 300 metros próximamente; cuenta con buenos depósitos de carbón (1). *Muelle Rosia*, forma con tierra un pequeño puerto ó bahía (*Rosia Bay*), utilizado por la guarnición y marina de guerra, y en él se permite también la descarga del carbón destinado á la Compañía del gas (2).

RESIDENCIA OFICIAL DEL JEFE DE MARINA.—El Monte, sitio muy agradable, que se halla sobre el camino de Europa, por encima de los cuarteles del Sur.

### IV.—Comunicaciones.

#### Comunicaciones telegráficas.

A. SERVICIO INTERIOR.—*Línea telefónica militar* entre cuarteles, gobierno militar y estación de bombas de incendio. Red servida por *The*

(1) Terminado el muelle del Arsenal y construídos que sean dos malecones, uno de los cuales partirá de la Lengua del Diablo (inmediación de Puerta de Tierra) hacia el Sudoeste, quedará formado el puerto hoy en proyecto.

(2) Para el servicio del comercio hay tres pequeños desembarcaderos fuera de la plaza al Norte, y uno, el llamado muelle Viejo, delante de la batería de la Lengua del Diablo. En el muelle militar (*Ragged Staff*) se permite el desembarco de los pasajeros y correspondencia de los vapores correos.

*Royal Engineers*, una docena próximamente de estaciones permanentes y algunas de servicio limitado.

*Gibraltar Garrison Signals* (telegrafía óptica y acústica) para indicar la aproximación y entrada de barcos en bahía, la existencia de barcos á la vista con avería ó en peligro y para dar la señal de alarma en caso de incendios en la bahía, en la población ó en el arsenal.

A la dirección de la *Gaceta de Gibraltar* y á los agentes del Lloyd se da cuenta diaria de los barcos que pasan á la vista del Peñón, con las posibles indicaciones de nombre, nacionalidad, compañía á que pertenecen, etc., etc.

Los particulares que lo soliciten por escrito y paguen un chelín por despacho, reciben noticias de los movimientos de los barcos que les interesen, y por la misma tasa se cursan despachos privados para los barcos, siempre que en la redacción se emplee el Código internacional de Comercio.

La estación principal de señales es El Hacho, altitud 391 metros; en días despejados se descubren los barcos á distancia de 40 millas del Peñón. El edificio de la estación compónese de un cuartel moderno y de una torre de piedra. Para comodidad de los empleados existe un ascensor entre El Hacho y Gibraltar.

B. SERVICIO CON EL EXTERIOR.—*Servicio telegráfico del gobierno*: Telegramas á Inglaterra por las vías Francia-Bilbao ó cable de Vigo. A Tánger, por vía Tarifa (cable de Tánger). Azores, vía Cádiz. *The Eastern Telegraph Company*, vías Lisboa ó Vigo, Malta y la de Cádiz. Gibraltar-Barcelona-Marsella, cable directo. Para Tánger también cable directo.

#### Comunicaciones marítimas.

A. DE SERVICIO REGULAR.—*Gibraltar-Algeciras*, á distintas horas del día.—*A Tánger*, correo diario.—*A Tetuan y Melilla*, servicio semanal.—*A Céuta*, comunicación diaria por Algeciras (vapor correo español); Compañía Trasatlántica española, Cádiz-Tanger-Gibraltar, tres veces por semana.

*Servicio regular con escala en Gibraltar*: 1.º *Atlantic and Eastern Steamship Company*.—2.º *Morsey Steamship Company*, Londres-Costa de Marruecos.—3.º Vapores franceses, Génova-Brasil-La Plata.—4.º Compañía Adria, Trieste-Londres.—5.º Compañía Lloyds, Trieste-Brasil.—6.º *Cunard* (Línea de), Liverpool á los puertos del Adriático.—7.º Línea *Anchor*, Glasgow-Portugal-España-Italia-Sicilia-Austria-Egipto-Bombay-Calcuta, etc.; también Austria-Italia-Sicilia-España-Nueva York y Boston. Cada quince días salen vapores de esta compañía para

Liverpool y Londres.—8.º Servicio quincenal de vapores para la costa de Marruecos é Islas Canarias.—9.º Compañía *Hall*, Málaga-Gibraltar-Cádiz-Lisboa-Londres.—10. Compañía *Stoomvaart Maatchappij Nederland*, vía Amsterdam-Batavia.—11. Compañía *Royal Netherlands Steam Navigation*, Málaga-Cádiz.—12. Compañía Sevillana de Navegación, Sevilla-Cádiz-Algeciras-Málaga-Almería-Cartagena-Alicante-Barcelona y Marsella.—13. Compañía *Bremen* (servicio quincenal), Nueva York-Nápoles-Génova.

*B. MOVIMIENTO MARÍTIMO EN GENERAL.*—En el año 1897 llegaron á Gibraltar 3749 vapores y 544 barcos de vela, con tonelaje total de 4.919.974 y 51.152 respectivamente.

\*  
\* \*

Es claro que los datos anteriores nada indican de lo que serían las comunicaciones marítimas de Gibraltar en caso de guerra, pues la importancia de aquéllas dependería de los azares de la campaña; los hemos apuntado para deducir qué valor tiene la plaza bajo un punto de vista mercantil muy ligado con el militar, como estación de repuesto de carbón.

Cuando no se conocía más que la navegación á vela, Gibraltar tuvo gran importancia por sus transacciones mercantiles, era punto de *transbordo*, y desde él se hacía la distribución de mercancías, tanto para las costas inmediatas cuanto para los puertos más lejanos del Mediterráneo y del Mar Negro. Solamente el comercio de tejidos de algodón y de lana alcanzaba un valor respetabilísimo.

El empleo del vapor en la navegación, hizo decaer grandemente la importancia mercantil de la Roca. En 1863 se decía: (1) «actualmente Gibraltar es una sombra de lo que fué y no debe esperarse que tan ingrata perspectiva se modifique en sentido favorable, sino que adquiera tintas más oscuras y sombrías.» Coincidió la época de la decadencia *más aguda* del comercio de Gibraltar con la publicación en Londres de un folleto en el que se aconsejaba á la nación inglesa la devolución á España de Gibraltar; opinión que encontró eco en varios periódicos europeos, y que fué apoyada también por algunas personas del Reino Unido, conocidas por su ilustración y posición social. En contestación á la emitida por un hombre político de aquel país, se publicó en Gibraltar un artículo que reproduciremos después, ya que en él se apuntaban ideas

(1) *Gibraltar ante la historia, la diplomacia y la política*, por D. Francisco M. Tubino.

que luego han tenido conveniente desarrollo, no sólo por la protección del gobierno inglés, debida á un plan concebido, sino también por la fuerza de las circunstancias favorables creadas con la apertura del canal de Suez.

Abierta esta vía, Gibraltar resulta en posición ventajosa para el abastecimiento de carbón á los barcos que hacen el comercio por el Mediterráneo, y para los destinados á los puertos de la India, China, etc., etc. Así se verifica que si el comercio de la plaza no es hoy lo que fué en otro tiempo, en cambio ha aumentado considerablemente el número de buques de todas nacionalidades que llegan á su puerto.

\*  
\*\*

El periódico oficial de la colonia, *Gibraltar Chronicle*, publicó hace unos treinta y tres años un artículo que se creyó inspirado ó escrito por el mismo general gobernador de la plaza (1), en el que se trazaba de una manera concreta el valor que Gibraltar tenía y tiene para Inglaterra.

«El error popular respecto á Gibraltar, consiste en creer que sus cañones dominan la entrada en el Estrecho; que la posición era fuerte cuando los buques se construían con madera; pero que no tiene importancia ahora, toda vez que los buques de coraza pueden pasar afrontando el fuego de sus baterías. Este parece ser el argumento de monseur Bright (2). Cuesta trabajo el pensar que tal absurdo pueda encontrar eco entre personas ilustradas. Gibraltar nunca dominó el Estrecho en este sentido, ni ofreció el menor obstáculo á las flotas que cruzaban de un mar á otro, puesto que podían navegar á algunas millas de distancia de sus murallas. Pero deducir de aquí que Gibraltar de nada sirve á Inglaterra, es tan disparatado, como afirmar que las plazas fronterizas que protejan á un territorio de nada sirven, pues el invasor puede pasar por el frente de ellas fuera del alcance de sus cañones. Todo el que ha saludado siquiera el arte militar, conoce que un ejército invasor no puede dejar fortalezas en poder del enemigo en su retaguardia, porque sus guarniciones influirían de acuerdo con la base sobre sus comunicaciones. La fortaleza es la estación que ofrece un refugio seguro contra una fuerza superior y pone á una inferior en posición de alarmar y molestar al enemigo, aprovechando todas las

(1) Sir W. J. Codrington, Lient-general, gobernador de la plaza, 1859-1865.

(2) Mr. Bright, jefe entonces del partido radical en la Cámara de los Comunes, en un discurso que pronunció en Birmingham, mostróse partidario de la devolución á España de Gibraltar á cambio de obtener de nosotros nuevas ventajas para el comercio de su país.

»oportunidades de un golpe sobre seguro. *En este sentido es como Gibraltar tiene importancia para Inglaterra y domina en el Estrecho.* Una »flotilla de algunas lanchas cañoneras, anidándose bajo sus baterías, »puede salir á atacar á los buques mercantes en su paso.»

«El cambio efectuado en la navegación por el descubrimiento del »vapor, ha tenido, efectivamente, una gran influencia sobre Gibraltar, »pero en el sentido contrario al que alegan los abogados de la cesión á »España. Esto aparecería claro si comparásemos lo que era antes una »guerra en el Mediterráneo y lo que sería ahora. Entónces, si Inglaterra hubiera estado en guerra con Francia y España, podía, por medio »de la policía secreta y de los espías, conocer el estado de los arsenales »y careneros del enemigo y el número de los buques que podía poner »en pie de guerra. Con estos datos le era fácil despachar una flota al »Mediterráneo con víveres para cuatro ó cinco meses, y en posición no »tan sólo de dominar sus aguas, sino de hacer entrar en puertos los bu- »ques de guerra y destruir los mercantes. Aun estando Gibraltar en »manos del enemigo, no hubiera podido oponerse al paso de una escua- »dra; pero siendo de Inglaterra, hubiera servido como depósito de efec- »tos militares y víveres, así como de importante estación para la repa- »ración de los buques que hubieran sufrido avería.»

«Consideremos la cuestión del presente, como si Inglaterra se viese »obligada á emprender operaciones bélicas en el Mediterráneo. ¿Qué su- »cedería? Sus buques, en vez de permanecer en aquel mar durante cinco »ó seis meses, no podrían estar ni una quincena sin recibir abasteci- »miento de carbón de piedra. Este tiene que pasar por el Estrecho, y »sólo podría obtenerlo en nuestras estaciones, porque con arreglo á »nuestra práctica con relación á los partidos beligerantes en el Norte »de América, el carbón de piedra está considerado como contrabando »de guerra, de donde resulta que un poder neutral no puede suminis- »trarlo para servicios militares de un contendiente. A menos que una »escuadra de guerra en el Mediterráneo no se convirtiera en islas flotan- »tes, el Estrecho debe permanecer abierto para las minas de carbón de »piedra de Inglaterra. Mientras posea á Gibraltar, podrá operar en el »Mediterráneo. Si lo abandonase, una coalición entre Francia y España »podría el mejor día excluirla de aquel mar, cerrando el Estrecho al »paso del indispensable artículo, sin el cual los modernos buques de »guerra son inútiles armatostes.»

#### V.—La vida de la guarnición.

En una población de extensión reducida como es la de Gibraltar,

parece que con una guarnición de 5000 á 6000 hombres habría de verse gran número de soldados por sus calles, á lo menos en los ratos en que libre de toda ocupación sale la tropa á paseo. No es así, fuera de ciertas horas de la mañana dedicadas al servicio de provisiones y otros *mechanicos*.

Es cierto que el servicio de armas y el interior de cuartel ocupan mucho personal. El número de guardias *de plaza* que se montan diariamente es grande; la de la línea exterior (que da un buen número de centinelas), alguna de puerta de plaza, la del Principal (en la plaza del Martillo), la del Gobernador, la de Prisiones militares, la del Castillo Moro, las de algún espacio reservado en Europa, etc., etc. También es verdad que la instrucción militar es continua y se dedica á los ejercicios militares gran atención; pero á pesar de todas estas faenas, horas hay de asueto y la explicación de la ausencia de personal militar en calles y plazas está en la *idiosincrasia* del soldado inglés. Soldado de profesión y profesión seguida voluntariamente, ve en el cuartel el hogar y en los compañeros la familia. Además, en el ejército inglés, se atiende mucho á la educación moral del soldado, facilitándole los medios más adecuados á ello en vista del carácter nacional.

