



AÑO LVII.

MADRID.—FEBRERO DE 1902.

NÚM. II.

SUMARIO.—VERIFICACIÓN DE AMPERÍMETROS POR EL MÉTODO ELECTROQUÍMICO, por el capitán D. Francisco del Río Joan. (*Se continuará.*)—ENGRASE DE URINARIOS: SISTEMA BEETZ, por el capitán D. Juan Vilarrasa.—NECROLOGÍA.—REVISTA MILITAR.—CRÓNICA CIENTÍFICA.

VERIFICACIÓN DE AMPERÍMETROS POR EL MÉTODO ELECTROQUÍMICO.

(Continuación.)

II.

VOLTÁMETROS DE VOLUMEN. (1)

Voltámetro de Bertin. (fig. 2).—Esencialmente no difiere del conocido modelo de doble probeta graduada, empleado para la demostración en las prácticas de curso, pero reúne circunstancias de detalle tan características que hacen necesaria una descripción del aparato.

Sobre el zócalo *a* descansa el vaso de cristal *b*, cuyo fondo es atravesado por los electrodos de platino *c*, *c'*; el negativo *c'* ocupa la parte inferior de una probeta graduada *d*, que tiene un estrechamiento capilar *e*, seguido de un rehenchimiento *f*, y termina en el tubo de cristal *g*, al cual se enmanga otro de caucho *h* con boquilla *l*. El vaso *b*, destinado á contener el líquido ácido, hállase cerrado por la parte superior,

(1) En las dos últimas líneas de la página 15 (número de enero último) se ha dicho equivocadamente *metal* donde debe decir *metaloides*, y viceversa.

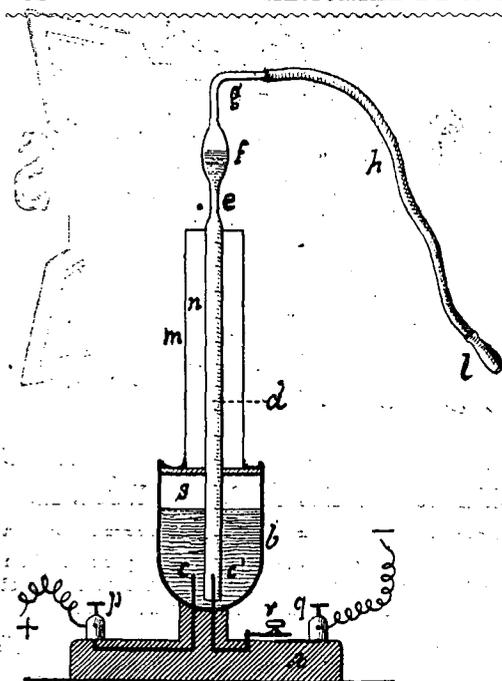


Fig. 2.

y sobre su tapa (que puede levantarse para verter dicho líquido) está engastado un mango tubular de cristal *m*, que deja entre él y la probeta *d* un espacio anular *n*, el cual permite rodear de agua destilada dicha probeta é introducir un pequeño termómetro para tomar la temperatura de aquella. Sobre el zócalo hay dos tornillos *p*, *q*, donde se empalman los hilos que van respectivamente al anodo y al catodo; y entre ambos tornillos está un interruptor *r* para poder, á voluntad, abrir ó cerrar el circuito.

Las comunicaciones por el interior del zócalo se redu-

cen á lo dibujado en la figura 2, que es un corte convencional del aparato.

Generalidades acerca de su empleo.—El electrolito llena el vaso *b* hasta cierta altura, dejando un espacio libre *s*, donde actúa la tensión del vapor de agua acidulada que constituye dicho electrolito. Hecha la carga, se aspira por la boquilla *l* hasta que el líquido rebase el gollete *e*, quedando así el voltámetro en disposición de funcionar.

El hidrógeno producido por el paso de la corriente asciende á lo largo de la probeta y se acumula en su parte superior, donde permanece confinado, pues la cantidad de líquido alojada en la cámara *f*, por pequeña que sea (basta una gota), determina un cierre hidráulico que el gas no puede franquear. La succión ejercida con la boquilla produce un vacío relativo en el recinto *s*, donde obra una presión que queda equilibrada por la columna líquida *s*, *f*; á medida que el hidrógeno se desprende, disminuye la altura de dicha columna, aumenta la del electrolito en la campana y llega un instante en que se igualan los niveles dentro y fuera de la probeta. Entonces, el hidrógeno acumulado en ella equilibra la presión atmosférica, aunque no exactamente por razón del término correctivo que representa la fuerza elástica del vapor de agua formado en el recinto *s* durante la operación. Interrumpiendo la corriente en el

momento expresado, por simple lectura de la probeta se mide el volumen de hidrógeno, con lo que se puede conocer su peso aplicando la fórmula de aerostática:

$$P = p \times \delta \times V \frac{1}{1 + \alpha \theta} \times \frac{H - f}{760}, \quad [1]$$

en la cual

P = Peso que se busca, en miligramos.

p = Peso, en gramos, de 1 litro de aire á 0° centígrados y á la presión barométrica de 0^m,760 = 1,293.

δ = Densidad del hidrógeno (con relación al aire) á 0° centígrados y á la presión barométrica de 0^m,760 = 0,0692.

V = Volumen del gas confinado en la probeta, leído en centímetros cúbicos.

H = Presión atmosférica (en milímetros) del lugar de la experiencia.

f = Tensión (en milímetros) del vapor de agua saturado, á la temperatura de observación (1). Como el término f se contrae al vapor del agua acidulada contenida en el voltámetro y no al del agua pura, los valores dados por la tabla no convienen exactamente á la cuestión, y de aquí nace una ligera causa de error, cuya eliminación ha buscado Mr. Bertin estudiando la diferencia de tensión entre el vapor de agua destilada y el del agua acidulada al 10 por 100. Esta diferencia es de unos 2 milímetros en favor del agua pura cuando la experiencia se realiza hacia los 20° centígrados, y como 2 milímetros es próximamente la variación que corresponde á un incremento de 1°,5 centígrado, propone Mr. Bertin rebajar en esta misma cantidad la temperatura de observación, tomando así para valor de f el señalado en la tabla para $\theta - 1°,5$ centígrado.

α = Coeficiente de dilatación del hidrógeno = 0,003661.

θ = Temperatura (en grados centígrados) del agua que envuelve la probeta en el tubo m .

Haciendo en esta fórmula las substituciones indicadas se obtiene:

$$P = 0,00011773 \frac{V(H - f)}{1 + \alpha \theta} \quad [2] \quad (2)$$

El peso P vendrá expresado en un orden de unidades relativo al del

(1) Véase la tabla II.

(2) Esta fórmula, fundada en las leyes de Gay-Lussac y Mariotte, puede ser deducida fácilmente. Puesto que 1 litro de aire á 0° y 760 milímetros pesa 1,293 gramos, el peso de V litros será 1,293 V gramos, y como para convertir el peso á 0° en

volumen V ; como el peso de 1 metro cúbico de hidrógeno es $1,293 \times 0,0692$ kilogramos, P representará gramos ó miligramos, según que V se lea en litros ó en centímetros cúbicos.

Este peso lo ha producido la intensidad de la corriente durante el tiempo t , es decir, que $It = P$; si aquella se ha mantenido constante y el tiempo se expresa en segundos, el cociente $\frac{P}{t}$ dará lo que se ha depositado en 1'', y dividiendo este número por lo que deposita un amperio, tendremos

$$I = \frac{P}{0,010384 \times t''} \text{ amperios} \quad [3],$$

suponiendo el peso expresado en miligramos. Finalmente, puede darse á esta fórmula la estructura más cómoda

$$I = 96,302 \frac{P}{t''} \quad [4].$$

Hecha la lectura se procede á vaciar la probeta succionando en la boquilla l ; entonces sale el hidrógeno y sube el electrolito á ocupar su lugar, quedando el aparato dispuesto á seguir funcionando, para lo cual bastará cerrar el circuito. La cantidad de hidrógeno que penetra en los pulmones al hacer la aspiración no puede causar daño alguno.

Preparación del electrolito.—El agua pura no es electrolizable

su equivalente á 0° hay que dividir aquél por el binomio de dilatación $(1 + \alpha \theta)$, tendremos:

$$\left(1,293 V \frac{1}{1 + \alpha \theta} \right).$$

Si este número de gramos es el peso del volumen V de aire, para obtener el del mismo volumen de hidrógeno bastará multiplicar aquella expresión por la densidad de dicho gas, lo que dará

$$\left(1,293 V \times 0,0692 \times \frac{1}{1 + \alpha \theta} \right).$$

Este valor se refiere á la altura barométrica de 760 milímetros, y como la presión del hidrógeno en el voltámetro es $(H - f)$, habrá que multiplicar por la relación $\frac{H - f}{760}$, puesto que el peso de un gas está en razón directa de su presión. Se tiene, pues,

$$\left(1,293 \times 0,0692 \times V \frac{1}{1 + \alpha \theta} \times \frac{H - f}{760} \right)$$

ó abreviadamente

$$P = 0,011773 \frac{V(H - f)}{1 + \alpha \theta}.$$

por la enorme resistencia que ofrece, la cual se disminuye adicionando algún ácido, empleándose el sulfúrico al 15 por 100. Este comunica al agua su máximo de conductibilidad cuando alcanza la proporción de 33 por 100, teniendo entonces la disolución 1,233 de densidad.

Puede usarse también un agua alcalina reemplazando el ácido sulfúrico por la sosa al 15 por 100. Esta substancia ofrece la ventaja de poder usar electrodos de hierro, pero la economía que así resulta, muy importante desde el punto de vista industrial, carece de interés cuando no hay que atender á la producción, sino á la constancia de ésta, como sucede con los aparatos de laboratorio.

Desde que Mr. Berthelot demostró que los fenómenos electrolíticos alcanzan mayor regularidad con el empleo del ácido fosfórico, se ha venido empleando una disolución de éste en la proporción de 1 de ácido por 9 de agua. Este ácido (*Ph O³ H*) es muy soluble en el agua, y merced á él los compuestos oxigenados que alteran la regularidad de la electrodeposición se producen en cantidad despreciable.

Como el trabajo continuado de la corriente va modificando el grado de condensación del baño, se recomienda renovar con frecuencia.

Influencia de la temperatura.—Como la elevación de ésta es favorable á la conductibilidad de los líquidos, conviene operar á temperatura un tanto elevada. Por otra parte, las cantidades de ozono, ácido persulfúrico y demás compuestos oxigenados que se forman alrededor del anodo, van disminuyendo á medida que sube la escala termométrica, y pueden considerarse nulos á los 40° centígrados. De ahí que algunos autores recomienden calentar el baño á 50° centígrados antes de comenzar el ensayo; pero la dificultad de mantener invariable esta temperatura, dará lugar á cambios muy sensibles en la resistencia del voltámetro, con las consiguientes variaciones en la intensidad de la corriente, por lo cual no creemos recomendable el procedimiento, y entendemos preferible operar á menor temperatura, con tal de que se pueda mantener constante.

OTROS VOLTÁMETROS.

La perfección en la mano de obra y en el valor técnico de los aparatos, buscada por los constructores, ha multiplicado considerablemente las variedades de cada tipo; así ha sucedido también con los voltámetros de volumen, de los cuales hay distintos modelos, si no diferentes en cuanto al principio científico que los informa, un tanto desemejantes por lo que á su estructura y disposición respecta. Pero bien conocido el de Bertin, que es el clásico, será fácil comprender el funcionamiento de

cualquier otro que á la vista se tenga, razón por la cual renunciamos á entrar en prolijas descripciones, limitándonos al examen general de los siguientes grupos.

Voltímetros de hidrógeno.—Así llamados, porque en ellos se recoge tan sólo este gas, á diferencia de otros voltímetros donde se colecta *O.* ó una mezcla del *O.* é *H.* producidos.

Para efectuar la medida de la corriente no necesitan más que una probeta, cual sucede con el de Bertin; pero pueden tener dos, en cuyo caso la situada sobre el cátodo es la que sirve de recipiente del hidrógeno, empleándose la otra cuando el voltímetro se usa como aparato de demostración ó en otras aplicaciones de laboratorio. Los electrodos son hilos ó pequeñas láminas de platino, y las probetas están unidas á tubos de goma cerrados con pinzas, ó bien terminan en apéndices de cristal, donde se insertan llaves para encerrar ó dar salida á los gases.

