

LA ELECTRICIDAD

REVISTA GENERAL DE SUS PROGRESOS CIENTÍFICOS É INDUSTRIALES.

SUMARIO.

TEXTO.

SECCION DOCTRINAL: Principios de electro-dinámica, (continuación).—SECCION DE APLICACIONES: Acumuladores eléctricos. XI (continuación).—Dosado del plomo en sus minerales por la electrolisis.—Arte militar. Proyector Mangin construido por los Sres. Sautter, Lemonnier y C.^a de París (continuación).—Los aparatos de Mr. Trouvé. II. Las pilas.—Acumuladores eléctricos. Importantes experimentos de Mr. Morton sobre acumuladores eléctricos.—El torpedo dirigitible por la electricidad.—SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS: Camino eléctrico de Wimbledon (Inglaterra).—Alumbrado público eléctrico.—Alumbrado eléctrico de Milan.—La electricidad en regatas.—El teléfono empujando al telégrafo.—Diferencia entre la luz positiva y la negativa.—Exposicion internacional de electricidad de Viena.—El teléfono aplicado á las escafandras.—Teléfono subterráneo.

GRABADOS.

Circuito eléctrico.—Proyector Mangin con su carro por los Sres. Sautter, Lemonnier y C.^a de París, adoptado por el ejército francés.—Pila gálvano-cáustica de Trouvé. Mucha energía y poco volúmen.

Seccion doctrinal.

PRINCIPIOS DE ELECTRO-DINÁMICA.

(Continuación.)

ARTÍCULO 9.

Energía eléctrica—Ley de Ohm—Ley de Joule.

Del circuito hidráulico que acabamos de examinar pasemos al eléctrico, en el cual vamos á ver reproducirse punto por punto todo lo del primero.

En el circuito de la pila y en el de la máquina Gramme llegaremos á iguales resultados. *B*, representa en la figura 1, la pila ó la dinamo.

Tomemos un punto de partida, el *p* por ejemplo. El fluido se traslada de *p* á *s*, recorriendo el trozo del hilo *ps*, en virtud de una diferencia de potenciales, de presiones eléctricas, en virtud de una caída ó salto invisible que llamaremos

z, y que existe entre los puntos *p* y *s*. En ese trozo de hilo se pierde ó se convierte en calor una energía que vale *zi* (siendo *i* la intensidad de la corriente). En el trozo de hilo *sm* se gasta ó convierte en calor una energía que vale *ki*. En el trozo *mn* se gasta una energía *ti*; y finalmente, representando por *x* el salto eléctrico perdido en la pila misma, en esta se convertirá en calor una energía que valdrá *xi*.

Podremos establecer como antes la ecuacion de las energías.

$$Ei = zi + ki + ti + xi$$

ó bien

$$E = z + k + t + x.$$

Que quiere decir: *la fuerza electro-motriz de la pila ó de la máquina es igual á la suma de todas las diferencias sucesivas de potenciales: igual á la suma de todos los saltos perdidos, en todo el circuito, inclusa la pila misma ó la máquina, que tambien forma una parte del circuito.*

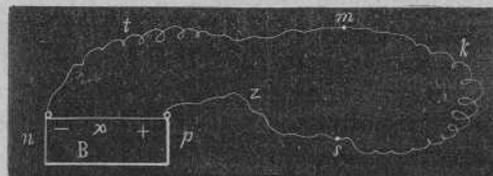


Fig. 1.—Circuito eléctrico.

Podemos, si queremos, utilizar cualquiera de esas diferencias de potenciales, de esos saltos perdidos que hay en el circuito. Podemos utilizar el salto *z* ó el *k*, ó el *t*. Y podemos utilizarlos, como el salto de agua, con receptores muy diversos, y emplear esa energía que se perdía, en producir efectos muy distintos. En una palabra, y para decirlo todo de una vez; *podemos con el auxilio de receptores apropiados, convertir la energía eléctrica que se perdía antes en un salto, en la clase de energía que queramos, calor, luz, energía mecánica, energía potencial.* Vamos á elegir la última, aprovechando el salto eléctrico ó diferencia de potenciales que hay entre los puntos *s* y *m*. Empezaremos por suprimir el trozo de hilo *sm*, el cual era muy á propósito para

convertir la energía ki en calor, pero no para otra cosa: no para convertirla en energía potencial.

Tomemos una vasija larga con agua acidulada por el ácido sulfúrico. Sumerjamos dos láminas de platino, en los extremos de la vasija á mucha distancia una de otra. Supongamos que la fuerza electro-motriz que se necesita para descomponer el agua es inferior al salto k , ó sea á la diferencia de potenciales k , condicion indispensable para que el agua se pueda descomponer por el paso de la corriente eléctrica, como indispensable es al hombre que quiere levantar un peso del suelo sin el auxilio de una máquina que su fuerza muscular sea superior al peso, sin lo cual no lo levantaria jamás. Pongamos en comunicacion los extremos s y m del circuito (el trozo sm está quitado) con las planchas de platino. Acerquemos estas planchas hasta conseguir que la diferencia de potenciales de ellas sea igual al salto k que antes existia entre los puntos s y m . Y bien: la pila funcionará en las mismas condiciones que antes: la intensidad de la corriente no habrá cambiado: el *régimen eléctrico* subsistirá el mismo.

Pero habrá un cambio notable en el efecto producido por el salto k , ó mejor dicho por el trabajo ki . Antes este trabajo ó energía se convertía exclusivamente en calor en todo el trozo de hilo sm . Ahora ese trabajo se convierte *principalmente* en energía potencial: se emplea en descomponer el agua. Recogiendo los gases hidrógeno y oxígeno, y combinándolos despues á nuestro gusto como y cuando queramos, podremos poner en movimiento un motor de gas, podremos volar un monte, ó podremos hacer tranquilamente calor, quemando lentamente el hidrógeno.

Hemos dicho, y subrayado, la palabra *principalmente* porque teniendo la corriente que atravesar el agua para descomponerla, el agua obra como un conductor cualquiera: opone una cierta resistencia al paso de la corriente; por tanto una cierta fraccion del trabajo ki , se convertirá en calor en el agua y esta fraccion no se empleará en la descomposicion de dicho líquido.

Con el paralelo que acabamos de hacer entre el fenómeno hidráulico y el eléctrico, habrá logrado el lector familiarizarse con el último, mirándolo bajo todas sus fases.

Seccion de aplicaciones.

ACUMULADORES ELÉCTRICOS.

ARTÍCULO XI.

(Continuación).

PROBLEMA VII.—RENDIMIENTO ELÉCTRICO DE LA CARGA.

Las notaciones, ó sean las cantidades que representan las letras, están explicadas en la página 159.