Para recreo é instrucción de las clases é individuos de tropa existen en Gibraltar los siguientes centros, dotados de salas de lectura, biblioteca, baños, salas de billar y otros juegos lícitos, con *calles* para el de bolos, al que son muy aficionados los soldados ingleses.

a) *Gibraltar Garrison Recreation Rooms*, en Soutport Street, al lado de The Grand Store. Fué inaugurado en 1885, se abre diariamente y la cuota mensual de socio es de 1  $\frac{1}{2}$  penique (0,16 peseta próximamente). En los *smoking concerts* de invierno actúan por turno los distintos cuerpos de la guarnición.

b) *Soldiers' and Sailors' Institute*, en la misma calle que el anterior. Sostenido por contribución voluntaria; se halla abierto hasta las 11 de la noche.

c) *Soldiers' and Sailors' Mission Home*, con escuelas y salón de misiones.

Para que los marineros que por cualquier circunstancia hayan de pasar la noche en tierra, tengan alojamiento decente, cómodo y barato, existe la *Sailors' Home*, establecimiento subvencionado por el gobierno con 25 libras esterlinas anuales é igual cantidad por el almirantazgo. Sostiénese además por contribución voluntaria y pago por los alojados. El local tiene capacidad para 74 hombres.

Existen en Gibraltar buen número de sociedades, constituidas unas por los elementos civil y militar y otras exclusivamente por la oficialidad del ejército y de la armada; la mayoría de ellas están dedicadas á fomentar la afición hacia los ejercicios corporales.

*Biblioteca de la guarnición (The Garrison Library)*, creada en 1793. Cuenta hoy con 50.000 volúmenes próximamente y en su imprenta se publica la *Gibraltar Chronicle & Official Gazette*, destinada solamente á dar noticias y á reproducir las disposiciones de las autoridades.

El *Mediterranean Club* es el casino preferido por la oficialidad. Entre las sociedades de recreo; en las que el elemento militar tiene exclusiva ó importante representación, una es de Montería, una de Carreras de caballos, tres ó cuatro de variedades de juego de pelota, alguna para el juego de bilorta, dos para ejercicios náuticos y una drámatica *Gibraltar Garrison Dramatic Club*.

\*  
\* \*

En el *sport* de la población de Gibraltar entran las *giras* á los bellísimos campos de La Almoraima (1) y es frecuente que, previo permiso de nuestra autoridad militar, asistan soldados ingleses; cuando lo hacen en grupos van acompañados de clases y hasta el presente han dado siempre pruebas de la mayor corrección.

Ubeda, junio 1899.

JACOBO GARCIA ROURE.

---

## HIGRÓMETRO IMPROVISADO.

---

(Conclusión.)

### III.

Poco diremos acerca de las diversas clases de higróscopos, puesto que estando destinados, por su construcción, solamente para dar indicaciones aproximadas acerca del estado higrométrico del aire, no es posi-

---

(1) La Almoraima, 22 kilómetros de Algeciras sobre la línea férrea Bobadilla-Algeciras. El 3 de mayo se celebra fiesta en la capilla del antiguo convento de Mercenarios, y en ese día concurre á aquel sitio gran parte de la población de Gibraltar.

ble contar con ellos para intentar medir ese estado. No queremos, sin embargo, dejar de mencionarlos en esta ligera reseña de todos los medios usados para conocer y medir la humedad del aire, aunque sólo sea para indicar el partido que podría sacarse de ellos y los que con más facilidad podrían considerarse como higrómetros.

Los que se fundan en la contracción de cuerdas de guitarra, como son los frailecitos encapuchados, nigromantes con varita mágica y demás juguetes más ó menos caprichosos, son muy delicados, sólo funcionan regularmente recién contruídos, lo hacen con retraso y sufren además la influencia de la temperatura, por lo que sus indicaciones apenas si pueden servir para los casos extremos de humedad y desecación.

Otro tanto podemos decir de las figuras y flores barométricas, que mejor debieran llamarse higroscópicas, y que están formadas por muselina empapada en una disolución de cloruro de cobalto. Estas flores, que deberían ponerse rojas con la humedad, verdes con la sequía y de tonos morados con los grados intermedios, apenas varían de color en la práctica, y no teniendo un diapason de tintas con que compararlas, es imposible apreciar los cambios de coloración que puedan ofrecer; siempre están de color de rosa y para que tiren hacia el color verde hay que acercarlas al fuego, á una distancia en que seguramente la humedad relativa es menor de 0,30 grados, á que jamás puede llegar el aire en las regiones bajas de la atmósfera.

Los higróscopos del tipo Mitthof, formados por una viruta de materia orgánica arrollada en espiral, generalmente de cuerno ó de celulosa, son los más perfectos de este género, y parecen ser mucho más duraderos, seguros y comparables entre sí que los demás. Obedecen con gran rapidez á los cambios higrométricos, y ejerce menos influencia sobre ellos la temperatura, por lo que teniendo la precaución de preservarlos de la acción directa del sol y del viento fuerte, y graduándolos uno mismo por comparación con un psicrómetro ó higrómetro, podrían utilizarse como tales higrómetros con bastante buen resultado.

Por último, como observaciones higroscópicas, y que bien estudiadas podrían fácilmente llegar á convertirse en higrométricas, debemos incluir también aquí las alteraciones de muchas sustancias químicas de las clasificadas como delicuescentes y eflorescentes, cuyos puntos de licuación y de disgregación son constantes y que podrían muy fácilmente servir para determinar el estado higrométrico del aire con notable precisión. Es una idea sencillísima, y que, sin embargo, no tenemos noticia de que se haya propuesto ni indicado. Gran número de

substancias químicas que manejamos continuamente por ser de consumo ordinario en la práctica de la fotografía, hoy tan difundida entre todas las personas de alguna instrucción, el cloruro de oro, el sulfocianuro de amoniaco, el acetato, hiposulfito y carbonato de sosa, la sal común y algunas otras que, aunque no tienen aplicación en ese arte, se usan mucho como reactivos en los laboratorios, como, por ejemplo, el nitrato de cobalto, presentan la delicuescencia y eflorescencia en muy diversos grados y no sería difícil preparar una serie de ellas, cuyos puntos de licuación, expresados en grados higrométricos, fuesen bien conocidos, formando así un excelente *higrómetro químico*, que reuniría las más ventajosas condiciones de precisión, pues sus indicaciones sólo dependerían de la humedad del aire.

Aunque sólo sea con una ligera indicación, no queremos tampoco dejar de recordar aquí las señales que de continuo nos ofrecen los tres reinos de la naturaleza acerca del grado de humedad del ambiente. En el reino mineral, varias especies de piedras cambian de coloración según el estado higrométrico; en el vegetal, se encuentran algunas plantas que ofrecen variados aspectos, coloraciones, etc., según la humedad; y en cuanto al reino animal, son muchos los seres, en especial de los órdenes inferiores, que acusan con signos visibles los cambios higrométricos, si bien las indicaciones de éstos no pueden ser de tan completo crédito, porque en ellas influyen además de la higrometría, la electricidad, magnetismo ó algún otro agente de naturaleza aún desconocida. Todas esas indicaciones, aunque parecen vagas á primera vista y pasan de ordinario desapercibidas, sometiéndolas, sin embargo, á un detenido estudio, pueden ser comparadas con las indicaciones de aparatos más precisos para determinar á qué grado de humedad comienza á manifestarse cada una, proporcionando así medios al hombre observador de sacar partido de ellas para conocer, aunque no sea con exactitud completa, el estado higrométrico del aire. Todo hecho, por sencillo que parezca, tiene su causa; hasta la misma observación de que en tiempo húmedo se pega la ceniza á la badila, tiene su razón de ser en que los carbonatos alcalinos que contiene, á cierto grado de humedad se vuelven delicuescentes y la hacen apelmazarse; por consiguiente, relacionando un hecho con otro y observando cuidadosamente el grado de humedad á que eso empieza á suceder, podremos aprovechar una observación tan rudimentaria como esa para tener una primera aproximación acerca del estado higrométrico del aire.

## IV.

La ligera reseña ó repaso que hemos hecho de todos los medios hasta ahora usados para determinar exacta ó aproximadamente el estado higrométrico del aire, nos permitirá exponer ahora con más claridad el método que vamos á proponer y que constituye el principal objeto de estas líneas.

Hemos visto que sólo pueden admitirse como instrumentos de alguna exactitud los dos higrómetros de Daniell y Regnault y el psicrómetro de August, habiendo inclinado, desde luego, nuestra preferencia por este último, que es el adoptado generalmente en los observatorios, ya bajo su forma ordinaria, ya bajo la de aparato registrador. Para la práctica ordinaria de quien no sea meteorólogo de profesión, sólo se pueden achacar á este instrumento los defectos de ser algo caro, no tener siempre la concordancia necesaria entre los dos termómetros, y por último, ser necesario, para observar con él, el uso de tablas ó reglas de cálculo que no siempre podrían tenerse á la mano, y sin las que de nada sirven sus indicaciones. Pues bien, la idea en que se funda el *Higrómetro improvisado* que proponemos, es la de conservar el fundamento y ventajas del psicrómetro, suprimiendo sus inconvenientes; y esto puede conseguirse de la manera más fácil y sencilla reduciendo el psicrómetro á un solo termómetro de buena construcción, que se observará alternativamente seco y mojado, cubriendo previamente su depósito con un trocito de muselina; á esto, en resúmen, se reduce nuestro *Higrómetro*.

Fácil es convencerse de que con esta sencilla transformación se logra hacer desaparecer los tres inconvenientes que achacamos al psicrómetro ordinario; respecto del primero, sólo diremos que el coste de un sólo termómetro ha de ser mucho menor que el de dos y de tan especiales condiciones como se requieren para el psicrómetro; probablemente podrá adquirirse por 6 ú 8 pesetas un buen termómetro dividido en quintos de grado sobre la varilla, mientras que los psicrómetros más baratos cuestan 25 pesetas.

Del segundo de los defectos antes apuntados, nada hay que decir, pues claro está que reduciéndose á uno sólo los dos termómetros, su concordancia es rigurosa, siempre, por supuesto, que no se deje entre las dos observaciones un intervalo de tiempo mayor de cinco minutos. Y en cuanto al tercero, desaparecerá igualmente con el uso de la siguiente fórmula, facilísima de recordar y emplear, sobre todo después de haberla aplicado algunas veces, y que da, desde luego, la humedad

relativa, sin necesidad de acudir á libros ni tablas de ninguna especie

$$H = 100 - \left[ 18 d - \frac{t d}{2} \right]$$

en la que  $H$  representa los grados de humedad,  $d$  la diferencia entre las dos temperaturas tomadas, y  $t$  la del termómetro seco. Esta fórmula, que hemos obtenido después de muchos tanteos y pruebas, es lo más exacta posible, dentro de su sencillez, pues para valores poco diferentes de los termómetros seco y mojado no da errores mayores de uno ó dos grados higrométricos. Aplicada al ejemplo que pusimos al tratar de las fórmulas del psicrómetro, y que dieron por resultado 66, 68 y 70, esta fórmula da

$$100 - \left[ 18 \times 3 - \frac{15 \times 3}{2} \right] = 100 - 31,5 = 68,5.$$

Cuando la fórmula empieza á dar diferencias algo mayores, es cuando las temperaturas pasan de 30 grados, caso que no es muy frecuente, sobre todo, si la diferencia entre las dos lecturas es muy grande; aunque en este caso la mismas fórmulas de Regnault y August también flaquean, pues sus resultados se apartan algo más de lo que antes se dijo, sin poder saber á cuál de las dos se debe dar más crédito. Pueden restablecerse entonces las buenas condiciones de nuestra fórmula con sólo poner en ella, en vez de la temperatura  $t$  del termómetro seco, la del mojado desde que ésta pase de 25 grados. También podría conseguirse parecido resultado cambiando el denominador en un 3 para temperaturas del termómetro mojado de 20 á 30 grados, y en un 4 para las que pasen de esta cifra; pero lo general es que no haya necesidad de hacer esas enmiendas y que la fórmula dé resultados muy aceptables, pues sus deficiencias sólo se notan con las temperaturas muy altas y además muy diferentes, que corresponden á estados higrométricos inferiores á 50 grados de humedad, casos muy raros en nuestros climas.