El borde inferior de cada probeta no debe llegar al fondo del vaso, lo que aumentaría considerablemente la resistencia del voltímetro; el nivel del baño ácido debe quedar, á lo menos, unos 2 centímetros por encima de los electrodos, después de hecha la aspiración del líquido.

El hidrógeno se deposita á razón de $0\text{cm}^3,1158$ por culombio, lo que dá próximamente 7 centímetros cúbicos por amperio y minuto; 1 amperio-hora suministra 416 centímetros cúbicos (algo más, teóricamente). Estos datos pueden servir de guía, como primer tanteo, en el cálculo de la medida de la intensidad.

Quando se opere con voltímetros de dos probetas, en ellas se colectarán por separado los dos gases. La lectura hecha en la del oxígeno podrá servir de comprobación á la que se haga en la del hidrógeno. Para esto será preciso saber la proporción en que se recogen los dos gases. Se depositan 2 volúmenes de hidrógeno por 1 de oxígeno; 8 gramos de éste ocupan igual volumen que 9 gramos de aquél, es decir, 9 gramos de agua dan 1 de hidrógeno y 8 de oxígeno.

Los pesos y volúmenes producidos por un culombio son:

$$\begin{array}{l} H = 0\text{cm}^3,1158 \dots\dots 10,38 \text{ microgramos} \\ O = 0\text{cm}^3,0579 \dots\dots 82,90 \quad \text{id.} \\ H + O = 0\text{cm}^3,1737 \dots\dots 93,28 \quad \text{id.} \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} H \\ O \\ H + O \end{array}} \right\} [5]$$

Prácticamente, el *O.* depositado es siempre en menor cantidad que lo indicado por la teoría, no sólo porque este gas es más soluble que el *H.* sino también por los equivalentes que se fijan y absorben en el ánodo. Las acciones secundarias transforman también algo de *O.* en ozono y en ácido persulfúrico soluble en el agua.

Voltímetros de mezcla.—En éstos el hidrógeno y el oxígeno se

recogen en una sola probeta, deduciéndose la intensidad de la corriente por la cubicación de la mezcla.

La carga del baño electrolítico se efectúa, según los modelos, ya por aspiración como en el de Bertin, ya llenando la probeta é invirtiéndola á mano como en el de Kohlrausch, ya por un sencillo mecanismo de báscula como en el de Thury.

El equivalente electrolítico de la mezcla, esto es, el volumen depositado por un culombio á 0° centígrados y 76 centímetros de presión, es de 0^{cm}3,1737. Si la intensidad se ha mantenido constante, se deducirá el número de culombios dividiendo por el equivalente el volumen leído en la probeta. Conviene saber que 1 amperio-hora descompone 0,3354 gramos de agua, y produce 625 centímetros cúbicos de gas detonante, de suerte que 3 amperios-hora descomponen próximamente 1 gramo de agua. El volumen del hidrógeno corresponde á los $\frac{2}{3}$ de la mezcla.

Como el equivalente 0,173 está dado á 0° centígrados y 76 centímetros de presión, será preciso hallar el valor que le corresponde á la temperatura y presión de ensayo; estas correcciones se verifican mediante la fórmula

$$0,1737 \frac{76 (\lambda + \theta)}{H \lambda} \quad [6]$$

en la cual

λ = temperatura del cero absoluto = 273.

θ = id. leída en el termómetro durante el ensayo.

H = presión atmosférica (en centímetros) leída en el barómetro.

El número 76 indica la presión atmosférica en centímetros (1).

Voltímetros para gases simples ó mezclados.—Existen también voltímetros en los cuales se puede recoger á voluntad el oxígeno, el hidrógeno ó la mezcla de éstos. Mr. Minet ha presentado un aparato

(1) Esta fórmula se halla del modo siguiente:

Si V_0 es el volumen de un gas á 0° centígrados y 76 centímetros de presión, el volumen V_θ á la misma presión y á la temperatura θ se obtendrá multiplicando el primero por el binomio de dilatación; de suerte que $V_\theta = V_0 (1 + \alpha \theta)$ [1], y como los volúmenes están en razón inversa de las presiones será $76 \times V_\theta = V_0 H$; despejando H y poniendo en lugar de la relación de volúmenes su valor sacado de la [1] se obtiene $H = 76 (1 + \alpha \theta)$ [2].

Variando simultáneamente las magnitudes volumen y presión, su producto (que es constante según la ley de Mariotte) variará con la temperatura de igual modo que cada uno de los dos factores; luego $V_0 H = 76 V_0 (1 + \alpha \theta)$ [3].

Como se ha tomado por unidad de volumen el que ocupa una masa de gas á la

de este género, cuya manipulación es fácil, y en el cual parecen evitadas las causas de error debidas á la absorción de los gases por el electrolito, y á la formación de productos secundarios.

La figura 3 dá idea de este instrumento; el cual consta de dos cuerpos

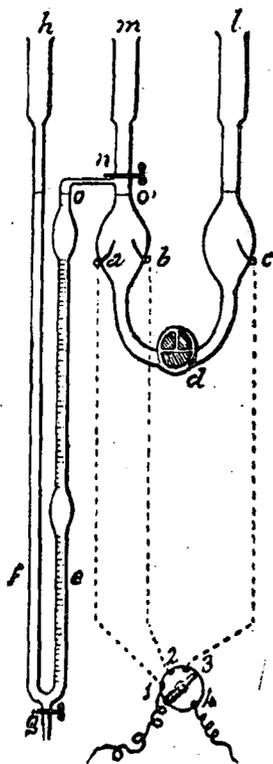


Fig. 3.

tubulares de cristal en forma de U, puestos en comunicación por el tubo *o o'* de muy pequeño diámetro interior. En las dos ramas de la derecha están las cámaras de reacción *a, b c*, aquella con dos electrodos de platino, ésta con uno sólo, y entre ambas la llave de tres vías *d*, dispuesta sobre un orificio de desagüe. Forman el cuerpo de la izquierda dos tubos *e, f*, de igual diámetro, graduado el primero en centésimas de centímetro cúbico, y en relación uno y otro con la llave *g*. Las ramas *h* y *l* comunican con la atmósfera, y la *m* puede también comunicar con el exterior mediante un giro de la llave *n*. Los tres electrodos *a, b, c*, hállanse metálicamente unidos á un conmutador que sirve para dirigir la corriente según el gas que se quiera confinar. Los órganos descritos se fijan á un tablero, que se mantiene vertical sobre el zócalo del aparato.

Este voltámetro requiere dos clases de líquidos: el baño electrolítico, que es una solución de ácido sulfúrico al 0,5 por 100; y el líquido indicador, formado por agua saturada de hidrógeno y oxígeno, á fin de impedir la difusión de los gases desprendidos y las pérdidas consi-

guientes. La carga se hace abriendo el paso *n* y vertiendo el electrolito por la boca *l* hasta que alcance el nivel *o o'* en las dos cámaras. El líquido indicador se introduce por *h*, teniendo cerrada la salida *g*, cuya llave

presión de 76 centímetros y á la temperatura del hielo fundente, el gas se dilata $\frac{1}{273}$ de su volumen por grado centígrado; luego si en el binomio de dilatación de la igualdad [3] ponemos en lugar de α el número expresado, y damos á V_0 su valor 0,1737, tendremos, por último,

$$V_\theta = 0,1737 \times \frac{76 (273 + \theta)}{273 H}$$

que es la fórmula que queríamos deducir.

se manobra convenientemente para que el nivel enrase con la división cero.

Cuando tan sólo se quiera recoger hidrógeno se apoyará la lengüeta del conmutador en el contacto 3, dando entrada por 4 á la corriente; obturado el paso *n*, escapará el oxígeno por *l*, y el hidrógeno se recogerá en *c*. Si se quiere confinar el oxígeno bastará invertir el sentido de la corriente, y si se desea colectar la mezcla detonante se hará girar á la derecha la llave de tres vías, se apoyará la lengüeta del conmutador en 2, y quedando entonces fuera de circuito la cámara *c*, sólo en la *a b* se producirá la reacción electrolítica.

Al principio del ensayo se mantiene abierta la salida *n* para que los gases escapen á la atmósfera, y transcurrido el período variable ó de saturación se echa la llave y comienza á contarse el tiempo *t*.

Para vaciar el aparato no hay más que franquear los escapes *n* y *g*, é invertir la posición que en la figura tiene la llave de tres vías.

Este voltámetro no dá indicaciones exactas sino á condición de operar con intensidades inferiores á 0,5 amperios; rebasada esta cifra, ó empleando soluciones cuyo grado de acidez supere al señalado, se padecen pérdidas, debidas á la formación de productos oxigenados y á la reducción de éstos por el hidrógeno naciente.

Cuando se quiera recoger tan sólo el *O*. para valuar la intensidad en función del peso de este gas, se hará uso de las expresiones [1] y [3] después de substituir las constantes del *H*. por las del *O*. Para calcular la intensidad en función del volumen, sea cualquiera el voltámetro con que se opere, será preciso reducir el equivalente del gas que se considera, á la presión y temperatura del ensayo, como se ha dicho en el párrafo precedente; ó bien convertir el volumen leído, á la presión de 760 y temperatura 0, mediante la fórmula:

$$V_0 = \frac{V_0}{(1 + \alpha \theta)} \times \frac{H f}{760} \quad [7]$$

y entonces se calculará

$$I = \frac{V_0}{0,058 t''} \quad [8] \text{ para el } O;$$

$$I = \frac{V_0}{0,116 t''} \quad [9] \text{ para el } H; \quad I = \frac{V_0}{0,174 t''} \quad [10] \text{ para } H + O.$$

Procedimiento de la pesada.—En vez de calcular la intensidad en función de la lectura hecha en la probeta, se puede pesar el voltámetro antes del ensayo, y terminado éste volver á pesar después de dar salida á los gases formados: la diferencia de pesos indicará el del agua descompuesta, y por tanto la intensidad de la corriente.

Este método, ideado por Bunsen, si bien elimina las correcciones por presión y temperatura, no ha tenido general aceptación, pues además de exigir una balanza muy precisa y de bastante potencia, es incómodo y poco exacto, sobre todo para pequeñas intensidades.

Ventajas é inconvenientes de los voltímetros de volumen.

—Los defectos anejos á estos voltímetros se contraen principalmente á su exactitud. Es difícil hacer lecturas precisas en la probeta; el oxígeno disuelto en el líquido y el absorbido por el anodo disminuyen la producción efectiva, falseando el resultado; el vapor de agua que arrastran los gases, las burbujas de hidrógeno adheridas á los electrodos y á las probetas, las variaciones de *f. c. e. m.* y de resistencia interior que modifican la cocorriente, la existencia de reacciones secundarias no bien definidas, y las correcciones por presión y temperatura, son otras tantas causas de error que limitan el uso de estos voltímetros á los casos en que no sea necesario efectuar mediciones de alta precisión, ó se carezca de una balanza muy sensible, según la exigen los voltímetros de peso. En cambio pueden utilizarse con provecho los de gran capacidad cuando se trate de medir intensidades superiores al amperio.

Grado de exactitud.—Habida cuenta de las múltiples causas de error enumeradas, aunque algunos de estos errores puedan eliminarse, ya por tener distinto signo, ya por la práctica del ensayador, el empleo de los voltímetros de volumen no suele dar un grado de exactitud superior al 1 por 100, aproximación que, si no basta para graduar galvanómetros muy sensibles ni para definir el amperio, es suficiente para contrastar los aparatos industriales.

FRANCISCO DEL RÍO JOAN.

ENGRASE DE URINARIOS.

SISTEMA BEETZ.

En unos artículos publicados tiempo atrás en el *Génie Civil* y en la *Revue du Génie Militaire*, tomamos materia para el siguiente.

Hace algunos años, el austriaco Mr. Beetz ideó un sistema de saneamiento de los urinarios, basado en el engrase de los mismos por medio del aceite, sistema que, ensayado en Austria, Alemania y Francia, ha dado excelentes resultados.