Llamemos rendimiento eléctrico de la carga á la relacion entre la cantidad total de energía potencial acumulada realmente en la batería, y la cantidad total de energía eléctrica gastada durante la carga.

La acumulada vale, segun hemos visto, (véase la página 159).

$$\frac{T'' E' I'' (1-m)}{g} \text{ kilogrametros.}$$

$$\text{La gastada vale } \frac{T'' E'' I''}{g} \text{ kilogrametros.}$$

$$\text{Luego, Rendimiento eléctrico de la carga} = \frac{E' (1-m)}{E''} = \frac{t'' e (1-m)}{E''}$$

Si se tuviera $m=0$, esto es, si no hubiera descomposiciones hechas en pura pérdida, tendríamos

$$\text{Rendimiento eléctrico de la carga} = \frac{t'' e}{E''}$$

El rendimiento máximo lo tendríamos cuando

$$t'' e = E''$$

ó sea (puesto que $E' = t'' e$) cuando

$$E' = E'';$$

pero este rendimiento igual á la unidad es imposible de alcanzar, porque la intensidad de la corriente de carga es

$$I'' = \frac{E'' - E'}{R'' + R''}$$

y si E' es igual á E'' , entonces no hay corriente. Esta discusion sin embargo, nos dice, que no pudiéndose alcanzar el *desideratum*, debemos aspirar á él en cuanto nos sea posible.

La economía así lo aconseja.—La economía aconseja, pues, cargar con muy poca intensi-

dad de corriente: hacer que la fuerza electro-motriz de la dinamo no sea muy superior á la fuerza electro-motriz de la batería tal como está dispuesta para la carga.

Esto nos dice también que bajo el punto de vista económico es indiferente el cargar una batería en tensión ó en cantidad: lo que importa es que E' no sea mucho menor que E'' .

Razones de otra índole aconsejan que nos separemos de lo que pide la economía en la cuestión de la carga.

Estas razones son: 1.ª Si $E''-E'$ es muy pequeño, á poco que disminuya la velocidad de la dinamo, ó fuerza electro-motriz de ésta, que es E'' , corremos el peligro de que la diferencia $E''-E'$ sea cero, ó lo que es mucho peor, negativa. 2.ª El tiempo de la carga.

El tiempo de la carga es tanto mayor (véase la fórmula (3)) cuanto más pequeña es I'' ó sea cuanto más pequeña es $(E''-E')$. Es decir, que el tiempo y la economía en la carga están reñidos. Si queremos mucha economía tenemos que hacer pequeña á la diferencia $(E'-E'')$; si queremos cargar pronto tenemos que hacer grande esa diferencia $(E''-E')$.

Observacion. — Siendo el rendimiento eléctrico de la carga

$$\frac{E' (1-m)}{E''}$$

si admitimos para m el valor 0,1 ya citado en el número 16 de esta REVISTA, tendremos:

$$\text{Rendimiento eléctrico de la carga} = \frac{0,9 E'}{E''}$$

DOSADO DEL PLOMO EN SUS MINERALES POR LA ELECTROLISIS.

Señalamos á los ingenieros de minas y á los químicos el siguiente procedimiento debido á M. A. Sommer, profesor en la Universidad de California, á fin de que lo ensayen y aquilaten sus ventajas, si las tiene.

Cuando se electrolisan las sales de plomo, se obtiene un depósito de plomo en el polo negativo, y peróxido en el positivo. Mr. Sommer, partiendo de la creencia de que el plomo se separaba desde luego todo en el estado metálico, si bien sufría una inmediata oxidación en parte, ha pensado que se obtendría todo el plomo en el estado metálico, si se impidiese esa oxidación, amalgamándolo en el estado naciente. Según

se dice, la experiencia ha confirmado esa teoría. Se procede del siguiente modo.

Colóquese en un tubo de ensayo un poco de mercurio (20 ó 40 gramos): échese encima un poco de agua acidulada con 15 á 20 de ácido clorhídrico: échese un gramo del mineral de plomo finamente pulverizado, y bien envuelto en un papel, el cual descenderá á colocarse sobre la superficie del mercurio. Formemos ahora los electrodos. Se toma una barrita de carbon de luz eléctrica y con un pedacito de tubo de caucho se ajusta todo al extremo de un tubo de vidrio en el cual se pone un poco de mercurio. Este carbon con mango de vidrio se introduce en el mercurio del tubo de ensayo, y forma el electrodo negativo: el hilo del polo negativo de la pila, metiéndose dentro del mango hueco de vidrio, tocará al mercurio de éste.

En cuanto al electrodo positivo se forma del mismo modo, pero sustituyendo el carbon de luz por grafito. Este grafito sumerge en el agua acidulada del tubo de ensayo y se pone en comunicacion con el polo positivo de la pila.

El tubo de ensayo (ó probeta) se mantiene al baño de maría á una temperatura de 70° próximamente, y se hace circular la corriente de una pila formada por 4 elementos Daniell ó 2 Bunsen.

Comienza inmediatamente la electrolisis del mineral (galena por ejemplo) desprendiéndose en el electrodo negativo hidrógeno sulfurado y en el positivo ácido hipocloroso.

Al cabo de cinco horas, y cuando solo se desprende y huele el ácido hipocloroso, la descomposición de la galena ha terminado. Se saca entonces el mercurio, convertido ya en amalgama, se lava esta con cuidado y se pesa. El aumento de peso que ha tomado el mercurio da el peso de plomo del mineral.

Dícese que es preciso constituir el polo positivo con grafito y el negativo con carbon, porque si se invirtiese la corriente se observaría la desagregación de los carbones.

ARTE MILITAR.

PROYECTOR MANGIN CONSTRUIDO POR LOS SEÑORES SAUTTER, LEMONNIER Y C.^ª, DE PARÍS.

Fig. 2.—Nuestros lectores conocen ya por un artículo anterior el proyector Mangin, en el cual se dirigen los rayos lumínicos por medio de reflectores esféricos combinados de tal modo que pueden sustituir á los parabólicos, ofre-

ciendo sobre estos la ventaja grande de una mayor facilidad de construcción.

Delante del espejo se encuentra colocado el foco voltaico. Este se forma entre dos carbones que se regulan y acercan á mano por medio de un tornillo colocado en el exterior de la caja cilíndrica que contiene el aparato. No hay, pues, regulador foto-eléctrico. Esta solución rudimentaria del problema del arco voltaico, que sería inadmisible en otros casos, conviene, al

contrario, por su sencillez para alumbrados de poca duración y que no exigen gran firmeza.

Los carbones, en vez de estar verticales, están inclinados á 30°: los experimentos de los señores Sautter y Lemonnier han demostrado que así daban mayor cantidad de luz útil, gracias á la posición que ocupaba entonces el cráter del carbon positivo.