En esta fórmula se ha prescindido por completo de  $h$  ó sea de la altura barométrica, porque la intervención de ésta en las fórmulas del psicrómetro ya hemos visto que es verdaderamente ilusoria y no sirve más que para complicarlas sin necesidad, puesto que se necesitan variaciones de  $h$  superiores á 3 centímetros, que rarísima vez podrán presentarse, para que llegue á sentirse su influencia.

Podría haberse escrito la fórmula de esta otra manera:

$$H = 100 - \left[ 18 (t - t') - \frac{(t - t') t}{2} \right]$$

péro nos ha parecido preferible la forma en que antes se ha expresado, por considerarla más fácil de recordar. El valor de  $H$  resulta expresado en lo que hemos convenido en llamar grados de humedad, ó sea en centésimas partes de la cantidad de vapor que produciría la saturación, es decir, que al obtener la cifra 75, por ejemplo, se debe interpretar que el aire tiene 75 grados de humedad ó sea que su estado higrométrico es de 0,75.

Al hablar de las fórmulas de los psicrómetros, dijimos que contentándose con una simple aproximación se podía pasar de la temperatura del termómetro mojado á la de saturación del vapor contenido en el aire por la fórmula

$$T = t' - (t - t'),$$

ó sea disminuyendo la lectura del termómetro mojado en otro tanto como ésta difiere de la del seco. Esta regla daría resultados pasablemente aceptables entre 5 y 20 grados; pero fuera de esos límites los errores de su aplicación excederían de 5 grados de humedad, y para tratar de generalizarla hemos estudiado esas diferencias desde  $-5$  hasta  $+35$  grados y obtenido la nueva fórmula siguiente, que, sin ser excesivamente complicada, puede producir muy buenos resultados en su aplicación:

$$T = t' - (t - t') + (t - 15) \times 0,2.$$

Esta fórmula permite usar el psicrómetro como higrómetro, y en cuantos ejemplos la hemos aplicado, da resultados muy concordantes con los de las tablas ó regla de cálculo del psicrómetro, sin exceder de 2 ó 3 grados de humedad las diferencias, permitiendo una nueva aplicación para nuestro *Higrómetro improvisado*. Pero como quiera que exige que se acuda á unas tablas, mientras que la fórmula que antes expresamos da directamente la humedad sin auxilio de tablas de ninguna clase, que era uno de los objetivos que nos proponíamos al presentar el nuevo higrómetro, daré desde luego la preferencia á aquella fórmula.

Para el mejor resultado de las operaciones se deben observar las siguientes reglas: 1.ª, no exponer el termómetro directamente al sol ni á un viento fuerte, y acercarse brevemente y lo menos posible para hacer las lecturas; 2.ª, procurar que el agua con que se ha de humedecer la muselina que envuelve la bola ó depósito del termómetro, y que no hay inconveniente en que la tenga puesta permanentemente, esté en un vaso pequeño en el sitio en que se halle el termómetro con bastante anterioridad al momento de hacer la observación, para que pueda haber toma-

do su temperatura y no le haga subir al mojar la muselina; 3.<sup>o</sup>, procurar que ésta quede bien empapada en agua, que se irá vertiendo gota á gota, hasta que empiece á caer de ella en igual forma, esperando desde este momento unos cuatro ó cinco minutos para hacer la nueva lectura del termómetro. En caso de un fuerte viento se continuará dejando caer agua sobre la tela para evitar que en ese intervalo de tiempo empezase á secarse; y si la bola del termómetro fuese demasiado grande y se conceptuase que no eran bastante los cinco minutos para que tomase bien la nueva temperatura, se prolongaría la observación hasta diez minutos, pero entonces debería corregirse la temperatura del termómetro seco, pues en este tiempo podría haber variado algún quinto de grado la del aire, lo que se conseguiría fácilmente dejando pasar cinco minutos más hasta que volviese á secarse, anotando nuevamente la temperatura y deduciendo proporcionalmente la corrección necesaria para que la lectura del termómetro seco correspondiese al momento en que se hizo la del mojado. En las épocas y horas en que la temperatura varía muy deprisa, convendrá hacer también esta operación, aunque sólo se empleasen cinco minutos. Deberá mudarse el trocito de muselina siempre que se observe que se endurece por la incrustación de las sales que tiene disueltas el agua.

Con estas precauciones puede tenerse la completa seguridad de que los datos tomados con este *Higrómetro improvisado* superan mucho en exactitud á los que proporcione el mejor psicrómetro de un observatorio, faltando solamente saber hacer buen uso de ellos para obtener resultados precisos.

Como en la práctica de la vida la exagerada exactitud no siempre es necesaria y hasta á veces es perjudicial si para obtenerla se ha de perder tiempo, en el uso corriente del higrómetro que proponemos, una persona un poco habituada á su manejo no necesitará esperar los cinco minutos ni hacer uso de fórmula alguna, ni aun siquiera escribir un número para poder conocer el estado higrométrico con 3, 4 ó 5 grados á lo sumo de error; le bastará verter unas gotas de agua sobre la muselina y observar la rapidez ó lentitud del descenso termométrico, habida cuenta de la temperatura que antes señalaba para poder desde luego afirmar que la humedad oscila alrededor de 80, de 75 ó de 95: es lo suficiente para la mayor parte de los casos, pues también cuando observamos el termómetro igual noción adquiriremos acerca de la temperatura del aire si nos dijese que marca 5 grados bajo cero que si con más detención corrigiésemos la temperatura y resultase ser de 3,9 grados bajo cero. Es cierto que esta rápida apreciación de la humedad, que convierte el higrómetro en un instrumento tan expedito como el termóme-

metro ó barómetro, que era el ideal que indicamos al principio de estas líneas, no puede adquirirse más que con la práctica; pero como no requiere ningún estudio ni habilidad y está al alcance de cualquiera que se proponga adquirirla, creemos que puede darse por resuelto satisfactoriamente el problema que nos habíamos propuesto de medir la humedad con el sólo auxilio de un termómetro, siendo de desear que las personas que necesiten con frecuencia adquirir datos acerca del estado higrométrico, no se desdeñen de ensayar este procedimiento, por primitivo que les parezca, cuya expedición no dejarán de reconocer, y que les hará adquirir en poco tiempo esa sencillísima práctica habituándose á observar con frecuencia y rapidez la humedad relativa, observación que además de la utilidad que pueda ofrecer para los trabajos técnicos á que se dedique, les producirá á menudo sorpresas acerca del equivocado criterio con que se suele apreciar la humedad del aire, pues el cuerpo humano la aprecia aún peor que la temperatura y presión atmosférica.

Para terminar, y como quiera que antes de poder llegar á observar de la manera que hemos indicado, se necesita haber verificado muchas operaciones de este género, valiéndose de todos los medios auxiliares conocidos, fórmulas, tablas y reglas de cálculo, á continuación insertamos modelos de las reglas y tablas, así como también de un gráfico que hemos construído con datos de las mismas tablas, y que resulta mucho más cómodo que aquéllas para su uso.

La regla de cálculo es muy sencilla, y puede construirla cualquiera pegando sobre madera unas tiras de papel en que esté dibujada, sin que los pequeños errores tengan influencia sensible, como no sea en los grados 90 á 100 de la escala de humedad, que es donde están más apiñadas las divisiones, y desaparecería la única causa de equivocación que puede ofrecer su empleo, si en vez de las iniciales *S*, *M*, *T*, *P* y *F* se pusiesen con todas sus letras las indicaciones *Termómetro seco*, *Termómetro mojado*, *Tensión del vapor* y *Humedad relativa*, para evitar los errores ó dudas que con frecuencia ocurren.

Las tablas son más expeditas que la regla, pues desde luego, y sin necesidad de operaciones manuales, en que puede deslizarse algún error, dan escrito el grado de humedad frente á las cifras que expresan los datos. Pueden disponerse en diversas formas; en los observatorios se usan varias, calculadas de décima en décima de grado, y ya hemos dicho que en los *Anuarios* del Observatorio de Madrid se han publicado también. Para las necesidades de un observador de afición y con destino al uso del *Higrómetro improvisado* que hemos descripto, puede bastar una tabla calculada de quinto en quinto de grado desde  $-5$  hasta  $+40$ . Como resultaría demasiado extensa para escrita en una sola hoja, con-

vendrá dividirla en nueve diferentes, que cada una comprenda 10 grados, repitiendo 5 de la anterior, puesto que como no es frecuente (ni aun posible tratándose del aire en las regiones bajas de la atmósfera) que difieran en más de 10 grados los termómetros seco y mojado, siempre encontraremos una hoja de las tablas en que se hallen ambos, y en la intersección de las columnas correspondientes se encontrará la humedad relativa, expresada en grados ó partes centesimales. La forma en que hemos dispuesto la tabla, que presentamos como modelo, y que corresponde para las temperaturas de 5 á 14 grados, es la que nos parece más clara y sencilla: no se anotan las humedades inferiores á 40 porque nunca se observan.

Los resultados de estas tablas se pueden expresar también, como hemos dicho, en forma gráfica. El cuadro gráfico que se acompaña está calculado desde  $-2$  hasta  $+30$ ; pero necesita estar algo más espaciado para poder hacer las lecturas con más claridad, por lo que se debe también subdividir en otros nueve gráficos de 10 grados cada uno, que comprenderán desde  $-5$  á  $+5$ , de 0 á 10, de 5 á 15, etc. La manera de hacer uso de estos cuadros gráficos, no puede ser más sencilla: en la línea superior, ó sea la del termómetro seco, se buscará la cifra que exprese la lectura de éste, y bajando por la línea oblicua que arranca de aquélla, se seguirá hasta que corte á la vertical correspondiente á la temperatura del termómetro mojado; la horizontal que pasa por este punto de intersección, indicará los grados de la humedad relativa. No debemos ocultar que para facilitar la construcción de este gráfico, hemos supuesto que son líneas rectas las que en realidad son curvas, y que, por lo tanto, podrían dar algunos errores, sobre todo en las humedades inferiores á 50; pero haciéndolos con mayor cuidado, podrá conseguirse que sean una traducción fiel de las tablas y que reemplacen á éstas con ventaja.

Para facilitar el uso de los higrómetros y la resolución de algunos de los problemas de higrometría de mayor interés para el constructor, como es el de la investigación de la cantidad de agua en vapor contenida en un local, y descenso máximo de temperatura que puede admitirse en él, sin que se produzca depósito de rocío, incluimos también á continuación extractos de algunas de las más conocidas tablas que se hallan en los *Tratados de Física*, evitando así al lector el trabajo de acudir á ellos para buscarlas.