El sistema de urinarios de corriente de agua presenta numerosos in-

convenientes. Uno de ellos es el considerable gasto de agua que requiere, que, en los de corriente continua llega generalmente á $1^{\text{m}^3},5$ y $2^{\text{m}^3},5$ diarios, y aun á 6^{m^3} en algunos casos; se comprende que en una población importante, en la que es grande el número de urinarios, el agua necesaria para su entretenimiento alcance á miles de metros cúbicos diarios, y si ésta es cara, el gasto resulta muy elevado. Si el agua escasea, la limpieza padece, y aun en las poblaciones en que abunda suele disminuir su caudal en verano, época en que más falta hace una limpieza minuciosa por ser mayor la rapidez de descomposición de las materias orgánicas. La rotura de las cañerías de conducción del agua, fenómeno no raro durante los fríos rigurosos del invierno, es otro de los inconvenientes inherentes al sistema y causa de gastos extraordinarios de reparaciones. Además, los urinarios desprovistos de sifón dejan salir al exterior los gases deletéreos del alcantarillado, contribuyendo á la infección de la atmósfera. Hasta en los bien entretenidos, con sifón y agua abundante, se producen á menudo malos olores.

Claro está que sólo se habla aquí de los urinarios públicos, de los de colegios, hospitales, cuarteles, etc., muy frecuentados, y en los que es imposible exigir á los visitantes el mismo cuidado que tienen en su casa las personas aseadas.

Los olores pestilentes que desprenden los urinarios son debidos en su mayor parte al carbonato de amoníaco, que se forma á expensas de la orina bajo la acción de un fermento de color rojizo, el cual, una vez desarrollado, resiste á los lavados al agua sola. Para quitar este fermento es preciso raspar toda la parte sedimentosa ó bien lavarla con ácido clorhídrico. Para prevenir su desarrollo no había hasta ahora otro medio que el empleo del sulfato de cobre, del sulfato de hierro, del cloro y de otros ingredientes más ó menos ineficaces, y que todos los militares conocemos, por ser la limpieza de excusados uno de los constantes cuidados en los cuarteles.

Sistema Beetz.

Pues bien, el sistema Beetz, que vamos á exponer, previene la formación del fermento, ó cuando menos lo hace desaparecer á medida que se va formando. Su característica estriba en el empleo de un aceite especial, el cual se utiliza de dos modos distintos, que, por otra parte, no se excluyen el uno al otro. Uno de ellos consiste en aplicar sobre todas las superficies del urinario, susceptibles de ser bañadas por la orina, una ó dos capas de un producto que las impregne profundamente, formando como un revestimiento de las mismas, gracias al cual los orines

resbalan sobre las superficies enlucidas sin adherirse á ellas ni mojarlas, evitándose así completamente la penetración de las paredes por los líquidos alterables y la formación de depósitos sedimentarios, que son los laboratorios donde se fabrican los malos olores; al mismo tiempo la limpieza de los urinarios resulta sencillísima. El otro modo consiste en instalar en el punto más bajo del urinario un sifón colector de los orines, dentro del cual se echa una mezcla de aceites en proporciones convenientes para que resulte de menor densidad que los orines, flotando sobre éstos y formando así una capa aisladora que evita el desprendimiento de malos olores.

Es evidente que la combinación en un mismo urinario de estos dos modos, es lo que ha de dar resultados más completos; vamos, pues, á estudiarlo con detalles.

ENLUCIDO DE LAS PAREDES CON ACEITE.—No usándose en este sistema de urinarios las corrientes de agua, se empieza por quitar ó cerrar á la lámpara los tubos de conducción de la misma.

Para el mejor éxito de la operación, es muy conveniente que las paredes que hayan de ser enlucidas sean construídas en una altura de 1^m,30 sobre el piso, de un material á la vez resistente y poroso (arenisca, pizarra ó cemento); lo primero para evitar degradaciones, y lo segundo para que la mezcla penetre lo más posible en su espesor. Si las paredes fuesen de otro material, habría que revestirlas de una capa de cemento de 1 centímetro de espesor por lo menos, sobre la cual se aplica el aceite.

Cuando se trate de transformar un urinario cuyas paredes sean de materiales porosos, se empezará por rascar enérgicamente todas las superficies que sean ordinariamente bañadas por las proyecciones de orina y hayan de ser engrasadas, frotándolas luego con rudos cepillos de grama impregnados en una solución de 200 gramos de ácido clorhídrico en 1 litro de agua; esta operación preliminar se continuará durante el tiempo necesario (diez minutos, por término medio), para que desaparezca todo vestigio de incrustaciones, poniendo especial cuidado en el raspado del reguero y de los ángulos, por ser donde en mayor cantidad se acumulan las incrustaciones. Después se lavarán estas superficies con agua abundante, enjugándolas luego con trapos secos.

El buen funcionamiento ulterior del sistema requiere indispensablemente que la primera capa del cuerpo destinado al engrase penetre lo más profundamente posible en las paredes; por esta razón, antes de aplicarla es necesario que haya desaparecido completamente hasta el menor vestigio de humedad en el espesor de las paredes. Se las dejará, pues, secarse durante unas cuantas horas, manteniendo las ventanas abiertas;

y no estaría demás calentar las paredes con un brasero ó con una lámpara de alcohol, pero *sólo* antes de aplicar la primera capa de aceite.

Una vez bien secas las paredes, con un pincel ó una brocha fina, se extiende una capa del aceite sobre todas las superficies preparadas y susceptibles de ser mojadas por los orines (sobre las paredes, en una altura de 1^m,30, el reguero y parte del piso). Transcurrido un tiempo mayor ó menor, según la estación, la localidad, etc. (seis á veinte horas), si las operaciones preliminares han sido bien hechas y las superficies impregnadas son porosas, esta primera capa de aceite quedará completamente absorbida hasta el punto de manchar apenas la mano. Pasadas veinticuatro horas se aplicará una segunda capa de aceite. Al secarse el engrase, las superficies adquieren un aspecto mate, y las piedras pizarrosas quedan de un color negro oscuro cuando el alquitrán entra en la composición del aceite. El aceite que no hubiera sido absorbido se qui-

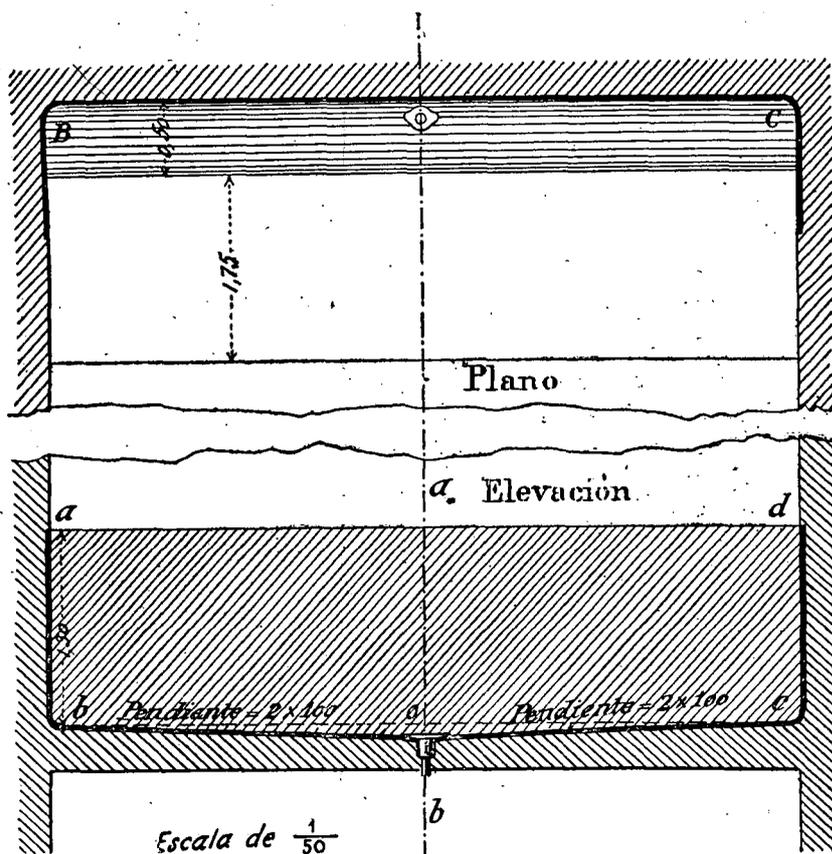


FIG. 1.

tará frotando suavemente las paredes con un trapo; así se evitarán las manchas en la ropa.

Sifón.—En el urinario representado en la figura 1, $abcd$ es la parte de pared de altura $1^m,30$ destinada á ser engrasada; todos los ángulos deben redondearse con cemento para evitar la formación en ellos de depósitos sedimentarios. Los regueros colectores bo, oc, BC , que corren á lo largo de las paredes han de tener suficiente pendiente para que por ellos corran los orines sin estancarse; también debe estar en pendiente la parte ab (fig. 2) del piso más próxima al reguero, y si no fuese po-

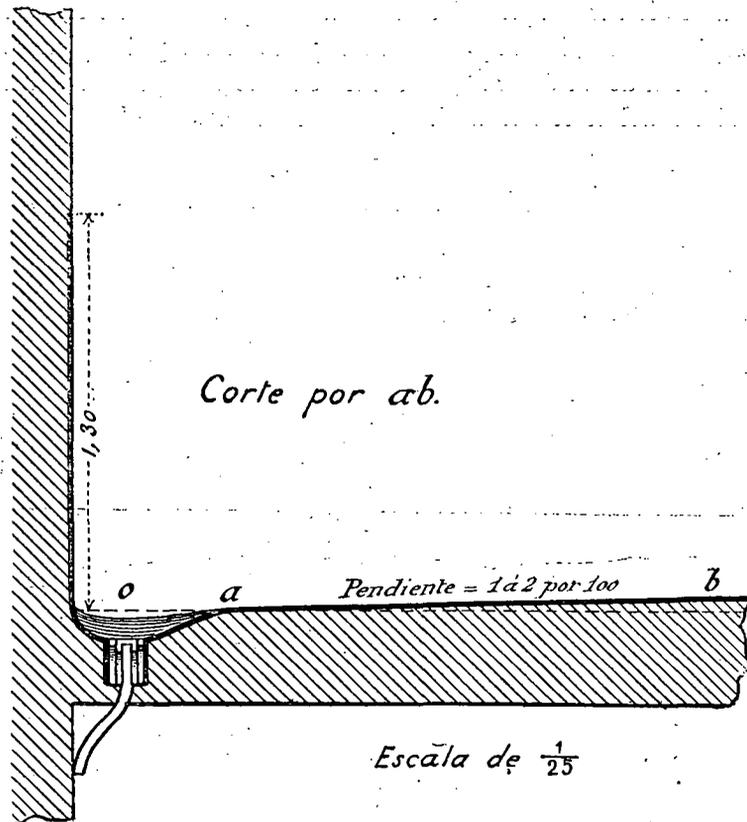


FIG. 2.

sible evitar su infección á pesar de la vigilancia ejercida, se engrasará lo mismo que las paredes y regueros.

En el punto o más bajo de éstos se establece el sifón, que puede ser el de la figura 3. Este sifón, muy parecido al empleado en el urinario ensayado en París, consta de dos partes independientes, una fija y otra

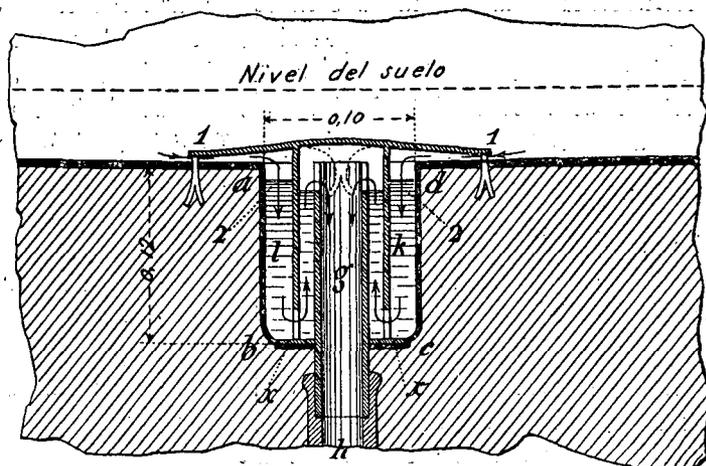
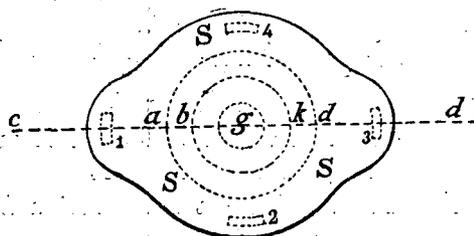
Escala de $\frac{1}{5}$ Corte por *cd*.