Cuando se coloca la luz eléctrica en el foco del espejo, el proyector lanza un haz luminoso

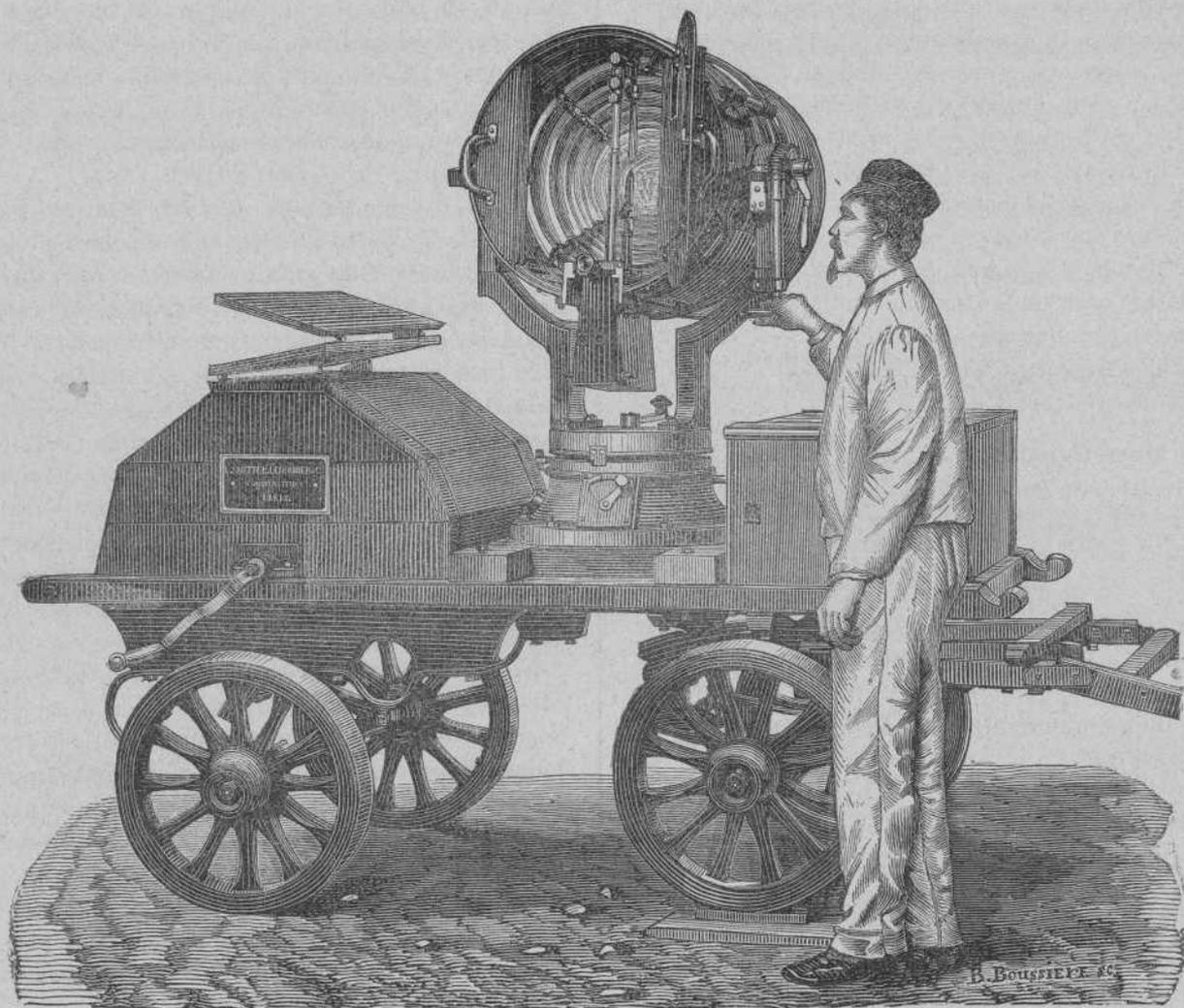


Fig. 2.—Proyector Mangin con su carro por los Sres. Sautter, Lemonnier y C.^a de París, adoptado por el ejército francés.

cilíndrico veinte veces más potente que con un espejo esférico ordinario, pero el campo iluminado es poco extenso. Para explorar rápidamente un terreno sospechoso conviene agrandar el campo de luz convirtiendo el cilindro luminoso en haz cónico, resultado que se obtiene con gran facilidad acercando al espejo el arco voltaico ó separándolo. Un tornillo colocado exteriormente sirve para esta maniobra. Cuando el

arco voltaico se desvia 4 centímetros del foco del espejo, la superficie iluminada á un kilómetro de distancia, pasa de 15 metros de diámetro que tenía antes á 115 metros: á 4 kilómetros de distancia, el campo iluminado es de 460 metros de diámetro.

La divergencia así obtenida se produce en el sentido de la altura como en el de la anchura.

Como lo que se quiere ordinariamente ilumi-

nar es la tierra, es decir, el horizonte, toda la luz lanzada hácia el cielo es perdida. Para evitar este inconveniente, se coloca delante del proyector un disco de vidrio formado de una serie de lentes divergentes plano-cilíndricas que hacen el efecto de desplegar horizontalmente el haz luminoso de modo que ofrecen un campo de forma rectangular. Con este procedimiento se obtienen divergencias de 12 á 15 grados con un haz que no tenia más que 2 al salir del espejo.

El proyector se instala en un carro pequeño (fig. 2) tirado por un caballo. El peso total no pasa de 750 kilógramos. El aparato está montado sobre gorriones y suspendido que se pueda volver á todos lados.

LOS APARATOS DE Mr. TROUVÉ.

II.

LAS PILAS.

En las antiguas pilas de bicromato de potasa, el líquido excitador contenia solamente unos 100 gramos de bicromato por litro de agua. En la disolucion de Mr. Trouvé, el líquido contiene 150 gramos por litro de agua y puede llegar á 200 cuando se quiere que la pila produzca mucha electricidad.

Mr. Hospitalier ha llevado á cabo una série de experimentos sobre la pila de Trouvé, que conviene conocer.

El peso de una batería de 6 elementos se descompone del modo siguiente:

| | | |
|----------------------------------|--------|-------------|
| Seis zincs. | 7,680 | kilógramos. |
| Doce carbones. | 5,400 | » |
| Seis cubetas de ebonita. | 1,620 | » |
| Contactos. | 0,600 | » |
| Caja de encina. | 3,000 | » |
| Soportes de hierro. | 2,300 | » |
| Líquido. | 12,800 | » |
| Peso total. | 33,400 | » |

Sea 67 kilógramos para las dos baterías sometidas á la experiencia.