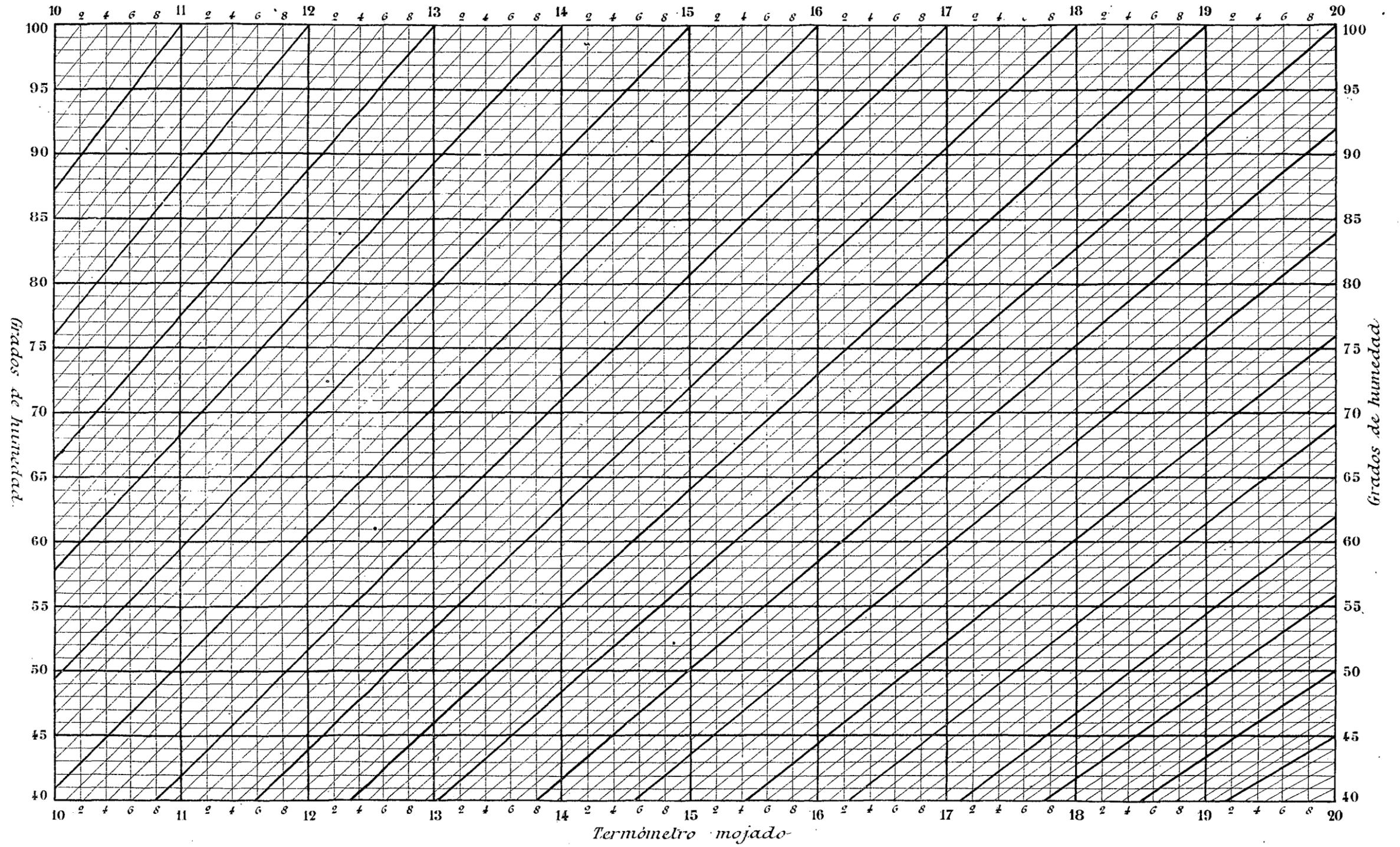




# MODELO DE LA 4ª HOJA PARCIAL DEL CUADRO GRÁFICO

De 10 a 20 grados

*Termómetro seco*

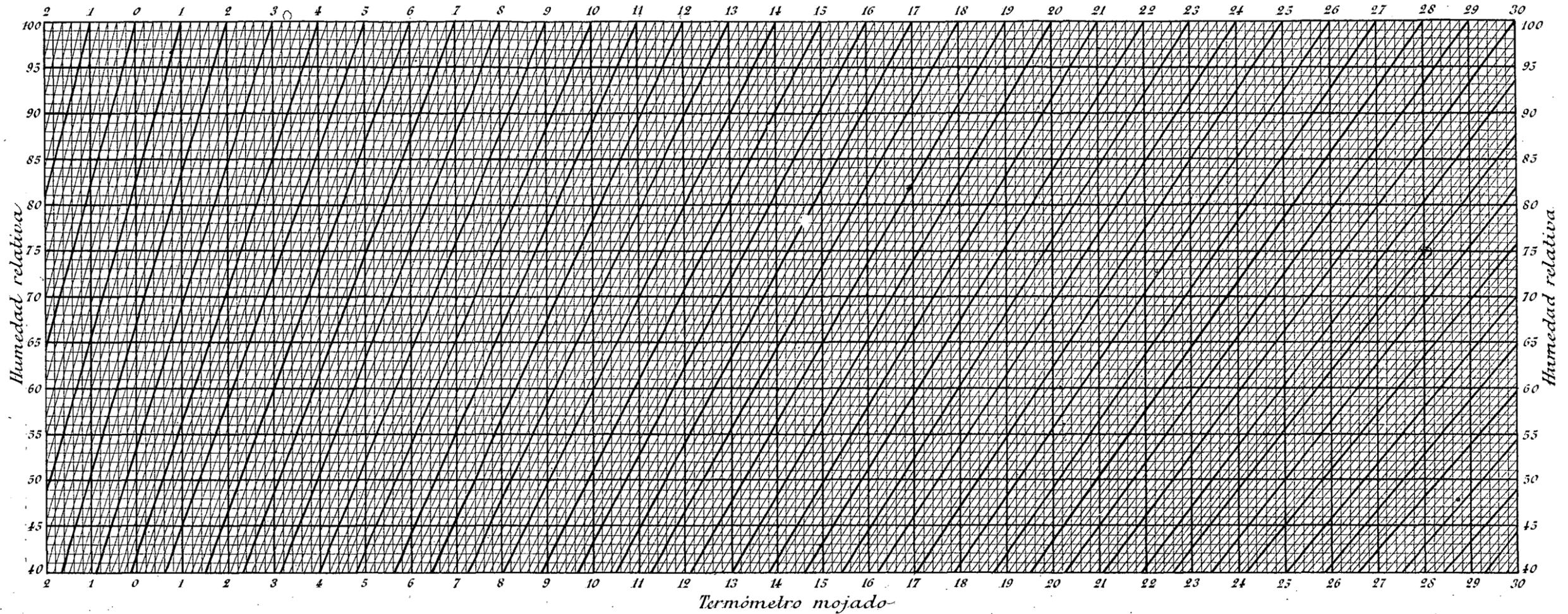




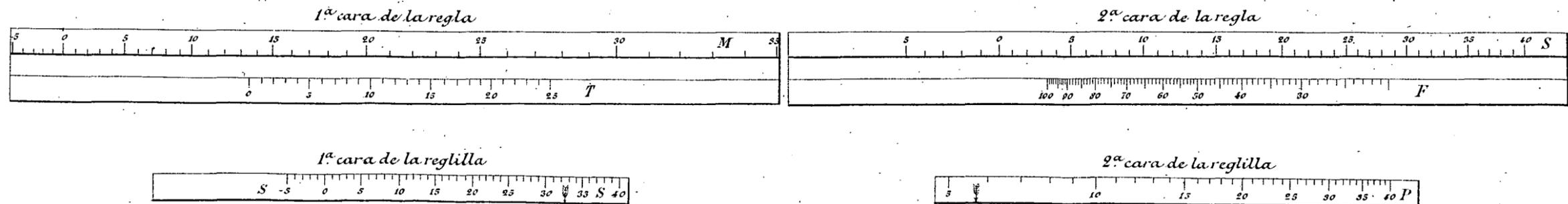
# MODELO DE UN CUADRO GRÁFICO

de - 2 á + 30 grados.

*Termómetro seco*



## REGLA DE CÁLCULO PARA EL PSICRÓMETRO



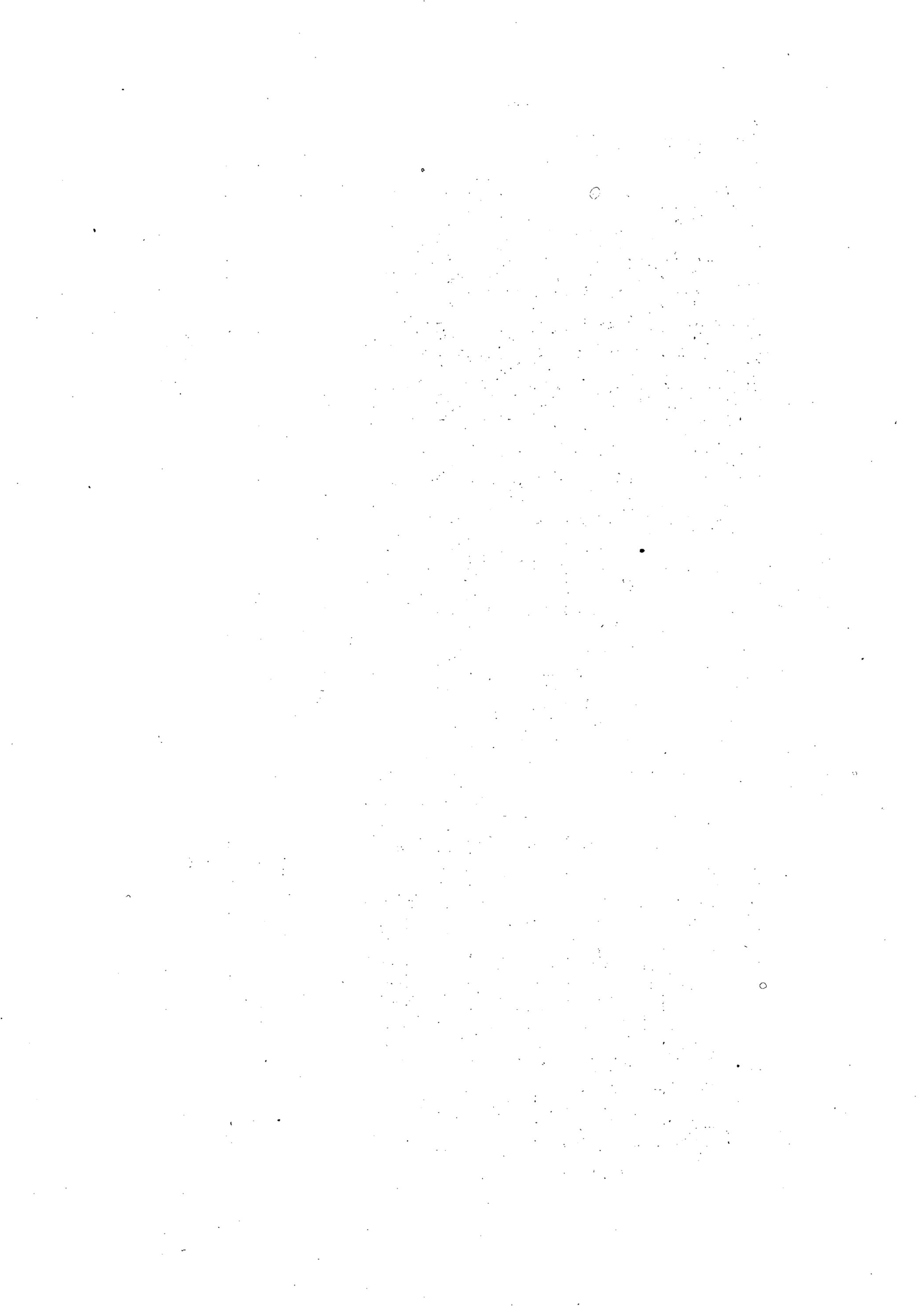


TABLA DE GAY LUSSAC para traducir en grados centesimales de humedad los del higrómetro de Saussure.

Grados del higrómetro.	Grados de humedad.	Grados del higrómetro.	Grados de humedad.	Grados del higrómetro.	Grados de humedad.
60	36	74	52	88	75
61	37	75	54	89	77
62	38	76	55	90	79
63	39	77	57	91	81
64	40	78	58	92	83
65	41	79	60	93	85
66	43	80	61	94	87
67	44	81	63	95	89
68	45	82	65	96	91
69	46	83	66	97	93
70	47	84	68	98	96
71	48	85	70	99	98
72	50	86	71	100	100
73	51	87	73		

TABLA DE REGNAULT que expresa la fuerza elástica y peso del vapor de agua, desde - 5 hasta + 35 grados.

Temperaturas en grados c.	Fuerzas elásticas en cm. de mercurio.	Peso de 1 m. <sup>3</sup> de vapor en gramos.	Temperaturas en grados c.	Fuerzas elásticas en cm. de mercurio.	Peso de 1 m. <sup>3</sup> de vapor en gramos.
-5	0,300	3,238	16	1,354	13,531
4	327	513	17	442	14,367
3	364	889	18	536	15,246
2	388	4,136	19	635	15,172
1	422	487	20	739	17,148
0	460	868	21	849	18,191
+1	494	5,209	22	966	19,252
2	530	571	23	2,088	20,386
3	569	953	24	218	21,578
4	610	6,359	25	355	22,830
5	653	791	26	499	24,143
6	700	7,247	27	650	25,524
7	750	732	28	810	26,970
8	801	8,243	29	978	28,488
9	857	784	30	3,155	30,078
10	916	9,356	31	340	31,744
11	980	961	32	536	33,490
12	1,046	10,600	33	741	35,317
13	116	11,276	34	956	37,229
14	191	987	35	4,183	39,286
15	270	12,739			

TABLA DE BUNSEN que expresa las presiones del vapor de agua de quinto en quinto de grado, desde - 2 hasta + 30.