FIG. 3.

móvil; tal como se propone ha de resultar muy económico. La parte fija consta de una caja cilíndrica *abcd*, de 10 centímetros de diámetro, abierta en el espesor del piso y revestida de una capa de excelente cemento hidráulico, y de un tubo central *g* de plomo, de 2 centímetros y medio de diámetro, el cual desemboca en el conducto colector *h*. La parte móvil está compuesta de un cilindro *Kl* de plomo ó de hierro, soldado á un sombrerete protector *1, 1, S*, de hierro, bastante grueso para resistir el peso de un hombre, separado del piso del reguero por un espacio de 1 centímetro y fijo al mismo por cuatro grapas *1, 2, 3, 4*, para evitar que sea sacado de su sitio sin necesidad; el cilindro *Kl* se apoya por su parte inferior sobre una corona de hierro ó fundición *xx* y presenta unas escotaduras para el paso de los orines. Este sifón es, como se vé, de muy fácil construcción; el tubo *g* de plomo se encuentra en cualquier tienda de quincallería; el cilindro *Kl* y el sombrerete *S* lo

construirían con facilidad los mismos maestros armeros de los cuerpos. Para no tener que descalzar las grapas si alguna vez hace falta quitar la parte móvil para limpiar el sifón, se podría imaginar fácilmente otro sombrereté que se fijase con llavín á unos topes de hierro empotrados en el suelo; así se aseguraría la limpieza frecuente del sifón con el pequeño aumento de gasto que representaría el cerrojo. El hierro es atacable por la orina, pero el inconveniente es pequeño, porque ni desprende malos olores ni la limpieza diariamente efectuada permite su deterioro, y además se puede engrasar como lo demás y así se evita el contacto de los líquidos con el metal.

Para que el sifón esté en estado de funcionar hay que cebarlo, llenándolo de agua y vertiendo luego en él aceite en cantidad suficiente para formar una capa de 1 centímetro de espesor, la cual mantiene los orines al abrigo del aire y constituye un obstáculo que se opone al desprendimiento de los gases; esta capa de aceite es atravesada por los orines, que, en su caída, siguen el camino señalado por las flechas.

Podría temerse que durante el invierno se helase la capa de aceite é impidiese la bajada al sifón de los orines; pero como que éstos son emitidos á la temperatura de 36° á 37° centígrados y en los urinarios muy frecuentados se renuevan continuamente, el sifón no tiene tiempo de enfriarse. El ingeniero municipal de Berlín dice que un urinario de este sistema, de siete compartimentos, establecido en el mercado de Werdescher Markt no se ha congelado ni una sola vez durante el invierno de 1894-95, á pesar de haber bajado la temperatura á 18° centígrados bajo 0. Si por casualidad se helase el contenido del sifón á consecuencia de un frío excesivo, bastaría quitar la parte móvil del mismo, con lo cual el urinario funcionaría sin sifón, inconveniente pequeño ó nulo durante los fríos excepcionales, pues entonces la fermentación urinaria y la salida de los gases de la alcantarilla al exterior son poco de temer.

ENTRETENIMIENTO DE LOS URINARIOS DE ESTE SISTEMA.—Diariamente se arrojarán unos cuantos cubos de agua contra las paredes, el reguero y la parte engrasada del piso para arrastrar las gotas de orina que á estas superficies hubiesen quedado adheridas, frotándolas al mismo tiempo con una escoba; esta agua, al pasar por el sifón, arrastrará consigo los orines acumulados en el mismo, con lo cual se evita su fermentación.

En una circular de 28 de diciembre de 1898 del ministro de la Guerra francés, reglamentando el empleo de este procedimiento en los edificios militares, se prescribe que el engrase deberá renovarse de cuando en cuando, dependiendo el intervalo de tiempo que separe dos engrases sucesivos de la abundancia de los orines, del clima y de la estación; admite en principio que la operación debe repetirse cada ocho días en

invierno y cada cuatro en verano; la cantidad de aceite que se indica como necesaria viene á ser de unos 50 gramos por metro cuadrado de superficie en cada aplicación, sobre todo al principio, y va disminuyendo á medida que las paredes quedan impregnadas, hasta que llega á ser posible reducir la operación á frotar sencillamente las superficies con un trapo impregnado de aceite.

La renovación de la capa de aceite del sifón no es muy necesaria, puesto que sobrenada y no es fácil que sea arrastrado á la alcantarilla durante el lavado; sin embargo, como por su contacto prolongado con los orines puede descomponerse y al evaporarse sus principios aromáticos cambia algo su composición, no estará demás renovarlo de cuando en cuando. En el caso en que no se sequen las paredes después de engrasadas, las proyecciones de orina arrastrarán consigo las gotitas de aceite que hayan quedado sin absorber en las superficies, con lo cual y automáticamente, por decirlo así, se renueva la capa de aceite del sifón. A veces esta capa de aceite se suprime.

Antes de proceder á cada nuevo engrase se frotarán enérgicamente las superficies con el cepillo de grama, lavándolas luego con agua abundante; se aplicará después una sola capa de aceite del modo que queda dicho.

Si las operaciones han sido bien hechas desde un principio, las limpias sucesivas con el ácido clorhídrico resultan innecesarias; sólo se recurrirá á su empleo cuando los depósitos sedimentarios fuesen muy abundantes y adherentes á las superficies.

En la Escuela de Sanidad marítima de Burdeos, el entretenimiento, durante el período de observación del sistema (enero 1893 á enero 1896), se redujo á dos lavados al agua clara diarios y á un engrase practicado cada quince días en invierno y cada ocho en verano, no habiéndose notado olor alguno durante estos tres años. En los urinarios públicos de este sistema de Austria y Alemania y en el de ensayo construído en París, por ser muy frecuentados, todas las mañanas se frotan sus paredes con un trapo ligeramente humedecido con aceite, no secándose después: la orina arrastra el aceite al sifón, donde forma capa aisladora.

En cada caso la práctica indicará cuándo y cómo habrá que renovar el engrase.

ELECCIÓN DEL ACEITE.—No deja de tener su importancia la naturaleza y composición del aceite. Puestos en contacto con la orina, la mayor parte de los aceites ordinarios se saponifican rápidamente, espesándose y ensuciando el sifón por haber perdido sus propiedades flúidas; el petróleo y la bencina se inflaman con facilidad si se les pone en contacto con una cerilla ó una punta de cigarro encendido.

El inventor del sistema empleaba preferentemente los aceites mine-

rales que provienen de la destilación del petróleo, y especialmente dos productos llamados *massut* y aceite de *Galitzia*, mezclados con cierta cantidad de aceite de hulla ó de antracita; esta mezcla presenta un aspecto negruzco y fluorescente y tiene una densidad de 0,995; siendo de 1,018 la de la orina, la mezcla sobrenada y el sifón resulta inodoro, y aún parece que durante los fuertes calores se desprende del aceite un olor aromático nada desagradable. Con objeto de esterilizar los orines, Mr. Beetz añadía á la mezcla cortas cantidades de sublimado corrosivo, pero esto no tiene importancia.

El aceite pesado de hulla ó alquitrán es muy empleado; su principal ventaja consiste en su baratura, que hace que los gastos de entretenimiento resulten casi nulos. El olor fuerte que de él se desprende, sobre todo durante los primeros días, es desagradable para algunos. Su manejo frecuente puede producir irritación en la piel, como lo ha observado Mr. Moussette, ingeniero de la Compañía de los ferrocarriles de París-Lyon-Mediterráneo, en los obreros empleados en la conservación de las traviesas por medio de esta substancia, atribuyéndolo al ácido fénico que contiene en la proporción de 9 á 21 por 100. En los urinarios del Hotel de Inválidos de París y en la Escuela del servicio de Sanidad de Burdeos se empleó el alquitrán aplicado en dos capas sucesivas, y á pesar de que en el primero de dichos establecimientos no fué renovada la capa de aceite hasta pasados dos meses, no se manifestó ningún mal olor en este intervalo, habiendo bastado arrojar un cubo de agua cada día para mantener la limpieza.

Hay quien prefiere otros aceites minerales, inodoros, que provienen de la destilación del petróleo ó de la antracita, y aun se han llegado á emplear con igual buen resultado aceites vegetales á falta de cosa mejor. En la Academia de infantería de Rambouillet el aceite empleado fué el común de petróleo; cada sábado, después de un lavado y secado de los urinarios, se engrasan con aceite: los resultados son también iguales á los obtenidos con el alquitrán.

No parece, pues, que la composición del aceite ejerza gran influencia en los resultados obtenidos; su acción es más bien física que química; es suficiente que el aceite empleado no se descomponga en contacto con la orina, que no sea inflamable y que tenga menor densidad que aquélla.

El aceite más generalmente empleado, más barato y que parece haber dado los mejores resultados, por llenar mejor las tres condiciones antedichas, es una mezcla de alquitrán y de petróleo, en proporciones tales que la densidad de la mezcla no llegue á 1000. Esta proporción, variable con la densidad del alquitrán, es próximamente de $\frac{2}{3}$ de éste por $\frac{1}{3}$ de petróleo (en peso).

Ventajas del sistema completo de engrase y sifón.

1.^a Supresión completa de las infectas emanaciones que se desprenden de los urinarios, con lo cual desaparece una de las causas principales de la infección de edificios públicos y de los militares en particular.

2.^a Entretenimiento sencillo y limpieza perfecta, como ha podido verse en los párrafos anteriores.

3.^a Economía considerable, realizada en el establecimiento de nueva planta de los urinarios, y sobre todo en los gastos de entretenimiento.

La economía obtenida en la construcción de nueva planta de los urinarios de este sistema es debida á la supresión completa de toda instalación de conducciones de agua.

La que se obtiene en los gastos de entretenimiento resulta, por una parte, de la baratura de los aceites y de la pequeña cantidad en que hay que emplearlos, y por otra, de la suspensión del gasto de agua, sobre todo cuando ésta es cara. Para engrasar los veinte compartimentos urinarios de la citada Escuela de Sanidad marítima de Burdeos durante los tres años que duraron las experiencias, se compraron 185 kilogramos de alquitrán, que á razón de 0,15 francos el kilogramo importaron 27,75 francos, y aún sobró aceite; añadiendo á este precio el de los metros cúbicos de agua gastados para el lavado, y descontando el valor del alquitrán sobrante, el gasto vino á resultar de unos 10 francos anuales para los veinte compartimentos. Antes de aplicar este nuevo sistema, la limpieza de los doce compartimentos urinarios que primitivamente existían requería un gasto de 30 litros de agua por minuto; los veinte urinarios hubieran necesitado 50, ó sea 72 metros cúbicos diarios, que á 0,15 francos el metro cúbico, hubiera producido el gasto enorme y casi ridículo de 11,600 y pico de francos para los tres años. En la Escuela de Rambouillet se necesitan semanalmente 300 gramos de aceite de petróleo para engrasar cuarenta compartimentos; el gasto es de 20 francos anuales.

Esta considerable economía obtenida en los gastos de entretenimiento permite transformar con gran ventaja un urinario de chorro de agua en urinario de este sistema, aunque los gastos de transformación resulten elevados. En París, esta transformación viene á costar 400 francos para cada pabellón urinario público, incluyendo el precio del sifón; la de los 1700 pabellones de la ciudad (que comprenden 5100 compartimentos) costaría 680.000 francos. La economía realizada en el entretenimiento es de unos 30 francos anuales por compartimento; para los 5100 aquélla ascendería á la respetable cifra de 53.000 francos anuales. En

Berlín la economía es de 56,25 francos por compartimento y por año.

Las diferencias á menudo considerables que se observan en las economías obtenidas en distintos casos, dependen, como se comprenderá, de las diferencias en el precio del agua, de la abundancia con que se empleaba, etc.