Resultado de los experimentos de Mr. Hospitalier.—Los 12 elementos montados en tension se han empleado en alimentar 6 lámparas Swan en derivacion. (*)

(*) En derivacion quiere decir que los polos positivos de las lámparas comunican todos con el positivo de la pila; y todos los negativos de las lámparas comunican con el negativo de la pila. La corriente que sale del polo positivo de esta se dividirá por tanto en 6 partes iguales, ó sea en 6 corrientes derivadas cada una de las cuales atravesará su lámpara, para volverse á reunir todas las seis en una á la salida de estas.

La produccion eléctrica se ha regulado ma niobrando sobre el torno de cada batería, para sostener constante una corriente total de 8 ampéres (*) durante cuatro horas y cuarto. En el momento de la inmersión el primer empuje debido á la gran fuerza electro-motriz inicial de cada elemento, ha suministrado una corriente de 12 ampéres, y eso que los zincs no estaban sumergidos más que 2 centímetros.

Esto se comprende considerando que en los primeros momentos, la fuerza electro-motriz no ha de luchar con la de polarización. Despues de algunos minutos, la corriente ha tomado la intensidad normal de 8 ampéres. Un ligero calentamiento del líquido ha provocado enseguida un ligero aumento de produccion que ha tomado otra vez las condiciones normales al cabo de 15 minutos.

La pila ha funcionado en estas condiciones durante hora y media sin que haya habido necesidad de tocar al torno. A partir de este momento se ha compensado el debilitamiento de la corriente aumentando gradualmente la superficie sumergida de los elementos.

Las variaciones no han escedido nunca de medio ampére y la corriente media se ha mantenido con mucho cuidado á 8 ampéres durante cuatro horas y cuarto, al cabo de cuyo tiempo los zincs se encontraban completamente sumergidos. Desde este instante el decrecimiento de la corriente ha sido regular, y cuando la corriente llegó á 5 ampéres, se puso término al experimento. La descarga, pues, se puede dividir en dos fases.

Primera fase.—Produccion constante, á 8 ampéres durante cuatro horas y cuarto.

Segunda fase.—Produccion regularmente decreciente de 8 á 5 ampéres durante una hora y veinte y cinco minutos.

Fase constante.

| | |
|---|------------------------|
| Diferencia de potencial en los electrodos (bornes) de las lámparas. | 14,15 volts. |
| Diferencia de potencial en los polos de la batería. | 16,70 volts. |
| Intensidad de la corriente. | 8 amperes. |
| Trabajo por segundo en el circuito exterior. | 13 kilográmetros |
| Duracion de la fase constante. | 15 300 segundos. |
| Cantidad total de electricidad producida. | 122 400 coulombs. |
| Energía total disponible en el circuito exterior. | 206 550 kilográmetros. |

(*) A cada lámpara le tocaba, pues, una corriente de $\frac{8}{6}$ ampéres, ó sea de 1,3 ampéres.

Fase decreciente.

Durante la segunda fase, la corriente media ha sido de 6,55 ampères durante una hora y veinte y cinco minutos ó 5100 segundos y la energía eléctrica media disponible en el circuito exterior ha sido de 9 kilográmetros por segundo.

Trabajo total.

Totalizando las dos fases que representan la producción real en las condiciones del experimento, se obtienen los resultados siguientes:

Cantidad total de electricidad producida. . . 456000 cuolombs.
Energía total disponible.. . . . 253350 kilográmetros.
Un caballo-hora tiene 270000 kilográmetros; por lo tanto las dos baterías han dado 0,96 caballo-horas, ó sea cerca de medio caballo-hora por pila de 6 elementos.

Cinco baterías de 6 elementos, ó sea una de 30 bastarian para alimentar una lámpara de arco con carbones de 9 milímetros de diámetro, con una corriente de 7 amperes, y una diferencia de potencial de 40 volts, durante un tiempo de más de cinco horas.

Consumo de zinc.

Pesados los zincs antes y despues del experimento, han dado un consumo de 1.463 gramos, ó sea 122 gramos por elemento. El consumo mínimo ha sido de 105 gramos, y el máximo de 133. El consumo teórico, deducido de la cantidad de electricidad y de los equivalentes electro-químicos es de 53 gramos por elemento, ó 636 gramos para ambas baterías.

Resulta de estos experimentos que dos baterías Trouvé de 6 elementos cada una, con líquido nuevo, representan una energía disponible de un caballo-hora; y que su peso es de 67 kilogramos, peso que seria posible reducir más si las circunstancias hicieran de esto una condicion esencial.

El consumo total está representado por las materias siguientes:

| | |
|---------------------------|---------------|
| Zinc. | 1.463 gramos. |
| Bicromato de potasa.. . . | 2.400 » |
| Acido sulfúrico. | 7.200 » |

Pila gálvano-cáustica.— Fig. 3. Esta pila, construida por M. Trouvé para las operaciones médico-quirúrgicas, bajo un pequeño volumen dá una gran energía, y tiene muy poca resistencia interior.

La figura 3 representa la pila gálvano-cáustica. Su caja está formada por tres planchas de ebonita de las cuales una sirve de base y las otras dos son verticales: estas se hacen solidarias en la parte superior por la misma asa. La separacion de las planchas (zinc y carbon) de cada elemento se obtienen por medio de cintas de cauchú que se colocan una arriba y otra abajo en cada carbon. Estas cintas, formadas por trozos de tubo de cauchú partidas en dos á lo largo, sirven de coginetes elásticos para amortiguar los choques que pudieran ocasionar la rotura de los carbones.

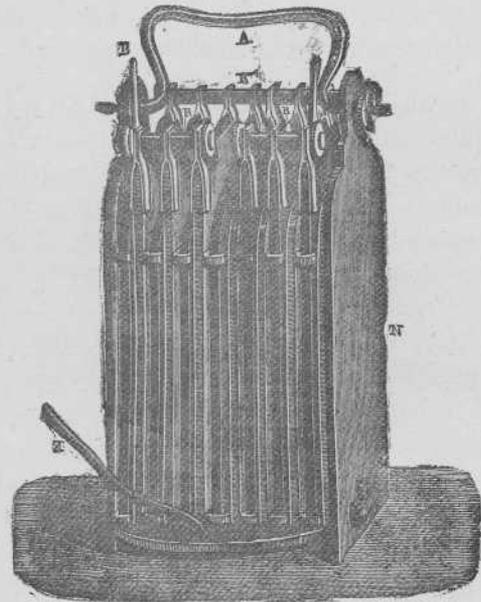


Fig. 3.ª—Pila gálvano-cáustica de Trouvé. Mucha energía y poco volumen.

Los contactos ó comunicaciones entre los diversos elementos se hacen por medio de pinzas metálicas de resorte propio, lo mismo que las de la pila de torno, pinzas que son muy cómodas para quitarlas y ponerlas rápidamente y consolidar el conjunto de los elementos: con ellas se cambia en un momento el agrupamiento de estos, ya en cantidad, ya en tension.