GRADOS C.	PRESION en cm.								
-2,0	0,3955	4,6	0,6357	11,2	0,9923	17,8	1,5167	24,4	2,2184
8	4016	8	6445	4	1,0054	18,0	5357	6	2453
6	4078	5,0	6534	6	0187	2	5552	8	2723
4	4140	2	6625	8	0322	4	5747	25,0	3550
2	4203	4	6717	12,0	0457	6	5945	2	3834
-1,0	4267	6	6810	2	0596	8	6145	4	4119
8	4331	8	6904	4	0734	19,0	6346	6	4406
6	4397	6,0	6998	6	0875	2	6552	8	4697
4	4463	2	7095	8	1019	4	6758	26,0	4988
2	4531	4	7193	13,0	1162	6	6967	2	5288
0,0	4600	6	7292	2	1309	8	7179	4	5588
2	4667	8	7392	4	1456	20,0	7391	6	5891
4	4733	7,0	7492	6	1605	2	7608	8	6198
6	4801	2	7595	8	1757	4	7826	27,0	6505
8	4871	4	7699	14,0	1908	6	8047	2	6820
+1,0	4940	6	7840	2	2064	8	8271	4	7136
2	5011	8	7910	4	2220	21,0	8495	6	7455
4	5082	8,0	8017	6	2378	2	8724	8	7778
6	5155	2	8126	8	2538	4	8954	28,0	8101
8	5228	4	8236	15,0	2699	6	9187	2	8433
2,0	5302	6	8347	2	2864	8	9423	4	8765
2	5378	8	8461	4	3029	22,0	9659	6	9101
4	5454	9,0	8574	6	3197	2	9901	8	9441
6	5530	2	8690	8	3336	4	2,0143	29,0	9782
8	5608	4	8807	16,0	3536	6	0389	2	3,0131
3,0	5687	6	8925	2	3710	8	0639	4	0479
2	5767	8	9045	4	3885	23,0	0888	6	0833
4	5848	10,0	9165	6	4062	2	1144	8	1190
6	5930	2	9288	8	4241	4	1400	30,0	3,1548
8	6014	4	9412	17,0	4421	6	1659		
4,0	6097	6	9537	2	4605	8	1921		
2	6183	8	9665	4	4790	24,0	2184		
4	0,6270	11,0	0,9792	6	1,4977	2	2,2453		

TABLA que expresa las cantidades de vapor de agua que contiene  
1 metro cúbico de aire á 15 grados, según su grado de humedad.

Grados de humedad.	Peso en gramos del vapor de agua.	Grados de humedad.	Peso en gramos del vapor de agua.	Grados de humedad.	Peso en gramos del vapor de agua.
40	5,096	61	7,772	81	10,320
41	223	62	900	82	448
42	350	63	8,028	83	575
43	478	64	155	84	703
44	605	65	282	85	830
45	732	66	409	86	958
46	859	67	536	87	11,083
47	986	68	663	88	208
48	6,110	69	790	89	332
49	241	70	916	90	457
50	369	71	9,043	91	584
51	490	72	170	92	711
52	617	73	298	93	838
53	744	74	426	94	965
54	871	75	553	95	12,092
55	7,000	76	680	96	220
56	127	77	808	97	348
57	254	78	936	98	478
58	384	79	10,064	99	608
59	514	80	192	100	12,738
60	644				

Gerona, mayo de 1899.

RAFAEL PERALTA.

## LOCALES CUBIERTOS

PARA

EL SERVICIO EN LAS BATERÍAS DE COSTA.

(Conclusión.)

**Locales cubiertos para el servicio de la guarnición.**

EL servicio de las actuales baterías de costa exige un personal más numeroso que el de las antiguas, efecto del complicado manejo de sus piezas y del excesivo peso de las cargas.

En la actualidad el personal de una batería de costa, se compone de

El comandante jefe de la obra, responsable de la defensa.

Un oficial por cada dos piezas, responsable á su vez del servicio de las mismas.

Un sargento ó cabo por pieza, encargado de su manejo, puntería y fuego.

El número de sirvientes que cada una exige según su clase.

Los encargados de la confección y transporte de las cargas en los almacenes y repuestos.

Los auxiliares de los observadores encargados de apreciar las distancias.

Los auxiliares del encargado del proyector eléctrico para la iluminación del sector de ataque.

Los telegrafistas y telefonistas que comunican las órdenes del jefe de los observadores al comandante de la batería y jefes de las piezas.

Los obreros y sanitarios.

La reserva para reemplazar las bajas y relevar á los sirvientes y auxiliares, reserva que puede ser al mismo tiempo la encargada de rechazar los ataques terrestres en caso de desembarco, si no se dispone de tropas de infantería de apoyo.

Como regla general, se puede establecer que la fuerza total de una batería debe ser triple del número de sirvientes que se necesitan para el manejo de las piezas.

De esta fuerza, un tercio permanece en los adarves en caso de combate, otro tercio se coloca en los almacenes y repuestos prestando el servicio de municionamiento y el tercio restante queda de descanso en los alojamientos ó abrigos para acudir donde sea menester.

El número de sirvientes por pieza, según los reglamentos aprobados, ó deducidos por comparación para las que aún no los tienen, es el siguiente:

C. Krupp de 30,5 centímetros. . . . .	14	hombres.
C. H. E. de 30,5 centímetros. . . . .	12	»
C. Krupp de 26 y C. Ac. de 26 centímetros. . . . .	10	»
C. H. E. de 24 y 21, C. H. R. S. de 24 y C. Ac. de 24 y 21 centímetros. . . . .	8	»
C. H. E. de 15 y C. Ac. de 15 y 12 centímetros de tiro rápido. . . . .	6	»
O. H. S. de 30,5 y O. Ac. de 26. . . . .	12	»
O. H. S. de 24 y O. Ac. de 24. . . . .	8	»
O. H. S. de 21, O. H. R. S. de 21 y O. Ac. de 21. . . . .	6	»

Con estos datos, es fácil calcular las dimensiones que deben tener los

alojamientos que se proyecten, según el número y clase de piezas que constituyen el armamento, sabiendo además:

1.º Que sólo se deben disponer dormitorios para los dos tercios de la guarnición, porque el otro tercio permanece siempre de guardia en los abrigos, á la inmediación de las piezas.

2.º Que por término medio se asigna una superficie cubierta de  
12 metros cuadrados por oficial.  
4 metros cuadrados por sargento.  
2 metros cuadrados por cabo ó soldado.

3.º Que los lechos para la tropa, á fin de aprovechar más el local, pueden ser camastros como los de los cuerpos de guardia, ó literas como las usadas en Francia, bastando para los primeros 3 metros de altura de bóveda y 4 metros para los segundos, si se colocan en dos pisos superpuestos, como las literas de los barcos.

Partiendo de esta base, es fácil ver que los dormitorios de tropa se pueden establecer en bóvedas de 3 metros de luz, colocando á un sólo lado los camastros ó literas, como se representa en la figura 40, y entonces los lechos ocuparán 1<sup>m</sup>,80 y quedará un paso libre de 1<sup>m</sup>,20, ó lo que será más económico, en bóvedas de 4<sup>m</sup>,60 de luz (fig. 41), para situar las literas en ambos lados y que quede en el centro un paso de 1 metro para circular.

Desde luego se comprende que con esta disposición resulta muy escaso el cubo de aire por individuo, que será sólo de 4<sup>m</sup>,50 en el primer caso y de 4<sup>m</sup>,20 en el segundo; pero como siempre hay medios de activar la ventilación y como, por otra parte, el alojamiento del completo de la guarnición en las baterías de costa será por corto espacio de tiempo, no ofrece grandes inconvenientes el sacrificar, hasta cierto punto, la higiene y la comodidad del soldado á la economía en la construcción.

Respecto de pabellones para oficiales creemos que, por la misma razón económica, pueden reducirse á una sala común para todos, que hará las veces de comedor, y á tantas alcobas como oficiales se tengan que alojar.

Los cuartelillos para la guarnición, caso de construirse, se pueden colocar debajo de las explanadas y traveses ó en la gola de la obra. En el primer caso, el camino de servicio ó terraplén bajo de la batería, servirá de patio de desahogo para luz y ventilación; en el segundo, llenará estas mismas funciones el foso de gola y generalmente se aprovechará la fachada posterior para la defensa, aspillerando el muro, construyendo matacanes ó estableciendo pequeñas caponeras de flanco.

Inútil parece añadir que en los alojamientos, cuando están enterrados, que es el caso más general, se toman las mismas precauciones de saneamiento y ventilación que en los almacenes, construyendo al efecto

una galería todo alrededor, que puede utilizarse también como paso de comunicación.

Como accesorios para el servicio de la guarnición, los cuartelillos de las baterías llevarán un aljibe de 300 litros de capacidad por hombre y 1000 litros por pieza; un almacén de víveres para diez días; una cocina para la tropa y otra para los oficiales, retretes y una pequeña enfermería para asistir en el primer momento á los heridos. Todo esto en relación de situación y magnitud con los cuartelillos y pabellones.

No damos tipos de alojamientos, porque lo haremos en otro artículo más adelante, cuando presentemos á nuestros lectores algunos modelos de baterías y también porque estos locales están reducidos á una serie de bóvedas paralelas ó perpendiculares, del desarrollo que exija su capacidad.

De todas maneras, á nuestro juicio, el establecimiento de cuarteles á prueba en las baterías de costa, es puro lujo; creemos sinceramente que sin dificultad se podría prescindir de estos locales ó construirlos en las condiciones ordinarias de un sencillo cuerpo de guardia, siempre que el terreno próximo á la obra ofrezca una hondonada oculta á los tiros del enemigo. Nos fundamos para creerlo así: primero, en que la lucha en las baterías de costa no es como la de los fuertes terrestres, que puede durar muchos días sin interrupción ni descanso; en las baterías de costa el verdadero combate es de muy escasa duración, jamás se prolonga más de cuatro ó cinco horas, y generalmente cesa por la noche, para economizar municiones; segundo, en que los buques no disponen de piezas de tiro curvo como los trenes de sitio, ni su fuego es tan preciso como el de las baterías de tierra, y por consiguiente es más fácil sustraerse á la acción de los proyectiles del atacante, que en los fuertes terrestres; tercero, en que la guarnición de una batería de costa, ni es tan numerosa como la de un fuerte, ni necesita estar constantemente en la obra mientras dura la campaña, y por lo tanto, muy bien pueden aprovecharse como alojamientos los locales abovedados destinados á otros servicios, como parques, abrigos y comunicaciones; y cuarto, en que en caso extremo tampoco habrá dificultad en hacer vivaquear ó acampar las fuerzas en el terraplén de circulación ó fuera de la batería, aprovechando cualquier espacio desenfilado que haya ó alojándose si á la inmediación se encuentra algún edificio particular utilizable.

Por todas estas razones, creemos que se podría prescindir de la construcción de alojamientos á prueba y con ello se conseguiría bastante economía, pues hay que tener en cuenta que los cuartelillos y pabellones, con todas las dependencias que dejamos indicadas, representan una

superficie cubierta, por lo menos igual á la que exigen los almacenes, y por lo tanto suponen un coste de consideración.

#### **Abrigos para los sirvientes de las piezas.**

De lo que en modo alguno se puede prescindir en las modernas baterías de costa, es de los abrigos para sirvientes, que ahora más que nunca son indispensables para protegerlos en ciertos momentos del fuego de las ametralladoras de las cofas, de los cañones de pequeño calibre y tiro rápido y de los proyectiles shrapnels.

Estos locales de abrigo no necesitan ser de gran capacidad: un espacio abovedado ó cubierto por un blindaje, de 3 á 4 metros superficiales, basta para proteger á todos los sirvientes de una pieza, y como su colocación debe ser muy próxima á las explanadas, de aquí que al ocuparnos de los repuestos hayamos indicado los locales que pueden utilizarse para este servicio, como las galerías de comunicación, antepuestos, parques y demás espacios libres que se construyen debajo de los traveses.

También se pueden situar y algunas veces se construyen abrigos para sirvientes en las mismas explanadas, abriendo una pequeña trinchera adosada al revestimiento interior del parapeto ó dos zanjas transversales al pie del talud de los traveses, excavaciones que se dejan descubiertas ó se cubren con un ligero blindaje.

Otra clase de abrigos son los nichos de que hablamos en otro artículo, que los ingleses construyen en el revestimiento del parapeto, y también puede servir para el mismo objeto la especie de semibóveda que forma el reborde de este parapeto, cuando se construye del perfil inglés.

Como, por regla general, los abrigos se establecen á menor altura que las explanadas, la comunicación con éstas se prepara por medio de escalerillas de poca anchura, sólo la indispensable para el paso de un hombre.

Además de los locales que dejamos indicados para el servicio del municionamiento, material y guarnición de la batería, que se establecen todos ellos en el interior de la obra, se necesita organizar también otros locales, generalmente fuera de su recinto, para los servicios auxiliares de observación del tiro, apreciación de distancia é iluminación del sector de ataque.

Las condiciones que en éstos deben concurrir, serán objeto del próximo artículo.