Este sistema resulta, como vemos, limpio, inodoro y económico; en los edificios militares, en los que lo primero que hay que procurar es mejorar las condiciones higiénicas atendiendo también á consideraciones económicas, y dejando á un lado las estéticas por su poca importancia relativa, con muy poco gasto fuera fácil convertir en limpios y sanos los asquerosos y malsanos urinarios actuales, con gran beneficio para la salud del soldado y recuperándose muy pronto y con creces el gasto hecho, gracias á la baratura extraordinaria del entretenimiento.

El ministro de la Guerra francés decretó en mayo de 1898, y después de dos años y medio de experiencias realizadas por los ingenieros militares de esta nación, la generalización del empleo de este sistema, declarándolo obligatorio en todos los establecimientos del ramo de Guerra en que el agua fuese poca ó cara y facultativo en los demás casos.

Mucho hay que hacer en España por la salud del soldado; pero ya que mucho no es posible, hágase poco, y no olvidemos que las estadísticas demográficas del ejército español son aterradoras: el número de defunciones por 1000 y por año llega á 16, cuando en Bélgica sólo es de 2,3, en Alemania de 4, en Inglaterra 5,13, en Francia 6, en Austria 7, Italia 7,75 y en Rusia 9.

JUAN VILARRASA.

NECROLOGÍA.



UNA insidiosa enfermedad, que hace años venía minando su preciosa existencia, arrebató en Valladolid, el 22 de enero último, al afecto de sus compañeros, á uno de los jefes más queridos del Cuerpo de Ingenieros, cuando por ocupar, á su muerte, el segundo puesto en la escala de su clase, se hallaba ya casi en vísperas de alcanzar por antigüedad el ascenso á general, ascenso al que, por otra parte, tan acreedor se había hecho, así por sus méritos personales y distinguidos servicios, como por los numerosos hechos de armas que abrillantaban su inmaculada historia militar.

El coronel D. ESTANISLAO DE URQUIZA Y PÁSCUA, á que nos referimos, había nacido en San Sebastián el 3 de noviembre de 1843, siendo sus padres el coronel de Infantería D. Lope María y doña Joaquina, é ingresó el 15 de febrero de 1860 en la Academia de Ingenieros, cuyos estudios cursó con gran aplicación y notable aprovechamiento, siendo, al terminarlos, promovido á teniente del Cuerpo por Real or-

den de 8 de agosto de 1864 y destinado al segundo regimiento, que se hallaba de guarnición en Guadalajara y en el que prestó el servicio de su clase, hasta que por Real orden de 21 de enero siguiente se le nombró ayudante profesor de dicha Academia, cargo que desempeñó con el celo que nunca dejó de demostrar durante toda su carrera, hasta su ascenso á capitán de Ingenieros por Real orden de 31 de julio de 1866.

Destinado á mandar la sexta compañía del primer batallón del segundo regimiento, que entónces se hallaba en Madrid, hizo el servicio de guarnición y asistió á la jornada de SS. MM. en San Ildefonso y posteriormente á las Escuelas prácticas que tuvieron lugar en el cantón de Leganés, y como comprendido en el Decreto general de gracias de 10 de octubre de 1868 obtuvo el grado de comandante, con la antigüedad de 29 de septiembre del mismo año.

Los diferentes acontecimientos que en el transcurso de los ocho años que siguieron á la revolución del citado mes se desarrollaron en España, tuvieron, salvo contados días de descanso, en constante movimiento á nuestro llorado compañero, que, al frente de las compañías que sucesivamente mandó, se encontró en muchas de las operaciones á que dieron aquellos lugar; haciendo en todas ellas ostensibles sus excelentes condiciones personales como militar y sus envidiables aptitudes técnicas como ingeniero.

Y en efecto: habiendo salido el 13 de agosto de 1869 con su batallón para Valencia, entró el 17 en operaciones en el Maestrazgo hasta el 14 de septiembre, en que regresó á Madrid para marchar nuevamente el 16 de marzo siguiente á aquella capital y dirigirse el 5 de abril sobre Barcelona, con motivo del alzamiento republicano; llegando el día siguiente á San Feliu de Llobregat, después de haber recompuerto varias veces la línea férrea y sostenido un encuentro con los amotinados en La Bordeta; asistiendo el 9 del mismo mes al ataque de la Villa de Gracia, después de cuya toma permaneció en la capital del Principado hasta el 12 de diciembre en que volvió á Madrid; habiendo estado acampado en las alturas próximas á la referida capital desde el 19 de septiembre al 10 de diciembre, estableciendo los campamentos para la guarnición que tuvo que salir de la plaza á causa de la fiebre amarilla.

A los pocos días de haber escoltado con su compañía el tren real que fué de Madrid á Alicante en la segunda decena de marzo de 1871, se le trasladó por Real orden de 28 del mismo mes al primer regimiento, habiéndose encargado el 1.º de mayo de la tercera compañía del segundo batallón, que daba guarnición en el castillo de Montjuich, en Barcelona, pasando desde él á Madrid con su regimiento el 30 de julio de aquél año, donde prestó el servicio de guarnición y asistió á la extinción del incendio que en octubre de 1872 se declaró en el Monasterio del Escorial, por cuyos servicios en él se le dieron las gracias por R. O. de 21 de noviembre y por haber sido destinado su batallón á formar parte de las fuerzas que habían de operar en la zona de Despeñaperros contra las partidas republicanas, emprendió la marcha en 1.º de diciembre para regresar el 28, al disolverse dichas partidas, siendo recompensado por su conducta en estas operaciones con la cruz de primera clase del Mérito Militar blanca.

En 18 de marzo de 1873 marchó á Ciudad-Real, en cuya provincia estuvo operando contra los carlistas al frente de una sección de su compañía y 25 caballos de húsares de la Princesa, hasta el 26 del citado mes en que volvió á Madrid para salir, el 21 de julio, con su compañía destinado al ejército de operaciones de Andalucía, Granada y Extremadura, mandado por el general D. Manuel Pavía y Albur-

querque; habiéndose encontrado en el ataque y toma de Sevilla durante los días 28, 29 y 30 del expresado mes y seguido las operaciones de dicho ejército hasta su disolución en septiembre de aquel año, en que regresó á Madrid. Por su comportamiento en aquel ataque obtuvo, desde luego, la cruz de primera clase del Mérito Militar, roja, y posteriormente, en 27 de diciembre, el grado de teniente coronel, como premio extraordinario á los especiales y distinguidos servicios que en ella había prestado y en 25 de enero de 1874 el empleo de comandante de ejército, como mejor recompensa por el distinguido servicio que en los mencionados hechos de armas había contraído.

Al mando del brigadier D. Gregorio Verdú fué con otras fuerzas el 8 de marzo del año últimamente citado á Valencia, donde había temores de que se alterara el orden y habiendo regresado el 15, marchó á los pocos días á Sigüenza, por haberse aproximado la facción carlista de Marco de Bello, permaneciendo en dicho punto con el cargo de comandante militar y ocupado en obras de fortificación hasta el 26 de junio en que volvió á la corte, después de haber efectuado una salida, el 15 del referido mes, con 100 hombres en persecución de la partida Mochon, á la que dispersó al día siguiente cerca de Atienza. A los cuatro días de su llegada á Madrid salió para Navarra por haber sido destinado su batallón al ejército del Norte, quedándose en Miranda de Ebro, afecto á la primera brigada de la primera división del tercer cuerpo, con el encargo de ejecutar obras de defensa, hasta que habiendo vuelto á Madrid el 2 de octubre con dicho batallón, emprendió el 19 la marcha para Barcelona, de donde se dirigió el 22 con la columna á las órdenes del general en jefe del ejército de Cataluña sobre Granollers, para sofocar la rebelión de la brigada Estéban, y en 8 de noviembre á incorporarse á la segunda división de aquel ejército, habiendo sido encargado de la Comandancia militar y de las obras de fortificación de San Saturnino de Noya y Villafranca del Panadés y efectuado el 21 una salida al frente de 250 hombres en combinación con fuerzas de Villanueva y Geltrú, que dió por resultado la dispersión de la partida de Jusefet el Artesá, después de sostener con ella un tiroteo cerca del pueblo de Oleseta.

Designado en 5 de enero de 1875 para el mando de la primera compañía de telegrafistas del segundo batallón del tercer regimiento, que pertenecía al ejército del Centro, se incorporó á ella, encargándose de la dirección de las obras defensivas de Vinaroz, y habiendo quedado afecta esa compañía á la primera división, que mandaba el general D. Joaquín Montenegro, participó de las operaciones de esta división, concurriendo el 14 de junio al encuentro sostenido contra los carlistas entre Cabences y San Mateo y el 27 á la toma de las posiciones atrincheradas de la Muela de Chert, por cuya acción obtuvo la cruz de segunda clase del Mérito Militar, roja. En el tiempo transcurrido entre estos dos hechos de armas, estuvo ocupado en las obras mandadas ejecutar en San Mateo por el jefe de la división, efectuadas el 19 bajo el fuego del enemigo, que obligó á suspenderlas durante media hora, hasta que desalojado aquél de sus posiciones por las tropas auxiliares de los trabajos, pudieron continuarlas. Después de haber tomado una parte muy activa en las operaciones practicadas para auxiliar el ejército sitiado en Cantavieja, conduciendo convoyes de víveres y el tren de sitio, hostilizado por el enemigo; se encargó de la construcción de las fortificaciones de Uldecona, terminadas las cuales siguió las operaciones para custodiar la margen derecha del Ebro, agregado á la comisión de reconocimiento de este río. El comportamiento de nuestro biografiado y de la compañía que mandaba durante estas operaciones, mereció que el comandante en jefe de la división manifestara en oficio de 22 de julio al comandante de Ingenieros de la

misma, lo muy satisfecho que había quedado de su conducta en los combates y de los trabajos ejecutados al frente del enemigo y bajo el fuego de éste en repetidas ocasiones, tanto de día como de noche.

Con otras fuerzas del ejército del Centro fué designada la primera sección de su compañía para formar parte del ejército sitiador de la Seo de Urgel, con la que pasó, en la noche del 21 de agosto, á Castell Ciutat, situado entre la ciudadela y el castillo de la Seo, para apagar los incendios estallados en varias casas á que los carlistas habían puesto fuego al abandonar el pueblo y en poner á éste al abrigo de un ataque; comisiones que desempeñó bajo la acción de las granadas de mano que con profusión arrojaban los sitiados y del fuego de metralla durante la citada noche y los dos días siguientes, rechazando la salida que en la mañana del 23 efectuaron aquellos simultáneamente desde la ciudadela y el castillo. Por semejante comportamiento el comandante general de Ingenieros de aquel ejército hizo especial mención del entonces capitán del Cuerpo D. Estanislao de Urquiza y de la fuerza de su mando en el parte que dió de aquellas operaciones al excelentísimo señor Ingeniero general y se le recompensó por Real orden de 4 de diciembre con el empleo de teniente coronel de ejército.

Tras la capitulación de la Seo de Urgel, continuó perteneciendo al ejército de Cataluña, hasta que en 7 de septiembre regresó á Madrid, donde se le incorporó la segunda sección de su compañía, y fué comisionado en el mes de octubre para pasar á Vitoria y Logroño con el fin de tomar datos é instrucciones sobre el sistema de telégrafos ópticos establecidos con motivo de la guerra en aquella región; destinado en 4 de enero de 1876 con la primera sección de su compañía al ejército de la izquierda del Norte, en que continuó hasta la terminación de la guerra carlista, desempeñando el cargo de jefe militar facultativo de las líneas telegráficas ópticas y encargado de la instalación de la comunicación entre los fuertes de Vitoria á Miranda de Ebro y Peña Cerrada por medio de telégrafos ópticos y después del repliegue del material de dichas líneas hasta el 13 de abril, en que emprendió la marcha para esta corte, donde quedó de guarnición. Por Real orden de 20 de mayo se le concedió el grado de coronel, por los méritos que había contraído en las últimas operaciones ejecutadas en el ejército del Norte.