El líquido excitador es el mismo que el de la pila de torno, y como esta, consta de 6 elementos.

ACUMULADORES ELÉCTRICOS.

IMPORTANTES EXPERIMENTOS DE MR. MORTON SOBRE ACUMULADORES ELÉCTRICOS.

Estos experimentos se refieren en definitiva á la determinacion del n.º *K* de que hablamos en nuestra série de artículos. Han sido hechos por el sábio profesor inglés Henry Morton, y son los que pueden inspirar más confianza despues de los que se hicieron en el Conservatorio de Artes de París y de que ya tienen conocimiento nuestros lectores.

El estudio de Mr. Morton ha recaído sobre una modificacion del antiguo acumulador Faure, que lleva el nombre de Faure-Selton-Volckmar. No tienen estos acumuladores el fieltro de los antiguos: la materia activa (plomo reducido y plomo peroxidado), se encuentra cogida y sujeta entre las mallas de una especie de tejido celosía, ó fino enrejado de plomo.

Mr. Morton se ha fijado principalmente en el tipo de acumulador llamado en Inglaterra *caballo-hora*, el cual, convenientemente cargado, debe suministrar una energía eléctrica de un caballo durante una hora: esto es, 270.000 kilográmetros.

Cada acumulador presenta exteriormente la forma de un paralelepípedo de 32 centímetros alto, 24 ancho y 15 espesor; encierra ó contiene 16 láminas cuyo peso total es de 22 kilogramos; con la caja de madera forrada interiormente de plomo, y con el líquido, el peso total es de 36 kilogramos.

Uno de estos elementos de 36 kilogramos ha suministrado una corriente de 32,5 ampères al principio, y de 31,2 ampères al fin de la descarga que ha durado 9 horas, lo que representa una cantidad de electricidad de 286,5 ampère-horas ó sea de 1.031.400 coulombs.

Mr. Morton deduce de sus experimentos que se necesitan 5 kilogramos de acumuladores para alimentar durante una hora una lámpara de incandescencia de 16 bujías de intensidad luminosa; esto es, 5 kilogramos por lámpara-hora. Este dato puede servir para calcular de pronto el peso de una batería para alimentar un cierto número de lámparas de incandescencia durante un número dado de horas. Por ejemplo; para 20 lámparas luciendo 6 horas se necesitarán

$$20 \times 6 \times 5 = 600 \text{ kilogramos de acumuladores.}$$

La diferencia encontrada entre la energía suministrada á la batería durante la carga, y la que devuelve en la descarga es de 18 por 100.

Mr. Morton ha hecho tambien experimentos interesantes con objeto de averiguar la cantidad de carga que pueden guardar ó conservar los acumuladores despues de un tiempo dado. Tres acumuladores cargados el 1.º de Febrero de 1883 y sellados hasta el 16 de Febrero, han sido descargados dando una corriente de 32 ampères, y una cantidad total da 266 ampère-horas, ó sea de 960.120 coulombs. Comparando estos números con los anteriores se ve que la pérdida no ha pasado del 7 por 100 durante 15 dias.

Vemos por estos importantes estudios que un acumulador cuyo peso es 36 kilogramos puede dar *efectivamente en su descarga un millon de coulombs*, resultado notabilísimo.

Siendo la fuerza electro-motriz de un acumulador de unos dos volts próximamente, tenemos que un acumulador de 36 kilogramos puede dar efectivamente en la descarga una energía de

2.000.000 *coulom-volts*

ó sea de 200.000 *kilográmetros*

Este número (200.000) es precisamente el doble del número *K*, que como ejemplo, y partiendo de los antiguos experimentos del Conservatorio de Artes, tomamos como base de los cálculos relativos á los problemas sobre *acumuladores* que venimos publicando en esta *Revista*. Verdad es que en el Conservatorio se encontró algo más de 100.000 kilográmetros; pero nosotros por prudencia tomamos 100.000.

Entre los experimentos del Conservatorio y los de Mr. Morton hay una notable diferencia que da la medida del progreso hecho en estos aparatos bajo el punto de vista de la acumulacion de mucha energía en poco peso. Claro está que esos 200 kilográmetros no representan la energía utilizada en la descarga, sino la energía bruta de la cual hay que descontar la que se pierde en los conductores y en el mismo acumulador.

El trabajo utilizado por acumulador ha de ser inferior á 200.000 kilográmetros. El *caballo-hora* tiene 270.000 kilográmetros; de modo que hay algo de exageracion en dar el nombre de *caballo-hora* á ese tipo de acumulador.

EL TORPEDO DIRIGIBLE POR LA
ELECTRICIDAD.

Por el interés que ofrece á los suscritores que esta *Revista* tiene entre los marinos de nuestra Armada, trasladamos á nuestras columnas el relato de experimentos hechos con un nuevo torpedo eléctrico en las aguas del Bósforo. Este relato ha sido publicado en la *Nature* por M. E. Vignes. Nuestros lectores conocen ya el curioso torpedo Lay, por la ligera reseña que de él hicimos en uno de los anteriores números.

El torpedo Lay pertenece al grupo de los torpedos auto-locomóviles, es decir, de los que se mueven por sí mismos. Lo que le caracteriza dentro de este grupo, es que se le puede gobernar á distancia, desde la estacion de partida, por medio de corrientes eléctricas conducidas por un cable conductor delgado y flexible.

Como todos los torpedos auto-locomóviles, el de Lay tiene la forma de un huso y está animado por una fuerza motriz almacenada en una porcion de su cuerpo.

Pero al paso que los torpedos auto-locomóviles libres, tales como el de Whitehead, no tienen más que una sola hélice, y no pueden marchar más que avante y en la direccion que se le imprime al lanzarlo, el de Lay, que debe ser gobernado á distancia, posee dos hélices y dos timones, (el tipo más reciente) y puede ejecutar todas las marchas posibles: avante, atrás, oblicua á derecha ó á izquierda, viramiento de bordo, marcha sumergente ó ascendente, así como todas las combinaciones de estas diferentes marchas.

La fuerza motriz del torpedo Lay consiste en el gas ácido carbónico liquidado. En la práctica esta presion es la que ese gas engendra desprendiéndose del bicarbonato de sosa en un vaso herméticamente cerrado y resistente, por su reaccion con el ácido sulfúrico.

A la temperatura de 15 grados centígrados este gas exige para liquidarse una presion de 52 atmósferas; recíprocamente, á la misma temperatura el ácido carbónico líquido ejerce por su vapor una presion de 52 atmósferas, y como el volúmen de vapor producido por un líquido es siempre extremadamente grande comparado con el volúmen del líquido, se comprende la enorme cantidad de energía que se encuentra almacenada en un pequeño volúmen de ácido carbónico líquido: gastada paulatinamente esta energía podrá evidentemente suministrar trabajo motor durante un tiempo relativamente largo.