FRANCISCO ROLDÁN.

## NECROLOGÍA.

**E**L 9 de junio anterior falleció en Granada el comandante del Cuerpo D. Luis Berges y Arévalo.

Nació el finado en Jaen el año 1857 y después de servir cinco años en el arma de infantería (1874 á 1878), donde se distinguió en distintas acciones que tuvieron lugar por aquella época en Cataluña operando contra los carlistas, ingresó en nuestra Academia, siendo alférez con grado de teniente.

Cursó los estudios en Guadalajara con gran aplicación y aprovechamiento y al salir á teniente del Cuerpo en 1882, fué destinado al 3.<sup>er</sup> regimiento, de guarnición en Cádiz, ocupándose en los trabajos del castillo de Santa Cruz de Matagorda.

Desempeñó luego el cargo de oficial de almacén, hasta que, ascendido á capitán, pasó á mandar una compañía y á ser cajero después.

Quedó en situación de supernumerario en 1887 y al volver al servicio activo tres años después se le destinó al 1.<sup>er</sup> regimiento de reserva y poco después á la Inspección General del Cuerpo.

De allí pasó á la Academia de Guadalajara, donde estuvo de profesor durante seis años, dejando grato recuerdo entre sus compañeros de profesorado y buena memoria entre sus discípulos.

Ascendido á comandante en 1897 fué destinado á la Comandancia de Granada, donde ha fallecido.

Reciba su familia la expresión de nuestro pesar y Dios Nuestro Señor haya acogido en su seno el alma del querido compañero, que fué en vida modelo de caballerosidad y ejemplar amigo.

## REVISTA MILITAR.

ALEMANIA.—Lo que se asigna en el presupuesto de 1899 para el cuerpo de Ingenieros.—Nuevo obús de campaña; espoleta perfeccionada.—ITALIA.—Enlace geodésico entre Malta y Sicilia: ensayo de lámparas de acetileno.

 EN el presupuesto de guerra de Alemania para 1899 aparecen consignadas las cantidades siguientes, por lo que se refiere al cuerpo de Ingenieros:

Una consignación de 250.000 pesetas, para el perfeccionamiento del material de aerosteros, cantidad igual á la que se destinó el año anterior, y se calcula que aún harán falta 500.000 más.

En el año 1898 se invirtieron 50.000 pesetas para estudios y ensayos de construcción de puentes de vías férreas: ahora se aumenta en 900.000, con el fin de hacer pruebas que permitan elegir el material que debe adoptarse.

Se continuarán los ensayos de telegrafía militar, y á este fin se destinan 26.250 pesetas, es decir, más del doble de lo que para el mismo objeto se gastó en 1898.

Para material de ferrocarriles de campaña se asigna una tercera anualidad de

1.250.000 pesetas: todo el material debe quedar terminado en siete años, con un gasto total de 8.500.000 pesetas.

Para la construcción de edificios militares, se han pedido 19.824.467 pesetas, distribuidas en la siguiente forma:

Para cuarteles. . . . .	9.044.277
Para almacenes de víveres. . . . .	345.625
Para almacenes y talleres de equipo. . . . .	1.185.000
Para hospitales. . . . .	1.055.625
Para escuelas. . . . .	2.371.250
Para gastos varios (prisiones, lavaderos, capillas, etc.). . . . .	2.392.190
Para construcciones diversas en Alsacia-Lorena. . . . .	2.930.500

Hasta ahora se alquilaban, en Estrasburgo y Kehl, terrenos ribereños destinados á los ejercicios de pontoneros. En el presupuesto actual se destinan 45.000 pesetas para la adquisición de esos lugares.

Para trabajos de fortificación se señalan 12.500.000 pesetas, y además 1.125.625 para plazas de menor importancia.

Finalmente, para proteger el puerto de barcas de Estrasburgo, da esta ciudad este año 937.500 pesetas; las obras importarán 3.125.000 pesetas, y el terreno en que se construirán, estará exento de servidumbres militares.

\*  
\* \*

Del periódico *Allgemeine Militar-Zeitung*, tomamos las noticias que siguen, relativas al nuevo obús de campaña.

Hasta la fecha, se empleaban para tirar contra blancos animados, colocados en abrigos, las granadas rompedoras; pero no habían dado nunca buenos resultados. Los artilleros han logrado fabricar una pieza que responde á todas las exigencias modernas y que posee tanta precisión como eficacia. Las pruebas con el nuevo obús de campaña, se prosiguen sin cesar en la escuela de artillería de Jüterbog.

Además se ha llegado á tener una espoleta perfeccionada. Cuando el proyectil está destinado á obrar en el interior de los abrigos, de locales ó de atrincheramientos, los atraviesa y no estalla, produciendo los mayores destrozos allí donde están los objetivos animados. Sabido es que hasta ahora, el proyectil, por el contrario, estallaba por lo general en la superficie del abrigo y producía efectos muy poco mortíferos.

El periódico alemán termina diciendo, que desde este punto de vista, la artillería de campaña alemana tiene una gran superioridad sobre las demás de Europa, y que indudablemente no hay ninguna que se le pueda comparar.

\*  
\* \*

El Instituto Geográfico de Florencia ha hecho á fines del año anterior y con el concurso de la sección telegráfica del 3.<sup>er</sup> regimiento de ingenieros, una experiencia de comunicación entre el monte Senario y el monte Amiata, distantes 115 kilómetros. Se sirvieron de lámparas de acetileno y de proyectores poderosos, inventados por el mayor general Farini y construidos bajo su dirección por la casa Salmoiraghi, de Milan. Las señales eran muy claras y hubieran permitido la transmisión de telegramas. Nada dice el *Deutsche Heeres-Zeitung* ni la *Revue du Génie*, de donde copiamos la noticia del diámetro de los proyectores: es difícil, por consiguiente, apreciar el progreso realizado por las disposiciones adoptadas, consideradas ópticamen-

te al menos. Bajo el concepto económico, por el contrario, el progreso es claro y evidente: el objeto era, en efecto, establecer un enlace geodésico entre Malta y Sicilia, distantes 185 kilómetros, que no tienen más que puntos poco elevados por encima del nivel del mar, y sabidos son los esfuerzos que hubo necesidad de hacer para poner en estación los aparatos foto-eléctricos, empleados para la unión geodésica entre España y Marruecos, por el general Ibáñez y el general Perrier.

---

## CRÓNICA CIENTÍFICA.

---

Cometas meteorológicas.—Motores Dopp, de petróleo.—Ensayos de telegrafía sin alambres.—Nueva lámpara eléctrica de incandescencia.

 UMENTA continuamente, en el extranjero, la afición á los estudios meteorológicos y el deseo de explorar las regiones altas de nuestra atmósfera. A esto responde el empleo de globos y cometas provistos de aparatos meteorológicos registradores que, á su vuelta á la tierra, traen escrupulosamente anotadas las variaciones meteorológicas que en las alturas han sufrido.

En el observatorio de meteorología dinámica de Trappes, se practican esos estudios de las regiones elevadas del aire, valiéndose de cometas que, muchas veces, desde el otoño de 1897, en que se comenzaron esas observaciones y durante el 1898, han alcanzado altitudes de 2000 metros.

Con cometas del modelo celular de Hargrave, perfeccionadas, se ha conseguido después llegar á mayores alturas: á 3940 metros, el 14 de junio último; á 3590, al día siguiente, y á más de 3300, el 3 de julio.

De las observaciones realizadas en Trappes, por medio de cometas, durante cien días, se deduce que la velocidad del viento disminuye á medida que se halla más lejos de la tierra hasta una altura variable de 1500 á 3000 metros, cuando el cielo se halle despejado y existen grandes presiones. Por el contrario, cuando éstas son bajas y el cielo aparece cubierto, crece la velocidad del viento sensiblemente con la altura, especialmente junto á la capa inferior de nubes.

Además, en las zonas de gran presión, desde que las cometas se elevan unos centenares de metros sobre el suelo, la disminución de temperatura es menos rápida que de ordinario y frecuentemente aparecen inversiones de ella. En las áreas de bajas presiones, por el contrario, el decrecimiento de temperatura es rápido y alcanza el valor correspondiente á la expansión adiabática del aire, más ó menos cargado de vapor de agua.

\*  
\* \*

Publica el *Zeitschrift des Vereines Deutsches Ingenieure*, del 25 de junio, un estudio de Hrr. F. Dopp, acerca de los motores de petróleo.

El autor expone una síntesis histórica de los progresos realizados en los motores de petróleo, desde los que aparecieron en la Exposición Universal de Paris de 1889, y señala las mejoras realizadas en los tipos de aquellos expuestos en Chicago, en 1893 y en los concursos de Berlin de 1894 y 1896, en los que baja el consumo á 0,5 litros por caballo-hora.

Describe luego Hrr. Dopp el motor de petróleo de cuatro tiempos por él ideado y experimentado. Los motores Dopp, ya construídos, tienen potencias varia-

bles de uno á doce caballos y su fundamento es conseguir la completa combustión de la mezcla detonante.

En el diagrama correspondiente á uno de esos motores, de seis caballos, la presión inicial no pasa de 12 kilogramos por centímetro cuadrado, y las pruebas realizadas con otro de sólo dos caballos, arrojan un consumo de 0,252 kilogramos de petróleo por caballo-hora. Los ensayos de un motor de cinco caballos, indicaron un consumo aun menor de 0,250 kilogramos.

De experiencias oficiales ejecutadas en Prusia, con un motor Dopp, de doce caballos, ha resultado, que durante las 2808 horas que duraron, se consumieron 6898 litros de petróleo ó sean 5518 kilogramos. Se deduce de estas cifras un consumo por hora de 2,457 litros ó 1,966 kilogramos de petróleo, que, para una potencia media de diez caballos, arrojan la cantidad verdaderamente exigua de 0,246 litros ó 0,197 kilogramos de petróleo por caballo y hora.

Puede asegurarse, por lo tanto, que unos 2 kilogramos de petróleo por hora bastan para alimentar un motor Dopp de diez caballos, y tan considerable disminución en el peso del combustible transportado, asegura aun más el porvenir que para muchas aplicaciones, militares algunas de ellas, aguarda á los motores de petróleo.

\* \* \*

Bajo la dirección del general Greely, del *Signal-Corps* de los Estados Unidos, se han efectuado varios experimentos, de que brevemente da cuenta el *Scientific American* del 27 de mayo, con objeto de poner en claro cuáles son los servicios militares que puede prestar la telegrafía sin alambres.

Se ensayaron sucesivamente diversos aparatos, y como generador de ondas hertzianas se empleó un carrito alimentado por un transformador rotatorio de una potencia de  $\frac{3}{4}$  de caballo, que daba una corriente alternativa de 12,5 volts. Se usaron también antenas metálicas, de gran longitud, mantenidas casi verticalmente por medio de globos. Los reflectores metálicos, empleados para dirigir las radiaciones, no dieron el resultado que de ellos se esperaba.

A juicio de los que efectuaron esas experiencias, la telegrafía sin alambres puede prestar utilísimos servicios para establecer comunicaciones entre los faros y buques-faros con la costa, ó entre dos buques; pero, en general, en todas las demás aplicaciones de la telegrafía no puede luchar con el sistema ordinariamente empleado, el de las ondas hertzianas.

\* \* \*

Más de una vez hemos indicado que el punto débil del alumbrado eléctrico está en las lámparas, que transforman la energía eléctrica en luminosa: solamente se aprovecha una insignificante parte de la corriente en producir efectos luminosos, mientras el resto se transforma en calor, en pura pérdida.

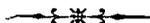
Nada de particular tiene, por lo tanto, que los esfuerzos de los inventores se encaminen á mejorar el rendimiento luminoso de las lámparas, y que apenas nacida la de Nerust, se hable ya de otra aun mejor, por necesitar menos tiempo para adquirir su máxima intensidad luminosa, puesto que á ella llega en dos ó tres segundos y sobre todo, por ofrecer un rendimiento superior al de aquélla.

El aspecto exterior de esta nueva lámpara en nada difiere de las usuales. Dentro de la ampolla de cristal, desprovista de aire, en lo posible, se hallan los dos alambres de platino, como en las lámparas ordinarias; pero el filamento que en és-

tas une á esos alambres está reemplazado en las nuevas por otro metálico, arrollado en espiral, de cromo, molibdeno ó manganeso, que sirve de apoyo á una camisa cilíndrica ó tubo de ténues paredes, análogo á los manguitos de tierras raras, ya tan conocidos, que se emplean en los mecheros Auer y otros semejantes.