Promovido á comandante de Ingenieros por antigüedad en 12 de noviembre del año de referencia, pasó como comandante de armas al segundo batallón del segundo regimiento que estaba en Madrid, y habiendo sido nombrado en 10 de agosto de 1879 jefe del detall de dicho batallón, se hizo acreedor á que en 11 de diciembre del año siguiente el Excmo. Sr. Director general del Cuerpo le diera las gracias por el celo y laboriosidad desplegado en el mencionado cargo de jefe del detall, disponiendo al propio tiempo que se hiciese saber esta circunstancia en todos los regimientos del arma. En 15 de abril de este último año marchó á Mahón con su batallón, de donde pasó á Barcelona el 29 de enero de 1879, encargándose nuevamente del detall del batallón y de allí á Madrid con su regimiento el 24 de julio del mismo año, en cuyo cargo continuó hasta que por Real orden de 19 de agosto de 1884 ascendió á teniente coronel del Cuerpo.

Con su nuevo empleo fué destinado á la Junta especial de Ingenieros con el cargo de jefe del séptimo negociado de la Dirección general, ó sea de jefe del detall general, que desempeñó con las diversas denominaciones á que dieron lugar las variaciones introducidas en la organización del Ministerio de la Guerra, hasta su promoción á coronel de Ingenieros, en propuesta reglamentaria, por antigüedad, de 16 de julio de 1890, con la efectividad de 12 de junio anterior.

Por disposición de 29 de agosto se le destinó á mandar el segundo regimiento de Zapadores-Minadores, de guarnición en Madrid, mando que ejerció hasta que por Real orden de 2 de diciembre de 1891 se le nombró ayudante de órdenes del cuarto militar de S. M., honroso cargo que desempeñó hasta que por Real decreto de 16 de enero de 1895 cesó en él por haber cumplido el plazo reglamentario, siendo nuevamente destinado por Real orden de 22 del mismo mes al mando del precitado regimiento, que conservó hasta que en virtud de la soberana resolución de 22 de abril de 1901 se le confirió el cargo de comandante principal, en comisión, de la Comandancia general de Ingenieros de la Tercera región, siendo después por otra disposición de 17 de septiembre destinado con igual cargo á la Comandancia general de Castilla la Vieja, donde le sorprendió la muerte.

En el tiempo que mandó el mencionado regimiento, dirigió las Escuelas prácticas que sus compañías ejecutaban anualmente, con plácemes de la superioridad por los resultados obtenidos, como lo merecieron las que fueron á Consuegra con motivo de la inundación, á las que S. M. la Reina Regente se dignó expresar la satisfacción con que había visto su comportamiento y que se les trasladara el telegrama del alcalde de aquella localidad manifestando su eterna gratitud por el arrojo, serenidad y honradez con que toda la fuerza practicó los trabajos que se le encomendaron. Entre los varios encargos que se le dieron, figuran los de vocal de la Comisión de táctica y de la mixta para la reforma de la Ley de enjuiciamiento criminal de Guerra y Marina y la de vice-presidente de la que funciona en esta corte para el estudio de los parques regimentales y de campaña. Además de las condecoraciones con que ya hemos visto había sido agraciado, se hallaba al fallecer en posesión de la cruz de San Hermenegildo, de la de tercera clase del Mérito Militar, blanca, de la placa de gran oficial de la orden tunecina del Nisham Iftijar, de la medalla de la guerra civil con el pasador de Sevilla y de la de Alfonso XII con los de Seo de Urgel y Cantavieja, siendo además benemérito de la patria.

Tales son los distinguidos servicios que ha prestado nuestro sentido coronel D. Estanislao de Urquiza y cuyo relato confirma la indicación que apuntamos al principio de este escrito sobre sus aptitudes militares y técnicas; pero si por ellas se captó la consideración de sus superiores, por las condiciones personales que le adornaban conquistó, no ya el aprecio, sino el verdadero cariño, no solamente de todos sus compañeros de armas sino también de todos aquellos que tuvieron ocasión de tratarle, pues á una caballería perfecta unía una afabilidad ejemplar, sin que su ingénita bondad le impidiera ser enérgico en el mando, que sabía hacer agradable á sus subordinados, merced á sus excelentes formas sociales. No es, pues, de extrañar que su pérdida haya sido tan dolorosa para todos sus compañeros del Cuerpo de Ingenieros.



El coronel D. FRANCISCO DE CÁSTRO Y PONTE, fallecido en Sevilla el 8 de diciembre próximo pasado, ingresó en la Academia de Guadalajara el año 1864, antes de cumplir los 14 años, y cursó en ella los estudios con notable aprovechamiento, siendo promovido á teniente en 1868, antes de cumplir los 18 años de edad.

Pocos días hacía que disfrutaba del descanso, casi siempre concedido á los alumnos al terminar sus tareas, cuando ocurrió la revolución de septiembre. Se presentó voluntariamente en el Estado Mayor del ejército del Norte y asistió al

ataque y toma de Santander, donde fué herido y agraciado con el empleo de capitán de ejército, gracia que, si bien por entonces quedó sin efecto, fué confirmada tres años más tarde.

Destinado á la compañía de depósito del primer regimiento, primero, y luego á la Dirección Subinspección de Cataluña, se halló en los sucesos ocurridos en Barcelona en septiembre del 69 y en Gracia en abril del 70, siendo premiados sus servicios con la cruz de primera clase del Mérito Militar, roja, y con la de Isabel la Católica, de cuyas condecoraciones permutó la primera por el grado de comandante en 1871.

Su memoria anual reglamentaria de 1872 mereció que se le manifestara por el Ingeniero general el agrado con que había sido vista, por el interés con que había tratado de cumplir las prescripciones reglamentarias. Después de breve permanencia de guarnición en Madrid, durante la cual asistió con su compañía á los trabajos que se realizaron para combatir el incendio ocurrido en octubre del 72 en el Monasterio del Escorial, pasó á Despeñaperros, donde operó contra las partidas republicanas, viendo recompensados sus servicios con la cruz del Mérito Militar, blanca.

Reorganizadas las tropas de ingenieros fué destinado al segundo regimiento el teniente Cástro, y mandando accidentalmente la compañía de telegrafos, estuvo en la provincia de Ciudad-Real combatiendo á varias partidas carlistas; asistió al desarme de un batallón de Francos, sublevados en Vicálvaro, y finalmente, formó parte del ejército de operaciones que á las órdenes del ilustre general D. Manuel Pavía atacó á Sevilla en los días 28 á 30 de julio de 1873. Su distinguido comportamiento en estos sucesos fué premiado con la cruz del Mérito Militar, roja, primero, y con el empleo de comandante de ejército, después.

Promovido á capitán del Cuerpo en 21 de julio de 1873, pasó al cuarto regimiento, que se hallaba en Vitoria, y asistió á multitud de acciones contra los carlistas, siendo las principales las de Villabona, paso del Oria, Velabieta y Guetaria.

En 1874 asistió con el segundo cuerpo del ejército del Norte, mandado por el general Primo de Rivera, á los combates que tuvieron lugar en los días 25, 26 y 27 de marzo en San Pedro Abanto. Por estas acciones se le otorgó el grado de teniente coronel, que ya por primera vez obtuvo por la acción de Villabona. Concurrió á las operaciones que dieron por resultado el levantamiento del sitio de Bilbao, donde se ocupó en hacer obras de defensa en la plaza y fuertes exteriores.

Prolijo sería relatar los trabajos que en este tiempo realizó y la multitud de hechos de armas, de más ó menos importancia, en que tomó parte, hasta la terminación de la guerra carlista; en unos y otros demostró especiales dotes de inteligencia y de valor, que en repetidas ocasiones merecieron cumplido elogio de sus jefes.

Sirvió después en el regimiento Montado, desempeñando repetidas veces el cargo accidental de comandante de instrucción, hasta que fué ascendido en 1883 á comandante y pasó al cuarto regimiento, de donde volvió de nuevo al segundo batallón del regimiento Montado y posteriormente al Tren de servicios especiales.

Durante este tiempo escribió un *Manual de telegrafía eléctrica*, que fué premiado con el grado de coronel, y se halló en diversas escuelas prácticas, y posteriormente su Memoria anual, titulada *Telégrafos y teléfonos*, fué justamente apreciada por la superioridad. Ascendido á teniente coronel en 1889 mandó el segundo batallón del segundo regimiento de Zapadores-Minadores, y al año siguiente pasó á Filipinas como Ingeniero jefe de segunda clase de Caminos y Canales, quedando en situación de supernumerario sin sueldo. Al servicio de Obras públicas continuó hasta que á

principios de 1897, y siendo ya coronel del Cuerpo desde 1895, fué nombrado por el capitán general de aquellas islas á las órdenes del general Lachambre, que operaba contra los insurrectos en la Laguna y Batangas y asistió, entre otros varios encuentros, al combate de Pérez Dasmariñas, obteniendo la cruz de tercera clase del Mérito Militar y la de María Cristina.

Vuelto á España, desempeñó las Comandancias de Ingenieros de Badajoz, de la Coruña y de Cádiz, de donde pasó á mandar el tercer regimiento de Zapadores, donde le ha sorprendido la muerte cuando por su robustez y juventud podía esperarse que alcanzara, muy joven para lo que en nuestro Cuerpo se acostumbra, la faja de general.

A su respetable familia enviamos el testimonio de nuestro pesar y á la vez rogamos al Señor que haya acogido en su seno el alma del que fué tan cumplido caballero, como pundonoroso militar.

REVISTA MILITAR.

INGLATERRA.—Programa de construcciones navales acordado por el almirantazgo.

El programa de construcciones navales acordado por el almirantazgo inglés es digno de citarse, tanto por lo extenso como porque se ha redactado después de un meditado estudio acerca de los defectos que se han ido notando en los actuales buques.

Según dicho programa se construirán inmediatamente 3 acorazados de primera clase, que tendrán las siguientes características: 16.500 toneladas de desplazamiento (1500 más que los últimamente construidos); 128 metros de eslora (6 más que sus predecesores); 22,86 metros de manga y 8,15 de calado. Desarrollarán sus máquinas una fuerza indicada de 18.000 caballos y su velocidad no bajará de 18,5 nudos en una prueba continua de ocho horas. Su protección será semejante, salvo algunos perfeccionamientos, á la que tienen los del tipo *London*: tendrán una faja acorazada de 228,6 milímetros, que se extenderá desde el puente acorazado inferior hasta un poco más arriba de la línea de flotación, á partir de la cual sólo tendrá un grueso de 203,2 milímetros. Los diez cañones de 152,4 milímetros irán montados, nó en casamatas, sino en una batería acorazada de 177,8 milímetros, subdividida por traveses. Además de las cuatro piezas de 304,8 milímetros que constituyen el principal armamento de los acorazados de este tipo, montarán otras cuatro de 233,7 milímetros, en montajes semejantes á los que en el *Cressy* han dado tan excelentes resultados; estos últimos cañones darán fuego en dirección de la quilla, consiguiendo por lo tanto para el tiro de caza y retirada los fuegos que proporcionan dos cañones de 304,8 milímetros, dos de 233,7 milímetros y dos de 152,4, que permiten arrojar un peso total de 1206 kilogramos entre las seis referidas piezas.

El total de acorazados de este tipo que se construirán será 18.

Respecto á cruceros, el nuevo tipo que se adopta para los 25 que se proyectan, es el siguiente: 9800 toneladas de desplazamiento, 22.000 caballos de fuerza indicada y 23 nudos de velocidad. Se refuerza el armamento, substituyendo los cuatro cañones de 152,4 milímetros por dos de 190,5 milímetros, uno á popa y otro á proa.

Se construirán 10 contratorpederos, que tendrán 30 nudos de velocidad y mayor capacidad en sus carboneras que los anteriormente construidos.

En el programa figuran también 25 torpederos y 16 buques para destinos especiales, es decir, un total de 84 de todas clases.

La pólvora aceptada sigue siendo la cordita. Los cañones tendrán montacargas eléctricos y la maniobra de las piezas se asegura, pudiendo hacerse á brazo, hidráulicamente ó por medio de la electricidad, sistema al cual no son muy aficionados los ingleses, sobre todo si se compara el número de buques que mueven su gruesa artillería por la fuerza eléctrica, con los que en Francia emplean igual sistema.

Preocupados con la cuestión de los carbones, ha propuesto el almirantazgo además que se construyan barcos carboneros provistos de instalaciones especiales, que reforzarán á los 7 vapores que están destinados actualmente para este objeto. Destinan para ello 20 millones de pesetas. También se proponen nuevas chalanas para el embarque del carbón en los buques que no puedan atracar al muelle.