La corriente eléctrica que durante la marcha del torpedo llega á este constantemente desde la estacion de partida, no tiene otro papel que el de conductor ó timonel. Por el intermedio de electro-ímanes embraga ó desembraga tal hélice ó tal timon de con el aparato motor interior; combina de todas las maneras en su accion las hélices y los timones; rige la velocidad de marcha, la suspende, la vuelve á tomar, la acelera ó la amortigua, mantiene fija la direccion del torpedo ó la cambia en el sentido que se quiere, rige el movimiento de retroceso, hace virar, etc.; y todo esto á voluntad del oficial encargado de la maniobra desde el punto de partida.

En su marcha ordinaria, el torpedo Lay navega entre dos aguas, como el ingenioso barco torpedo Dgevezki, á algunos metros por bajo de la superficie líquida.

La marcha y la direccion del torpedo se señalan á los ojos del oficial que lo dirige, por dos varillas verticales situadas en los extremos del torpedo, varillas cuyos extremos salen del agua.

El torpedo Lay, empleado en el experimento del Bósforo tiene 8 metros de largo y 61 centímetros de diámetro: pesa 1.500 kilogramos y lleva una carga explosiva de 49 kilogramos de fulmi-algodon. Su velocidad es de 9 nudos.

Otro tipo más reciente alcanza una velocidad de 12,5 nudos y lleva 70 kilogramos de fulminante.

En el experimento del Bósforo, el blanco consistia en dos lanchones anclados cerca de la torre de Leandre. La distancia entre los lanchones era de 28 metros y representaban la longitud de la parte central de un acorazado. Los lanchones estaban anclados en plena corriente á 1.400 metros de un remolcador anclado en la punta del Serrallo.

El torpedo estaba gobernado por el coronel Lay en persona y por el comandante Slecmaw, ambos situados sobre el remolcador el cual servia de base de la operacion. El ministro de la Marina turca, Hassan-Pachá, estaba presente, y la direccion de operaciones estaba confiada al almirante Hobart-Pachá, presidente de una comision organizada para ensayar diferentes sistemas de torpedos, y estudiar los medios prácticos de cerrar el Bósforo á toda flota enemiga mediante el empleo de estos agentes submarinos.

Se puso un vapor especial á disposicion de los espectadores que estaban interesados en estos experimentos: entre ellos habia muchos miembros del cuerpo diplomático y todos los militares y marinos agregados á las embajadas.

Se hicieron ensayos de dia y de noche. Los

primeros se hicieron con un viento fresco del Sur que chocaba con la corriente del estrecho y engruesaba la mar, lo cual no era ciertamente una condicion favorable.

Dada la señal en punto del mediodía por el Ministro de Marina, el torpedo franqueó en 5 minutos solamente los 1.400 metros que le separaban del blanco: no se veía por encima del agua más que los extremos de las varillas del torpedo que acusaban la marcha de este y su direccion. Para que el Sultan pudiese verlo desde las ventanas del palacio, se habia colocado en la varilla delantera, una bandera roja.

El torpedo pasó casi en línea recta entre los dos lanchones, á pesar del viento, de la agitacion del mar y de las variaciones de la corriente que encontraba.

Parecia evidente que marchaba guiado de un modo seguro. La estela no tenia más apariencia que la que traza un pescado; á no ser por la bandera, hubiera pasado la marcha del torpedo desapercibida para cualquier observador, que no prestase especial atencion.

Despues que el torpedo pasó por entre los dos lanchones y caminado un trecho del otro lado, se le hizo virar de bordo y volver atrás. Vuelto al punto de llegada, habia hecho una carrera de cerca de 3.000 metros.

Ejecutáronse otras diversas maniobras: se bajaron y volvieron á subir las varillas indicatrices: se paró la máquina motriz: se volvió á poner en marcha: se cambió muchas veces la direccion de esta, todo á las órdenes de la Comision.

Nada podia delatar á la vista la marcha del torpedo salvo un ligero remolino del agua encima de las hélices; pero aun esto ha sido despues evitado por el inventor abrigando las hélices dentro de una especie de caja que disminuye los remolinos.

En las mismas aguas se hicieron los ensayos nocturnos, pero la distancia del blanco se elevó á 1.800 metros y la de las lanchas se redujo á 18 metros. El viento del Sur habia cesado, y la gran corriente del mar Negro predominaba á unos 6 nudos.

El torpedo que llevaba dos fanales visibles solamente para los observadores que lo lanzaban, pasó por entre los lanchones sin que nada revelase su aproximacion á los observadores en estos apostados.

Segun dice *The Army and Navy Gazette*, la opinion pública ha consignado el buen éxito de estos ensayos y ha reconocido que el coronel Lay acaba de demostrar la posibilidad de gobernar con rapidez y precision, en todas las cir-

cunstancias, la curiosa máquina que ha inventado. Por otra parte, ningun otro sitio se prestaria á experimentos decisivos mejor que el Bósforo, pasaje estrecho, surcado por muchas corrientes marinas que cambian casi diariamente de direccion y de intensidad segun los vientos. Cuando estos soplan del Nordeste, la corriente principal que viene del mar Negro con una velocidad de 4 á 5 nudos, se bifurca hácia la torre de Leandre en dos ramas, de las cuales una lame la costa Oeste, y la otra determina cerca de Scutari una violenta agitacion. Con los vientos del Sur se producen corrientes de superficie, cuya lucha con la gran corriente de fondo, engendran remolinos donde algunas veces zozobran las barcas turcas.

El torpedo Lay ha funcionado muy bien en estas aguas agitadas. Los experimentos del Bósforo han probado que este torpedo se presta ventajosamente á la defensa de las costas en que reinan corrientes variables.

El mecanismo es sencillo y robusto, y el aprendizaje de su maniobra se hace con facilidad.

El cable eléctrico que este torpedo tiene que arrastrar no parece que le estorba mucho: se le puede lanzar contra cualquier blanco cuya distancia no exceda de 2.500 metros.

Parece que el Gobierno ruso, impresionado con las ventajas que promete el torpedo-Lay, acaba de hacer un pedido de algunos de ellos para asegurar la defensa del canal que va de Cronstad á San-Petersburgo.

Seccion de noticias diversas.

Madrid para aliviarse de la temperatura cae como una inundacion todas las noches en el Salón del Prado y en los Jardines del Buen Retiro. Es una inundacion de gente que va en busca de otra inundacion de luz; la luz eléctrica

Atravesamos un período eléctrico.

La electricidad está de moda.