La fabricación de esos tubos, cuya incandescencia ha de suministrar la luz, es casi igual á la seguida en los mecheros ya citados. El tejido que los constituye, formando una especie de cordón hueco, de algodón y amianto, se impregna de nitratos de metales raros y ligeros, tales como el magnesio, zirconio, torio, cálcio, cerio, los cuales, una vez destruída la celulosa por la calcinación, quedan formando un esqueleto transparente, sólidamente adherido al filamento metálico, en espiral, que le sirve de núcleo. La nueva lámpara se llama de nitratos, por algunos, teniendo en cuenta las substancias que en ella se emplean.

## Σ SUMARIOS. Σ



### PUBLICACIONES MILITARES.

#### **Revista Científico-Militar.**—1.º agosto:

Crónica general.—La reorganización del ejército.—Recuerdos.—Detalles de organización militar.

#### **Revue du Cercle Militaire.**—29 julio:

Del juego de la guerra en los cuerpos de tropa.—Una conferencia de guarnición: Los Alpes franco-italianos.—Táctica extranjera: Alemania: Trabajo sobre el plano.—Crónica francesa.—Noticias del extranjero. || 5 agosto: Del modo de obrar de las tropas de protección.—Balas de pequeño calibre.—Suiza en caso de conflicto europeo.—Maniobras con fuegos reales.—Crónica francesa.—Noticias del extranjero. || 12 agosto: La vida nacional y el servicio militar.—Del modo de obrar de las tropas de protección.—Balas de pequeño calibre.—Suiza en caso de conflicto europeo.—Crónica francesa.—Noticias del extranjero.

#### **Revue d'Artillerie.**—Agosto:

Repartición del fuego de la artillería.—Los campos de instrucción en Alemania.—Los ejercicios de servicio en campaña en el grupo de baterías.—La artillería austro-húngara de 1899.—Noticias varias.

#### **Revista de Engenharia Militar.**—Julio:

Necesidad económica militar del enlace directo de Lisboa con la red ferroviaria al Sur del Tajo.—La muralla mora de Lisboa.—Pólvoras y su empleo en los trabajos de Zapadores—Minadores.—Escuadra multiplicador.—Bibliografía.

#### **Revue Militaire.**—Julio:

a) *Ejércitos extranjeros.*—La guerra hispano-americana.—Presupuesto de la guerra, alemán, para 1899.—Noticias militares.

b) *Archivos históricos.*—El sitio de Gibraltar en 1782.—Los historiógrafos militares en los ejércitos.—La guerra de 1870-71: Historial del V cuerpo de ejército.

#### **Rivista Militare Italiana.**—16 julio:

El pensamiento del general Nicolás Marselli sobre la ciencia de la guerra.—En marcha.—Armas y sepulcros.—Bibliografía. || 1.º agosto: El principio de la campaña de 1809 en el Véneto y los italianos en la batalla de Sacile.—El polígono divisionario.—Armas y sepulcros.

### PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

#### **L'Eclairage Electrique.**—1.º julio:

Aplicaciones mecánicas de la electricidad: Disposiciones ideadas por Tesla para la maniobra á distancia de los buques, por medio de las ondas hertzianas.—Bomba eléctrica Eickemeyer.—Sobre los alimentadores de retorno en los tranvías eléctricos, según Mr. Bohm Raffay.—De las lámparas incandescentes de poco consumo específico. Lámpara Desaymar.—Carrete de inducción Davis.—Magnetismo.—Influencia de la temperatura y de la imanación transversal sobre la longitudinal.—Sobre las relaciones entre la imanación y las acciones mecánicas.—Investigaciones experimentales sobre la histéresis magnética.—Influencia del magnetismo sobre la conductibilidad eléctrica de las disoluciones de clo-

ruro de hierro.—De la resistencia eléctrica de las hojas delgadas de cobalto, de níquel y de hierro, sometidas á campos magnéticos de diversas intensidades.—Influencia del magnetismo en las descargas eléctricas.—Acción del magnetismo sobre la dirección de los rayos catódicos y sobre la producción de éstos y de los X.—Refracción magnética de los rayos catódicos.—El camino de hierro eléctrico Paris-Versalles y la compañía del Oeste.—Comparación de los diversos métodos eléctricos de transmisión de energía.—Fuerza electromotriz producida en una llama por un campo magnético.—Rayos emitidos por una punta electrizada. || **8 julio:** Estudio del consumo de potencia en la tracción eléctrica.—Sobre la inducción electroestática ó magnética y sobre el diamagnetismo.—La Exposición internacional de automóviles, en las Tullerías.—Sobre el cálculo del esfuerzo máximo disponible en la barra de enganche de un tractor.—Influencia de la temperatura del electrolito y de los sedimentos anódicos en la calidad del cobre electrolítico.—Nuevo método galvanométrico.—Experiencias con el interruptor de Wehnelt.—Nota acerca del conjunto completo de las ecuaciones de electrodinámica de un medio material en movimiento.—Variación de la capacidad de un condensador.—¿Se debe dar nombre á las unidades C. G. S. eléctricas y magnéticas?—Transformadores de corriente continua de gran velocidad.—Sobre los aceros de los imanes.—A propósito del interruptor Wehnelt.—Cohesores de acción magnética.—Igualdad entre las velocidades de propagación de las ondas electro-magnéticas en el aire y á lo largo de los alambres.—Dilatación de las aleaciones de cobre y aluminio.—Método para medir la velocidad de propagación de las oscilaciones nerviosas provocadas por excitaciones unipolares.—Acciones electrolíticas observadas en las inmediaciones de un tubo de Crookes.—De la parte que corresponde á las acciones electrolíticas en la producción del critema radiográfico.—Aplicaciones medicinales de los rayos de Röntgen. || **15 julio:** Teoría de la conmutación en las máquinas de corriente continua, según Fischer-Hinnen.—Sobre la inducción electroestática ó magnética y sobre el diamagnetismo.—Conmutador G. A. Mower, para el arranque y regulación de la velocidad de los motores de los ascensores eléctricos.—Reparto de corriente y gasto de energía en los inducidos.—Sociedad internacional de electricistas. (Sesión del 5 de julio): Sobre la propagación de las ondas eléctricas.—Diferencia de potenciales en los terminales de un carrete de inducción.—Sobre la naturaleza y la causa del fenómeno de los cohesores.—Chispa globular

ambulante.—Preparación del fluor por electrolisis en un aparato de cobre.—Efecto de las ondas eléctricas sobre los contactos metálicos húmedos.—Nuevo indicador de ondas eléctricas.—Cubetas Rovello para el tratamiento electrolítico de las disoluciones cupríferas ó auríferas.—Electrolizadores Kellner para blanquear. || **22 julio:** Aplicaciones mecánicas de la energía eléctrica: Balanza automática Richards; balanza Johnson; balanza Overbeck; aparato destinado á para máquinas á distancia Monarch (Brady); rompanchillos para tejedoras Baker y Kipp; reloj Hastings; ventilador Collins; ventilador Parker y Meston.—Teoría de la conmutación en las máquinas de corriente continua, según Fischer-Hinnen.—Acumuladores para automóviles eléctricos: Acumuladores eléctricos; acumuladores B. G. S; acumuladores Blot-Fulmen; acumuladores Osburn.—Sobre la pila-patrón de cadmio.—Caja de juntas, de seguridad, para canalizaciones de gran tensión, sistema Wordingham.—Sobre la ecuación del movimiento de los automóviles.—Pila-patrón de cadmio.—Relación entre la electricidad y el calor, consideraciones termodinámicas.—La piro-electricidad depende de la piezo-electricidad.—El fenómeno de Philipps.—Medio de remediar el aumento de las pérdidas de energía en los transformadores de corrientes alternativas.—Teoría de la conmutación en las máquinas de corriente continua. || **5 agosto:** Determinación directa del kilohm absoluto.—Estudio sobre la transmisión y distribución de la energía, por medio de corrientes alternativas.—Propiedades de las máquinas de inducción.—Excitación de los motores asincrónicos.—Notas sobre el empleo de lámparas portátiles y grupos electrógenos para el alumbrado eléctrico de las fábricas.—Nueva lámpara de incandescencia llamada *lámpara de nitratos*.—Ensayos de rendimientos de grupos electrógenos, con alternador Ferranti Maclaren.—Resistencia específica de las mezclas de grafito y arcilla.—Aplicación de las corrientes alternativas de gran frecuencia, al estudio de las descargas eléctricas, en los gases enrarecidos.—Energía gastada en los tubos de descargas, excitados por una corriente alternativa.—Simplificación posible y racional de las unidades eléctricas.—Electrolizadores Corbin, para el blanqueo de la pasta de madera.—Poseen los gases enrarecidos conductibilidad electrolítica?—Sobre la cohesión dieléctrica de los gases enrarecidos.

#### Le Génie Civil.—15 julio:

Puente de Alejandro III, sobre el Sena. Forma y fabricación de los arcos.—Ensayo de un estudio didáctico de las condiciones de establecimiento de un carruaje de tracción

mecánica para carreteras. (Continuación.)—Instalaciones hidro-eléctricas de California.—Transporte de fuerza á 128 kilómetros.—La propiedad industrial.—Nueva lámpara de incandescencia, sistema Nernst.—Nuevo depósito para mercancías de la Harlem Transfer C.<sup>a</sup> de Nueva York.—Academia de Ciencias. (Sesión del 3 de julio de 1899): Exámen del agua de mar recogida á diversas profundidades; variaciones de sus compuestos yodados.—Sobre la naturaleza y la causa del fenómeno de los cohesores.—De la posición de los puntos de transformación magnética en los aceros níquelados.—Enganche automático de los vagones de mercancías.—Los petardos y su cubierta de seguridad.—Dimensiones relativas de los buques y de los diques.—Reparaciones efectuadas en el vapor *Milwaukee*.—Distribución de electricidad por corriente monofásica.—Instalación hidro-eléctrica de las cataratas de Montmorency.—Distribución de agua de la ciudad de Dresde.—Compresor de aire de dos gradaciones *compound*.—De la industria metalúrgica en la región de Saint-Etienne.—Consumo de fundición para fabricar acero en todo el mundo.—Carga y descarga de los grandes *steamers*.—De la conducción del vapor á los cilindros de las máquinas motrices. || 22 julio: Aplicaciones de la tracción eléctrica en la red de la compañía Paris-Lyon-Mediterrané.—Ensayo de un estudio didáctico de las condiciones de establecimiento de un carruaje de arrastre mecánico, sobre carreteras.—Estado actual del saneamiento de Paris.—De la contribución de los obreros y empleados al pago de las primas de seguros contra los accidentes del trabajo.—Puente rodador eléctrico de 25 toneladas.—Regulador de presión y velocidad.—Investigaciones sobre la resistencia mecánica del vidrio.—Filtro doméstico, de limpieza automática.—Nueva parrilla para hogares de locomotoras.—Sociedad de Ingenieros Civiles: La marina mercante.—Academia de Ciencias. (10 julio 1899): Nuevas investigaciones sobre el argón y sus combinaciones. De los ácidos dialcoilbenzoilbenzóicos y dialcoilbenzilbenzóicos tetraclorados. Acción del bióxido de nitrógeno sobre las sales de protóxido de cromo. Sobre las sulfoantimonitas metálicas. Nuevo método de dosificación acidométrica de los alcalóides. Los égoles, nuevos antisépticos generales. Sobre las ascensiones en la atmósfera de registradores meteorológicos, conducidos por cometas.—Porvenir de la producción del trigo en el mundo.—El acorazado japonés *Hatsuse*.—Tracción mecánica por la electricidad.—Dirección á distancia de los buques.—Los motores de petróleo de cuatro tiempos.—Uso del carburo de silicio en la metalurgia del hierro.—Tratamiento de los

minerales argentíferos y auríferos por el procedimiento de cianuración de Max Netto.—La industria mineral del estaño en Inglaterra.—Mejoras en el curso de Great Hanawha River.—Descubrimiento de un nuevo filón en el Witwatersrand (Transvaal). || 5 agosto: Concurso internacional de carruajes pesados, organizado por el *Automobile-Club de France* (Versalles, 1898).—Informe de la comisión. (Continuación.)—Instalación de calderas en la fábrica de azúcar central de Cambrai.—Fabricación industrial del aire líquido. Fábrica para producir 7000 litros por día.—Propiedades psicológicas de la electricidad. Peligro que resulta de su empleo en la industria. (Continuación y fin.)—Nueva máquina de cepillar.—Estadimetro fotográfico de Elgé.—Nuevas balas inglesas.—Obturación automática de las cañerías de agua.—Academia de Ciencias. (24 julio 1899): Presencia del yodo en proporciones notables en todos los vegetales de clorófila de la clase de las algas y en las sulfurarias. Sobre el campo magnético del interior de un cilindro hueco recorrido por una corriente. Sobre la purificación del iridio.—Caminos de hierro africanos.—El sistema de las primas en los talleres.—Instalaciones mecánicas en una casa gigante de Nueva York.—La siderurgia en Austria, desde hace cincuenta años.—Congreso internacional, en 1900, de los métodos para ensayar los materiales de construcción. || 12 agosto: Concurso internacional de los carruajes pesados, organizado por el *Automobile-Club de France*. Informe de la Comisión. (Continuación y fin.)—Vagón para conducir un grupo electrógeno.—Puentes de fábrica articulados en los arranques y en la clave.—Máquina de taladrar, graduable, movida por conos y cilindros de fricción.—Algunas nuevas invenciones ciclistas.—Sociedad de Ingenieros civiles: Papel del ingeniero en las obras de arquitectura.—Academia de Ciencias: Termogénesis y gasto de energía del hombre al subir ó bajar su propio peso. El trabajo positivo toma calor al motor animado que ejecuta este trabajo; el trabajo negativo se le restituye. Sobre los cambios de estado del hierro y del acero. Acción del magnesio sobre sus disoluciones salinas. Dosificación del ácido carbónico en el Mont-Blanc.—Caminos de hierro de Asia.—Aplicación de la tracción eléctrica en la línea de Tonawanda á Lockport (Estados Unidos).—Alumbrado eléctrico de los trenes.—Explotación en seco de los placeres auríferos de la Australia occidental.—Abastecimiento de agua de la ciudad de Rockford (Estados Unidos).

## CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.



*NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 31 de julio al 31 de agosto de 1899.*

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	<i>Cruces.</i>		
C. <sup>1</sup>	Sr. D. Fernando Dominicis, se le concede la cruz de 2. <sup>a</sup> clase de María Cristina, por servicios prestados en campaña.—R. O. 24 abril.	C. <sup>o</sup>	D. Juan Montero y Montero, se le concede el sueldo del empleo superior inmediato, desde 1. <sup>o</sup> de marzo de 1898.—R. O. 29 julio.
C. <sup>1</sup>	Sr. D. Domingo de Lizaso y Azcárate, se le incluye en la escala de aspirantes á pensión de los caballeros de la orden de San Hermenegildo.—R. O. 31 julio.	C. <sup>o</sup>	D. José Casasayas y Feijóo, se le concede el abono de la gratificación correspondiente á los doce años de efectividad que cuenta en su empleo, desde 1. <sup>o</sup> de julio próximo pasado.—R. O. 9 agosto.
C. <sup>o</sup>	D. Antonio Gómez y Cruells, se le concede abono de pensiones de cruces.—R. O. 1. <sup>o</sup> agosto.	C. <sup>o</sup>	D. Arturo Vallhonrat y Casals, se le concede el abono de la gratificación correspondiente á los doce años de efectividad que cuenta en su empleo, desde 1. <sup>o</sup> del corriente mes.—Id.
C. <sup>o</sup>	D. José García y Benítez, se le significa al Ministerio de Estado, para la concesión de la cruz de Isabel la Católica, libre de todo gasto.—R. O. 2 agosto.	C. <sup>o</sup>	D. Lorenzo de la Tejera y Magnin, id. id.—Id.
C. <sup>o</sup>	D. Antonio Gómez y Cruells, se le concede la cruz de 2. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, pensionada, por las operaciones de Iloilo, desde 1. <sup>o</sup> de noviembre al 24 de diciembre de 1898.—Id.		<i>Supernumerario.</i>
1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. Emilio Navasqués y Sáenz, se le concede la cruz de 1. <sup>a</sup> clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, pensionada, por id. id.—Id.	C. <sup>o</sup>	D. Félix Cabello y Ebrentz, se le concede el pase á la situación de supernumerario.—R. O. 30 agosto.
C. <sup>o</sup>	D. Julián Gil y Clemente, id. id. por id. id.—Id.		<i>Academias y colegios.</i>
C. <sup>o</sup>	D. Carlos Femenias y Pons, se le concede el empleo de comandante por id. id.—Id.	C. <sup>o</sup>	D. Valeriano Casanueva y Novack, es alta nuevamente como alumno de la Escuela Superior de Guerra, incorporándose al tener curso del antiguo plan de estudios.—R. O. 17 agosto.
C. <sup>o</sup>	D. Ricardo Salas y Cadenas, se le concede abono de pensiones de cruces.—R. O. 5 agosto.		<i>Destinos.</i>
	<i>Sueldos, haberes y gratificaciones.</i>	1. <sup>er</sup> T. <sup>o</sup>	D. José Fernández Villalba y Alvarez de Sotomayor, se le destina á la compañía de ingenieros de Ceuta.—R. O. 2 agosto.
C. <sup>o</sup>	D. Carlos de las Heras y Crespo, se le concede el abono del sueldo del empleo superior inmediato, desde 1. <sup>o</sup> de junio de 1897, en la inteligencia que el expresado abono no tendrá efecto durante el tiempo que haya permanecido en situación de supernumerario sin sueldo, desde la citada fecha de 1. <sup>o</sup> de junio.—R. O. 29 julio.	C. <sup>o</sup>	D. Ramón Irureta Goyena y Rodríguez, se le destina de plantilla al Ministerio de la Guerra, en vacante que ha resultado de su clase.—R. O. 23 agosto.
C. <sup>o</sup>	D. José Portillo y Bruzón, se le concede el sueldo del empleo superior inmediato, desde 1. <sup>o</sup> de diciembre de 1897.—Id.	C. <sup>o</sup>	D. Francisco Cano y Lasso, á excedente en la 3. <sup>a</sup> Región.—Id.
		C. <sup>o</sup>	D. Leandro Lorenzo y Montalvo, al 2. <sup>o</sup> regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
		C. <sup>o</sup>	D. Luis Alonso y Pérez, al batallón de Ferrocarriles.—Id.
		C. <sup>o</sup>	D. Ramón Serrano y Navarro, á excedente en la 2. <sup>a</sup> Región.—Id.
		C. <sup>o</sup>	D. Juan Reyes y Tello, al 3. <sup>er</sup> regimiento de Zapadores-Minadores.—Idem.

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Arturo Montel y Martínez, al batallón de Telégrafos, dejando de pertenecer á la comisión liquidadora del batallón del mismo nombre de Cuba.—R. O. 23 agosto.

1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Carlos Bernal y García, á la comisión liquidadora del batallón de Telégrafos de Cuba, siguiendo en la plantilla del 3.<sup>er</sup> regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.

1.<sup>er</sup> T.<sup>o</sup> D. Federico Gandía y Salinas de Medinilla, al 3.<sup>er</sup> regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.

*Licencia.*

C.<sup>a</sup> D. Arturo Sola y Bobea, se le concede un mes de licencia, por asuntos propios, para Francia, Inglaterra, Bélgica y Alemania.—R. O. 14 agosto.

EMPLEADOS.

*Bajas.*

M. O. D. Tomás Díaz y Bielva, aparatista del batallón de Telégrafos, falleció en esta Corte, el 9 de agosto.

M. O. D. Angel Bedoya y Colmenares, id. en Granada, el 10 de agosto.

Empleos  
en el  
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

*Reemplazo.*

O.<sup>o</sup>C.<sup>o</sup>3.<sup>o</sup> D. Juan Burgáz y Díez, se le concede á petición propia, el pase á situación de reemplazo, con residencia en Madrid.—R. O. 16 agosto.

*Destinos.*

O.<sup>o</sup>C.<sup>o</sup>2.<sup>o</sup> D. Manuel García y Pérez, á la Comandancia de Madrid, en comisión.—R. O. 24 agosto.

O.<sup>o</sup>C.<sup>o</sup>3.<sup>o</sup> D. Emeterio Alónso y Valcárcel, al batallón de Ferrocarriles en idem.—Idem.

M. O. D. Emilio González y Tirado, á la Comandancia de Ceuta, en idem, cobrando la diferencia del sueldo de su actual situación al de activo, con cargo á las obras que se ejecuten en dicha Comandancia.—Id.

*Licencia.*

O.<sup>o</sup>C.<sup>o</sup>1.<sup>o</sup> D. Eduardo Echevarría y Echevarría, se le conceden dos meses de prórroga á la licencia que por enfermo venía disfrutando en Vitoria y Pamplona.

Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

OBRAS COMPRADAS.

Aide-memoire pour l'instruction des eclai-reurs de compagnie.—1 vol.

**Aube:** A terre et a bord.—Notes d'un marin.—1 vol.

**Aube:** Italie et levant.—1 vol.

**Aube:** Entre deux campagnes.—Notes d'un marin.—1 vol.

**Bechmann:** Salubrité urbaine, distributions d' eau, et assainissement.—2 vols.

**C. Bricka:** Cours de chemins de fer.—2 volúmenes.

**Cardona:** Geometría descriptiva: Texto y atlas.—3 vols.

**Castagneris:** Tramvie é ferrovie elettriche.—1 vol.

Considerations générale sur le filetage.—1 vol.

De la guerre navale.—1 vol.

**J. Denfer:** Architecture.—Maçonnerie.—2 volúmenes.

**J. Denfer:** Id. Charpente en bois et menuiserie.—1 vol.

**J. Denfer:** Id. Couverture des edifices.—1 volumen.

**J. Denfer:** Id. Plomberie, eau, assainissement, gaz.—1 vol.

**Dunod:** Des eclaireurs de montagne.—1 vol.

**Durand Claye:** Cours de routes.—1 vol.

**F. L.:** Notes sur les marches et combats en montagne.—1 vol.

**Fix:** Le service dans les etats-majors.—1 volumen.

**E. Garuffa:** La fonderia del acciaio.—1 vol.

**E. Garuffa:** Meccanica industriale.—Il costruttore du machine.—1 vol.

**E. Garuffa:** Id. id. Machine motrici et operatrici a fluido.—2 vols.

**E. Garuffa:** Id. id. Tecnologia delle industrie meccaniche.—3 vols.

**E. Garuffa:** Orologeria moderna.—1 vol.

**Guerre:** L'avenir de la torpille et la guerre future.—1 vol.

**G. H.:** Du service d'exploration en montagne.—1 vol.

**Gosseron de Villnoisy:** Les études sur la frontière des Alpes.—1 vol.  
**B. Hanriot:** Œuvres militaires.—2 vols.  
**R. Henry:** L'esprit de la guerre moderne.—1 vol.  
**Henriet:** Tables des surfaces.—1 vol.  
Instruction sur le service du génie en campagne.—1 vol.  
Instruction du 9 février 1889 du service de la Télégraphie légère.—1 vol.  
Instruction générale sur les manœuvres du 18 février 1895, titre I, II y III.—1 vol.  
**Jasta:** Défense des frontières de la France.—1 vol.  
**Jayet:** Guerre en pays de montagnes.—1 vol.  
**Kuhn:** La guerre de montagnes.—1 vol.  
La photographie.—1 vol.  
**Lansard:** Le fusil de guerre et son emploi.—1 vol.  
**Laurent:** Traité d'Algebre I, II, III y IV partie.—1 vol.  
**Leser:** La vie militaire.—1 vol.  
Marine et colonies.—1 vol.  
**Niox:** Géographie.—1 vol.  
**H. P. L.:** Organisation et repartition des troupes spéciales.—1 vol.

Règlement sur le service des batteries de montagne: Tomo 1.<sup>o</sup>—1 vol.  
Règlement du 14 mai 1896 du service de la Télégraphie légère.—1 vol.  
**Reveillere:** La conquête de l'Océan.—1 vol.  
**Richard:** La marche du fantassin.—1 vol.  
**Robert:** Les manœuvres d'armée en 1896.—1 vol.  
**Thoumas:** Les vertus guerrières.—1 vol.  
**Van Wetter:** Traité de Télégraphie optique.—1 vol.  
**Verdy du Vernois:** Études sur le service en campagne.—1 vol.  
**Verneuil:** Étude historique et militaire sur le passage de Rhone et des Alpes.—1 vol.  
**Vigreux:** Les turbines.—1 vol.  
**Villeverd:** Percée de la faucille.—1 vol.

#### OBRAS REGALADAS.

Defensa del general Toral ante el Consejo Supremo de Guerra y Marina, por el excelentísimo señor general Suárez Inclán.  
Discursos leídos ante la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando.—Por la Real Academia.