Para el aprovisionamiento de agua dulce se están ensayando dos barcos de destilación, uno de los cuales (el *Assistance*) lleva aparatos que permiten suministrar 160 toneladas de agua por día. Aparte de ésto en todas las estaciones navales se instalan aparatos de destilación que darán abundante agua dulce para las máquinas de los contratorpederos.

También se estudia el proyecto de un buque especial para el transporte de municiones.

Continúan con actividad los ensayos de las calderas y en tanto se resuelve la cuestión se han suspendido las instalaciones de calderas Belleville y se han hecho uno ó dos pedidos de calderas Babcock y Wilcox. Como quiera que los alemanes están haciendo pruebas con una combinación de calderas tubulares y cilíndricas, se espera también á saber el resultado, y en caso de ser bueno, se adoptará esta clase.

Se acordó también por el almirantazgo reducir la altura de la arboladura; instalar aparatos Marconi para el telégrafo sin alambres; no emplear madera en la construcción, y que los muebles y objetos que en muy corto número sean de este material, se dispongan de manera que con gran facilidad puedan lanzarse al agua. Se renuncia á la instalación de pasarelas longitudinales, actualmente en boga, y se reemplazarán por superestructuras poco embarazosas de acero, desmontables, que puedan igualmente echarse al mar y dejen la cubierta franca y despejada.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Salida del vapor por tubos adicionales.—Nuevo método para evaluar las temperaturas muy bajas.

—El gas Mond.—Exposición de las fachadas á los rayos solares.—Estado del silicio en las fundiciones y en los aceros.—Las explosiones de calderas de vapor en los Estados Unidos.—Algunos detalles sobre las transmisiones eléctricas á grandes distancias.—Velocidad de los líquidos en las alcantarillas.—El magnalio.



El ingeniero Mr. Rateau dió cuenta en el último Congreso Internacional de Ingenieros, celebrado en Glasgow, de la disposición que adoptó para medir el gasto de vapor de los tubos adicionales y de los resultados que en sus experimentos ha hallado.

La disposición ideada por Mr. Rateau no es fácil de describir sin ayuda de al-

guna figura; pero tampoco es imprescindible conocerla, puesto que lo importante, en las aplicaciones, es conocer la fórmula para la salida del vapor por tubos adicionales, por ese autor deducida.

Los experimentos á que nos referimos los realizó Mr. Rateau en condiciones muy diversas: con presiones de vapor variables entre 0,10 y 12 kilogramos por centímetro cuadrado y con tubos adicionales cuyas extremidades más estrechas eran de 10,49, 15,19 y 24,20 milímetros de diámetro.

De los 140 ensayos que Mr. Rateau efectuó dedujo que la ley de salida del vapor por tubos adicionales puede representarse por la fórmula:

$$J = P (15,20 - 0,96 \log. P),$$

en la que representan:

J el peso, en gramos, del vapor que pasa en cada segundo y por centímetro cuadrado de la sección del tubo adicional, y

P la presión interior, en kilogramos, por centímetro cuadrado.

Esta fórmula, muy diferente de la propuesta antes por Grashof:

$$J = 15,26 \times 0,9696 P,$$

es aplicable dentro de las condiciones en que su autor operó, que suponen no pase la presión del vapor, en el espacio al que le da salida el tubo adicional, de 0,58 P .

* *

En la sesión de la Academia de Ciencias de Francia, celebrada el 2 de diciembre último, dió cuenta Mr. Pellat de un nuevo método para evaluar temperaturas muy bajas, que puede ser muy útil, dada la frecuencia con que éstas se emplean actualmente y que desde luego parece preferible al de Lippman, fundado en el estudio de las propiedades térmicas y mecánicas de los cuerpos y al de los termómetros de gases, ya que al enfriarse excesivamente éstos cesan de ser asimilables á los gases perfectos.

La manera práctica de realizar esas mediciones de bajas temperaturas por el método de Pellat la explica su autor detalladamente; nosotros nos limitaremos á indicar el fundamento del nuevo método.

Lord Kelvin, á quien tan positivos progresos debe la ciencia contemporánea, estableció la fórmula:

$$\Pi = T \frac{dE}{dT} \quad \text{ó} \quad \frac{dT}{T} = \frac{dE}{\Pi}$$

cuya exactitud comprobaron experimentalmente Edlund y Bellatí, y en la que representan:

Π el coeficiente del efecto Peltier, evaluado tomando el *erg* como unidad de calor; E la fuerza electromotriz, en unidades *C. G. S.*, de un par termo-eléctrico;

T la temperatura absoluta que ha de medirse, á la que está sometida una de las soldaduras del par termo-eléctrico, mientras que la otra está á una temperatura fija (hielo fundente, por ejemplo).

Por medio de las indicaciones de un termómetro cualquiera se pueden conocer empíricamente las dos funciones:

$$E = f(t) \quad \text{y} \quad \Pi = F(t)$$

y por lo tanto

$$\frac{f(t)}{F(t)} = \varphi'(t).$$

La fórmula de lord Kelvin se podrá escribir bajo la forma:

$$\frac{dT}{T} = \varphi'(t) dt,$$

é integrando entre las temperaturas T_0 , t_0 , y T y t :

$$L \frac{T}{T_0} = \varphi(t) - \varphi(t_0)$$

en donde se conoce $\varphi(t)$ y podrá determinarse T .

*
* *

El doctor Mond se propuso ha largo tiempo, puesto que sus primeros estudios arrancan del año 1879, obtener gas de los carbones bituminosos de bajo precio, y, dando pruebas de gran perseverancia, llegó á crear el gas que lleva su nombre, para cuya producción se montó en 1893 una gran instalación en la fábrica de productos químicos de Brunner Mond and C.^o Winnington Works, á la que sucedieron otras muchas, en vista del buen resultado en ella obtenido.

Los aparatos Dowson y otros análogos para fabricar gas con carbones relativamente caros no dan buen resultado con los baratos y bituminosos, tanto por lo fácilmente que se obstruyen cuanto por la dificultad de eliminar la cantidad de alquitrán que producen y estos dos obstáculos son los que principalmente ha vencido el doctor Mond con sus aparatos.

En el *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, del 9 de noviembre, describe Hrr. Schöttler las instalaciones de gasógenos del sistema Mond, sólo convenientes cuando ha de producirse gas en grandes cantidades y cita los experimentos realizados por Humphrey con el gas Mond, de los que resulta una economía de 30 por 100 sobre el consumo del carbón directamente usado como combustible en calderas de vapor.

*
* *

La *Revue d'Hygiène* del 20 de octubre último publica un estudio de Mrs. Bertin-Sans y Gagnière acerca de las condiciones más favorables con que han de cumplir las fachadas de los edificios, desde el punto de vista de su buena exposición á la acción vivificante del sol.

En este asunto se han ocupado gran número de constructores é higienistas y los autores antes citados recuerdan los trabajos que sobre tal cuestión realizaron antes que ellos Vogt, Clément y Spataro, no sin advertir que los dos primeros confundieron el azimut del sol con su ángulo horario, obteniendo, en consecuencia de ésto, resultados inexactos, y que el último da fórmulas exactas para averiguar las horas que una fachada está expuesta á los rayos solares; pero sólo se las puede utilizar directamente para las construcciones de Roma y cuando se trata de hacerlas extensivas á otros lugares exigen cálculos largos y fastidiosos.

Mrs. Bertin-Sans y Gagnière se han propuesto principalmente evitar esós cálculos y á ese efecto indican las construcciones geométricas y reglas sencillas, aplicables entre los 35 y los 55 grados de latitud, que dan las horas á que una fachada puede estar expuesta á la acción directa del sol.

*
* *

En una nota recientemente publicada en las *Comptes rendus* de la Academia de Ciencias de Paris (t. CXXXIII, p. 1008-1010) esclarece Mr. Lebeau la cuestión,

antes debatida por varios autores, relativa á la forma en que éntra el silicio en las fundiciones y en los aceros.

El autor ha llegado á preparar, por síntesis, los compuestos $Si^2 Fe$, $Si Fe^2$ y $Si Fe^3$ y demuestra que el último de ellos es el que se halla, á veces, en las fundiciones y en los aceros. Mr. Lebeau dice que el primero de esos compuestos, el $Si^2 Fe$, sólo puede producirse en presencia de silicio en exceso, y que el $Si Fe^2$ no se forma, según demuestran varios experimentos, cuando hay hierro en exceso.

Quedaba por averiguar si el silicio pudiera hallarse sin estar combinado con el hierro; pero el análisis de las fundiciones por medio del ácido nítrico ó por el cloruro doble de cobre y potasio demuestra que el silicio no se halla en estado libre y necesario es admitir que figura en las fundiciones y aceros solamente en la forma $Si Fe^2$.

* *

De las estadísticas formadas en los Estados Unidos resulta que en el año 1896 hubo 346 explosiones de calderas de vapor, 369 en 1897, 383 en 1898, 403 en 1899 y 393 en 1900. Estas explosiones causaron las siguientes desgracias: en 1900 hubo 268 muertos, 298 en 1899, 324 en 1898, 398 en 1897 y 382 en 1896, contándose además los siguientes números de heridos, en las explosiones, que no fallecieron á causa de éstas: 520 en 1900, 456 en 1899, 577 en 1898, 398 en 1897 y 382 en 1896.

Lástima es que la revista *Locomotive*, de la que tomamos estos datos, no inserte el número de calderas que funcionan en los Estados Unidos, para poder formar juicio algo más fundado del valor verdadero de los precedentes números.

Sin embargo, si se comparan esas cifras con las análogas correspondientes á Inglaterra, los resultados son poco halagüeños para el orgullo de los constructores y maquinistas norteamericanos.

En el año que acaba en 1.º de julio de 1900, por ejemplo, las explosiones de calderas mataron en Inglaterra 24 personas é hirieron á 65; es decir, causaron 89 víctimas en vez de 830 que se contaron durante el mismo período de tiempo en los Estados Unidos y no es de suponer que el número de calderas sea, ni mucho menos, cerca de 10 veces mayor que en Inglaterra.

* *

En el Congreso de Ingenieros electricistas, celebrado en Buffalo, presentó Mr. Perrine un estudio acerca de la transmisión de energía eléctrica á grandes distancias, que resume el *Electrical World and Engineer* del 28 de septiembre último.

Según ese resumen, influye mucho más la capacidad de la línea que su resistencia y auto-inducción en la regularidad de la corriente, que no es fácil conseguir en las transmisiones á grandes distancias y constituye la principal dificultad de éstas.

No es conveniente adoptar esas transmisiones más que para grandes potencias. De una parte los alambres de diámetro pequeño, propios para la transmisión de potencias pequeñas, llevan en sí una pérdida de energía, relativamente considerable, en forma de descargas; además se opone á este género de transmisiones la necesidad de emplear fuertes corrientes de carga: á 60.000 volts y 50 periodos, una línea de 160 kilómetros exige una corriente de carga de 2000 kilovolts-ampères.

Cuando la tensión excede de 25 á 30.000 volts, han de emplearse aisladores especiales, de grandes dimensiones, que no ofrecen la misma seguridad que los empleados con tensiones más bajas.

En esas transmisiones deben tomarse oxageradas precauciones para asegurar

la continuidad del servicio y disponer de material de repuesto en la estación receptora. También deben adoptarse especiales precauciones al establecer las líneas, que exigen un espacio equivalente al de una vía de camino de hierro.

*
* *

Los *Annales des Travaux publics de Belgique*, del pasado mes de octubre, insertan un trabajo de Mr. Vellut acerca de los problemas relativos al gasto de las alcantarillas.

La ecuación del movimiento uniforme de los líquidos, en conductos cilíndricos de gasto constante, la pone el autor bajo la forma

$$v = C \sqrt{r J}$$

en la que representan:

v la velocidad media del líquido, en metros.

C un coeficiente que depende del radio medio hidráulico, de la naturaleza de las superficies mojadas, de la pendiente y de la forma de la sección transversal.

r el radio medio hidráulico, en metros.

J la pendiente por unidad de longitud horizontal.