Entre las iluminaciones de la gran fiesta del 14 de Julio fué notable la del Trocadero. Un poderoso foco eléctrico-partia de la gruta de la cascada y proyectaba su luz al través de la sábana de agua.

En la plaza de la República, en donde se inauguró la Estátua de la titular se dirigió la luz eléctrica sobre el monumento.

En el último gran baile que ha habido en el Hôtel de la Princesa de Sagan el jardin ha estado iluminado brillantemente por la luz eléctrica.

Diversidad de buques españoles y extranjeros adoptan

ahora esta iluminacion. Cuarenta luces eléctricas se han puesto ya en las calles de Campos (Brasil) y en estos momentos está en estudio esta reforma en el Canal de Suez.

El día en que la electricidad falte viviremos en perpétua noche. Porque ¿qué es el sol más que un arco voltaico con que el Hacedor de todo quiso favorecer al día?

Los productores de este maravilloso fluido, pueden en mi concepto decir con legítimo orgullo que Dios fué el primer electricista. Juntó dos corrientes y produjo la luz con la rapidez con que los electricistas humanos encienden un circuito de lámparas. Querer é iluminar es todo uno.

¿No han visto mis lectores encender las lámparas eléctricas?

Pues hay que verlo. Un electricista dice en la instalacion «ahora» y la luz surge diáfana y pura entre dos carbones; pero tan viva, tan intensa, que la *Sociedad Matritense de Electricidad*, deseosa de atender al público hasta en sus caprichos, procura ir disminuyendo el poder lumínico de las lámparas é intencionadamente ha tenido que buscar el ramaje de los árboles en el Buen Retiro para proyectar grandes sombras.

La Empresa ha convidado al público á un banquete y este no tiene otra queja que una inverosímil: la de que hay demasiados platos.

Un periódico ha dicho que los pájaros han salido perdiendo por que se les alarga el día. A estos hay que añadir otras víctimas: las mariposas.

Al rededor de la luz se aturden y con el aturdimiento mueren. Todas las mañanas los operarios encargados de inspeccionar las lámparas las recojen á puñados.

Con esta experiencia se ha hecho un nuevo descubrimiento. La luz eléctrica aplicada á la agricultura podria librar á las plantas de gran número de coleópteros que en sus diversas transformaciones notablemente las perjudican.

Tambien resulta que el nuevo alumbrado, en contra de lo que sospechaba un revistero que se exhibe en *El Cronista* con el pseudónimo de Yznajar, es el más beneficioso para la vista.

He aquí lo que leemos en *La Lumiere Electrique*:

«La décima reunion de la *Sociedad alemana de higiene pública* ha sido muy notable, gracias á la reciente apertura de la Exposicion higiénica de Berlin, exposicion que como es sabido se halla iluminada con lámparas incandescentes. Se ha tratado en esta reunion del alumbrado artificial. El Dr. Herman Cohn, de Breslau, ha hablado del alumbrado eléctrico bajo el punto de vista de la higiene escolar, hoy tan defectuosa. Segun el orador, el porvenir es de la electricidad. El alumbrado eléctrico es el más higiénico para la vista, porque es el más favorable para la diversidad de colores y dá menos calor. La luz eléctrica perfeccionada en su modo de distribuirse es la que más se aproxima á la claridad del día que se reparte abundantemente por todas partes. El discurso ha tenido por conclusion esta frase de Goethe: «Todavía más luz.»

—Al alcalde de Madrid se le ha hecho una proposicion para alumbrar eléctricamente las calles de Alcalá, Carrera de San Gerónimo, Puerta del Sol y sus afluentes.

Cuando Vigo se alumbre por *gas fluido* estará la Côte de España con luz eléctrica.

¡Cómo progresamos!

Camino eléctrico de Wimbledon (Inglaterra).—Este camino del que ya hemos hablado en otra ocasion, está destinado á servir de campo de tiro de la Asociacion nacional de tiradores del Reino-Unido. Transporta principalmente las personas desde la bandera ó pabellon hasta el sitio de los blancos situados al extremo de la llanura. Hay seis vagones de 24 asientos cada uno. El sistema de propulsion se establece por una corriente engendradora por una máquina dinamo Máxim-Weston, movida por un motor Robey de doce caballos, corriente que vá y vuelve por dos cintas de cobre colocadas en el fondo de una ranura sobre soportes de madera puestos en la entre-vía, y apoyados sobre bloques cúbicos de madera empapada en resina.

La dinamo-receptriz es invencion de M. Brown, y consiste en cuatro imanes exteriores, acoplados por sus polos semejantes y una armadura ó inducido de 16 electros.

El camino tiene una milla de largo.

Alumbrado público eléctrico.—Tenemos el cuidado de recoger minuciosamente cuantos datos se refieren al alumbrado público de las poblaciones por medio de la electricidad. De ellos resulta una consecuencia altamente satisfactoria para la *Sociedad Española de Electricidad*, á saber: que sus ensayos sobre el alumbrado público, se llevan la palma entre cuantos se han hecho en Europa, por su regularidad y constancia. No creemos que haya ninguno que contando el tiempo que lleva el alumbrado público del paseo de Colon, pueda decir que no haya tenido en tan largo transcurso algunos pequeños accidentes.

Año y medio cuenta el ensayo que se hace en Londres, en el *Holborn-Viaduct* con 92 lámparas de incandescencia, sistema Edison, para el alumbrado público y 745 para las casas y tiendas. La longitud total alumbrada es de 450 metros, con nueve mil metros cuadrados de superficie. Cada lámpara pública alumbraba un espacio de 125 metros cuadrados. Se paga al precio del gas, y se dá un 25 por 100 más de luz. Cada lámpara cuesta al ayuntamiento 450 reales al año.

El coronel William Haywood ha evacuado ya el informe que se le encargó sobre este ensayo, y en él consigna el número y calidad de las extinciones y entorpecimientos que ha sufrido el alumbrado.

Alumbrado eléctrico de Milan.—Sabemos nuestros lectores que en Milan se construía una *Estacion central de electricidad*. Terminada lo más necesario de esta instalacion, se inauguró el mes de Junio próximo pasado, y desde entonces funciona con regularidad. La *Estacion eléctrica* está instalada en el antiguo teatro de Santa Radegonda, comprado para este objeto por la Compañía de alumbrado eléctrico. Hasta hoy, hay establecidas cuatro grandes dinamos de 1.200 lámparas. Los motores empleados

son de los sistemas Porter Allen, Armington y Sims. Las calderas pueden suministrar una fuerza de 750 caballos.