Cuando la pendiente de la alcantarilla excede de 0^m,005 por metro y aun de 0^m,002, caso el más general en las alcantarillas ordinarias, el valor del coeficiente C puede ponerse bajo la forma

$$C = \frac{23 + \frac{1}{n}}{1 + \frac{23 n}{\sqrt{r}}}$$

en el que n es un coeficiente numérico, cuyo valor depende de la naturaleza de la superficie mojada.

El autor inserta un cuadro de valores para n y $\frac{1}{n}$ correspondientes a diversos materiales, y publica ejemplos de cálculos para aclarar su estudio.

*
* *

La aleación de magnesio y aluminio, conocida con el nombre de magnalio, fué preparada por primera vez, hace diez años, por el hijo del doctor Mach; pero hasta estos últimos tiempos, en que ha sido posible obtener bien puros y con relativa abundancia los dos metales que la constituyen, no ha adquirido realmente importancia ni sus propiedades se han estudiado con el indispensable detenimiento.

Varian las cualidades del magnalio con la proporción en que entran en él sus componentes, y el mejor para las aplicaciones es el que contiene de 25 á 30 por 100 de magnesio. En este caso el magnalio, con muy poco peso, ofrece una dureza intermedia entre la del bronce y la del acero, presenta una estabilidad química superior á la de las demás aleaciones y se presta fácilmente á ser moldeado proporcionando piezas de composición muy homogénea, por complicadas que sean. Por desgracia el precio del magnalio, como el de sus componentes, es relativamente crecido.

Se fabrica esa aleación fundiendo separadamente aluminio y magnesio y vertiendo aquél sobre este último.

Mientras el magnesio entra en esas aleaciones en cantidades crecientes desde 5 al 30 por 100, se obtienen cada vez productos más duros. Con partes iguales de aluminio y magnesio la aleación producida, susceptible de recibir un hermoso pulimento, no resiste el choque del martillo, y si la cantidad de magnesio va excediendo del 50 por 100, se obtienen aleaciones cada vez menos duras, cuyas propiedades se aproximan más y más á las del magnesio.

ASOCIACIÓN FILANTRÓPICA DE INGENIEROS.

Estado de los fondos de la Asociación Filantrópica de Ingenieros en fin del 4.º trimestre de 1901.

CARGO.	Pesetas.
Existencia en fin de septiembre último.	14.864,35
Recaudado desde 1.º de octubre á fin de diciembre:	
Tenientes generales, 6 á 15.	90,00
Generales de división, 30 á 10.	300,00
Generales de brigada, 82 á 6,50	533,00
Coroneles, 206 á 5,25.	1.081,50
Tenientes coroneles, 194 á 4.	776,00
Comandantes, 216 á 3,75.	787,50
Capitanes, 505 á 2,25.	1.136,25
Tenientes, 496 á 1,75.	868,00
Por la cuota de entrada del capitán D. Benito Chías.	125,00
<i>Total cargo.</i>	<i>20.561,60</i>
DATA.	
Por un recibo de septiembre del teniente D. Alfonso Moya, devuelto por el batallón de Ferrocarriles, el cual figura en las cuentas de cargo de septiembre.	1,75
Por la cuota funeraria del teniente D. Joaquín Ibarrola y Muñoz.	2.000,00
<i>Suma y sigue.</i>	<i>2.001,75</i>

<i>Suma anterior.</i>	2.001,75
Pagado al batallón de Telégrafos 2500 pesetas, por el anticipo, según orden del Excmo. Sr. General de la Sección, de fecha 18 de abril de 1898.	2.500,00
Por recibos de julio, agosto y septiembre del teniente don José Roca, devueltos por el 1.º regimiento, los cuales figuran en las cuentas de cargo de octubre.	5,25
Pagado al 1.º, 3.º y 4.º regimientos y Pontoneros, por el anticipo que tienen hecho á esta Asociación, según orden del Excmo. Sr. General Jefe de la Sección (18 de abril de 1898)..	4.000,00
Por la gratificación de los meses de octubre, noviembre y diciembre, al auxiliar.	135,00
Por sellos de franqueo y móviles.	1,75
<i>Total data.</i>	<i>8.643,75</i>

RESUMEN.

Suma el cargo.	20.561,60
Suma la data.	8.643,75
<i>Existencia en el día de la fecha.</i>	<i>11.917,85</i>

Madrid, 31 de diciembre de 1901.—
El teniente coronel, tesorero, EDUARDO CAÑIZARES.—V.º B.º—El general presidente, URQUIZA.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 31 de diciembre de 1901 al 31 de enero de 1902.

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.	Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	<i>Ascensos.</i>		<i>Destinos.</i>
	A coronel.		
T. C.	D. Ramón Táix y Fábregas.— R. O. 11 enero.	C. ⁿ	D. Felipe Martínez y Romero, cesa en el cargo de ayudante de campo del general de bri- gada D. Guillermo Iriarte.— R. O. 7 enero.
	A teniente coronel.		
C. ^o	D. José de Toro y Sánchez.— R. O. 11 enero.	C. ^o	D. Eduardo Ramos y Díaz de Vila, cesa en el cargo de ayu- dante de campo del general de brigada D. Licer López de la Torre.—R. O. 8 enero.
	A comandante.		
C. ⁿ	D. José Vallejo y Elías.—R. O. 11 enero.	C. ⁿ	D. Alfonso Rodríguez y Rodrí- guez, á ayudante de órdenes del general de división D. Luis Valderrama.—R. O. 10 enero.
	<i>Recompensas.</i>		
C. ^o	D. Atanasio Malo y García, la cruz de 2. ^a clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por la redacción del <i>Proyecto de reglamento para la instruc- ción del personal de tropa del batallón de Ferrocarriles.</i> — R. O. 10 enero.	C. ⁿ	D. Alfonso Rodríguez y Rodrí- guez, cesa en el cargo de ayu- dante de órdenes del general de división D. Luis Valderra- ma.—R. O. 13 enero.
	<i>Cruces.</i>		
C. ⁿ	D. Ricardo Salas y Cadena, se le abona la pensión del mes de febrero de 1899, correspon- diente á una cruz de la orden de María Cristina, que posee, haciéndole la reclamación, el cuerpo á que perteneciera en Filipinas el indicado mes.— R. O. 14 enero.	C. ⁿ	D. Ramón Serrano y Navarro, cesa en el cargo de ayudante de campo del teniente gene- ral D. Federico Ochando.—Id.
C. ¹	Sr. D. Angel Rossel y Laserre, ha sido incluido en la escala de aspirantes á pensión de la placa de la Real y militar orden de San Hermenegildo, con antigüedad de 12 de ene- ro de 1902.—R. O. 20 enero.	C. ⁿ	D. Alfonso Rodríguez y Rodrí- guez, á ayudante de campo del teniente general D. Fed- rico Ochando.—Id.
	<i>Recmplazo.</i>		
C. ^o	D. Ruperto Ibañez y Alarcón, se le concede con residencia en Barcelona.—R. O. 18 enero.	C. ⁿ	D. Fermín de Sojo y Lomba, á ayudante de campo del gene- ral de brigada D. Ramiro de Bruna.—R. O. 17 enero.
C. ⁿ	D. Mauro García y Martín, id. id., con residencia en Valla- dolid.—Id.	T. C.	D. José de Toro y Sánchez, á la Comandancia de Toledo.— R. O. 21 enero.
		C. ^o	D. Manuel Ruíz y Monlleó, al Parque de Ferrocarriles.—Id.
		C. ^o	D. Fernando Navarro y Muz- quiz, á la Comandancia de Ba- dajoz.—Id.
		C. ^o	D. José Vallejo y Elías, al 6. ^o Depósito de Reserva.—Id.
		C. ⁿ	D. Rafael Pineda y Benavides, á la Comisión liquidadora de la caja general de Ultramar. —Id.
		C. ⁿ	D. Joaquín Barco y Pons, á la Comisión liquidadora de las

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas.
	Capitanías generales y Subinspecciones de Ultramar, de plantilla.—R. O. 21 enero.
C. ^o	D. José Marañes y Camps, á la brigada Topográfica.—Id.
C. ^o	D. Gregorio Francia y Espiga, á la Comisión liquidadora de cuerpos disueltos de Filipinas.—Id.
C. ^o	D. José Cueto y Fernández, á la Comandancia de Málaga.—Id.
C. ¹	Sr. D. José Gómez y Mañez, al 3. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
C. ¹	Sr. D. Ramón Táix y Fábregas, á la Comandancia principal de Baleares.—Id.
1. ^{er} T. ^e	D. Luis Ugarte y Sainz, al 3. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—R. O. 29 enero.
1. ^{er} T. ^e	D. José Rodrigo y Vallabriga, al 3. ^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
1. ^{er} T. ^e	D. Julio Piñal y Aldaco, al 1. ^{er}

Empleos en el Cuerpo.	Nombres, motivos y fechas
	regimiento de Zapadores-Minadores.—R. O. 21 enero.
1. ^{er} T. ^e	D. Luis Sárraga y Cubero, al batallón de Ferrocarriles.—Id.
C. ^e	D. Eduardo Ramos y Díez de Vila, cesa en el cargo de profesor de la Academia preparatoria de sargentos de la 2. ^a Región.—R. O. 28 enero.
EMPLEADOS.	
<i>Ascensos.</i>	
O. ¹ C. ¹ . ^a	D. Eduardo Echevarría y Echevarría, al sueldo de 3900 pesetas.—R. O. 11 enero.
<i>Destinos.</i>	
M. O.	D. Justino Sebastía y Silva, á la Comandancia de Madrid.—R. O. 21 enero.
Dibuj. ^e	D. José Morilla y Gamboa, en comisión á los Talleres del Material de Ingenieros.—O. 30 enero.



Relación del aumento de la Biblioteca del Museo de Ingenieros.

OBRAS COMPRADAS.

- J. Sosa:** Hojas de servicios. Ampliaciones, notas y comentarios.—1 vol.
- G. Weulersse:** Chine ancienne et nouvelle.—1 vol.
- C. Royer:** Histoire du Ciel.—1 vol.
- L. Perisse:** Les moteurs a alcool.—1 vol.
- E. Imbeaux:** L'alimentation en eau et l'assainissement des villes.—2 vols.
- R. de La Revilla:** Fabricación de la artillería y de su material: Texto y atlas.—2 vols.
- L. Sazerac de Jorge:** Tableaux synoptiques d'histoire militaire contemporaine de Louis XIV a nos jours.—1 vol.
- Blanche:** Organisation du train dans les armées europeennes.—1 vol.
- V. Leleu:** Le fusil allemand 98.—1 vol.
- Clausewitz:** La campagne de 1813 et la campagne de 1814.—1 vol.
- Zorn:** Service en campagne et combat d'un detachement.—1 vol.
- Moltke:** Questions de tactique apliquée.—2 vols.
- E. Duboc:** Le droit de visite et la guerre de course.—1 vol.
- Bronsart v. Schellendorff:** Considerations sur un mode de combat de l'infanterie.—1 vol.
- E. Gadaud:** Salubrité des habitations.—1 vol.
- E. Drincourt:** Cours de Physique et de Chimie.—1 vol.
- Bornecque:** La destruction d'obstacles en campagne.—1 vol.
- L. Ferrus:** Etude sur le service de l'observation, le service de surete, etc.—1 vol.
- Ch. Gruet:** Manuel pratique d'electricité industrielle.—1 vol.
- Yung:** Strategie, tactique et politique.—1 vol.
- P. de Benoist:** Passage des cours d'eau par la cavalerie.—1 vol.
- J. Petersen:** Methodes et theories pour la resolution des problemes de constructions geometriques.—1 vol.
- L. R. Auzenat:** Notions sur les explosifs brisants.—1 vol.
- Urdy:** Souvenirs d'un officier de lanciers.—1 vol.
- O. Layriz:** La traction mecanique et ses applications a la guerre.—1 vol.
- Le reglement sur le service des armées en campagne.—1 vol.
- A. Pinloche:** L'Enseignement secondaire en Allemagne.—1 vol.
- L'Architecture moderne a Paris.—1 vol.
- Bourdeau:** Le Gran Frederic.—1 vol.

OBRAS REGALADAS.

- A. Carrasco:** Icono-biografía del generalato español.—1 vol.—Por el autor.