La *Estacion eléctrica* alumbrá diversos establecimientos, cafés, círculos, restaurantes, almacenes, etc., de los barrios mas concurridos de Milan, y además el teatro Manzoni. Los conductores son subterráneos. Se han colocado ya 1.800 metros de línea de 9,3 milímetros de diámetro, los cuales comunican con la *Fábrica de electricidad* por seis conductos de alimentación de una longitud de 1.400 metros y de un diámetro variable entre 65 y 44 milímetros.

Hay el proyecto de alumbrar el gran teatro de la Scala con 2.000 lámparas.

La electricidad en regatas.—En las últimas regatas de Ginebra llamó la atención uno de los barcos, el más pequeño de todos, por su marcha silenciosa y regular. Era un barco eléctrico que marchaba con una hélice de 18 centímetros de diámetro, de dos brazos, y muy ligera, movida por el motor-Thunry, alimentado por pilas.

El teléfono empujando al telégrafo.—En Alemania se ha introducido una ventajosa innovación en el servicio telegráfico, en las poblaciones que tienen establecido ya el telefónico.

La estacion telegráfica recibe y entrega por teléfono los telegramas. De este modo, un abonado al teléfono se pone en comunicación con la estacion telegráfica y desde su casa expide los telegramas y recibe las contestaciones. Y hé aquí cómo, sin molestarse, sin salir siquiera del lecho, pueden comunicarse dos personas, entre Berlin y Chicago, por ejemplo.

Diferencia entre la luz positiva y la negativa.—Los dos electrodos ó polos de un tubo de Geissler presentan distintas apariencias luminosas, hecho conocido por cuantos han visto funcionar estos tubos. Dichas apariencias varían mucho con las condiciones del experimento; pero la diferencia persiste siendo un hecho general. Según M. E. Goldstein la regla no tiene excepcion: este físico asegura que hay siempre tres ó cuatro intervalos oscuros cerca del catodo (polo negativo), y esto se verifica cualesquiera que sean las condiciones del experimento. M. Hellmann contradice esta opinion.

Ha operado con un tubo de Crookes con aire enrarecido, provisto de electrodos circulares y paralelos, y de una porcion de potasa cáustica. En este tubo ha obtenido fenómenos luminosos casi semejantes en ambos electrodos y presentando los intervalos oscuros tanto en el anodo como en el catodo. Describe apariencias luminosas más ó menos variables y complicadas. La diferencia entre los electrodos reaparece en cuanto se presenta una pequeña interrupcion en el circuito del carrete inducido.

Exposicion internacional de electricidad de Viena.—Tomamos de nuestro colega *La lumiere électrique*, la siguiente carta de Viena:

«Se ha fijado el 10 de Agosto para la apertura de la Exposicion. Parece que el Emperador quiere que la ceremo-

nia de la apertura se verifique por la noche; pero á pesar de la actividad que se despliega no es probable que las máquinas eléctricas estén listas para alumbrar suficientemente la rotonda. Si sucede esto, no será imposible que se haga de dia la apertura.

»Sea lo que quiera, los trabajos han marchado estos dias con extremada rapidez, y puede ya desde ahora predecirse el completo éxito de la Exposicion.

»Consignamos con placer que la seccion francesa es la más adelantada. El elegante pabellon del Ministerio de correos y telégrafos está terminado, y lo mismo los escaparates. Los Morse, los Hughes, los Caselli, los Mayer, los Baudot están desembalados. Ahora se instalan los Baudot; las pilas están montadas en número de 1 200 elementos. Funcionarán 150 aparatos, y cada uno tendrá su pila especial, para evitar toda derivacion cuando funcionen muchos aparatos á la vez. Algunos funcionarán en línea; se habla de hacer funcionar el Baudot entre Paris y Viena (1.400 kilómetros); pero esto presentará dificultades no pequeñas.

»Se han establecido ya muchas comunicaciones. Se desembalan las cajas del Conservatorio de Artes y del Ministerio de marina. Al lado del pabellon de correos y telégrafos, instala el camino de hierro del Norte sus aparatos de señales, y establece pedazos de vía para carruajes en miniatura.

»En la *Rundgalerie* se trabaja en las instalaciones de las casas De Branville, Carpentier, Carré, Leclanché, y de M. Gaston Planté del cual se esperan experimentos interesantes, algunos de ellos con la máquina reostática.

»Se han montado muchas garitas telefónicas, sistema Walker.

»En la seccion rusa no hay hasta ahora más que algunas mesas con lienzos.

»El Gobierno belga principia á instalar sus aparatos de telegrafia; ya han llegado los de la telegrafia militar, pero aún no se han desembalado.

»La exposicion de los carruajes y material de la telegrafia militar de Dinamarca está muy adelantada.

»El escarparte de la *Guta-percha C.* de Lóndres está ya listo.

»Entre las instalaciones terminadas señalaremos.

»Los aparatos telegráficos italianos; los escaparates para los bronceos fosforosos de Lazare y Weiler; el de Rafael de Breslan con admirables trabajos en mica; el de Hartman y C.º de Wurtr burg con aparatos de óptica; los aparatos del profesor Manche, de Praga; el pabellon de Kalmar con galvanoplastia.

»En frente del pabellon francés de correos y telégrafos se construye una gran plataforma destinada á los telégrafos austriacos: hay colocados algunos postes telegráficos de hierro colado. Los caminos de hierro austriacos tienen ya terminada una interesante exposicion en la *Rundgalerie*.

»Por todas partes se ven cajas que aguardan á sus propietarios para ser abiertas. Cada dia llegan nuevas cajas y máquinas. Se ha prolongado el camino de hierro desde la estacion hasta el Palacio, de modo que las cajas se descargan directamente en la galería de las máquinas.

»En el centro de la Rotonda se construye una gran cascada que se iluminará por abajo durante la noche; al rededor de la cascada hay un precioso jardin con el buffet.

»La Rotonda, con su imponente é inmensa cúpula, que es la mayor que existe, se presta admirablemente á la de-

oracion. Bajo este punto de vista, la exposicion de Viena superará á la de Paris.

»La Rotonda estará iluminada: por 100 reguladores colocados al rededor en la primera galeria superior; por muchos grandes focos colocados en la segunda galeria superior; por una gran luerna central de fuerza de 20.000 bujias. Otras lámparas colocadas debajo, entre los pilares, iluminarán la *Rundgalerie*. El alumbrado presentará una cosa interesante; que cada constructor tendrá su máquina de vapor especial, y que podrá disponer en consecuencia un alumbrado modelo, que ha de luchar con los otros en la comparacion que hará una Comision técnica nombrada al efecto.

»Aquí, como en la Exposicion de Munich, el jurado tradicional se reemplaza por una Comision técnica, la cual, en vez de adjudicar recompensas, se limita á verificar por experimentos de precision el valor de los aparatos que se someten á su estudio, y á relatar despues los resultados obtenidos, certificándolos.

»Para medir y comparar las intensidades luminosas se ha construido una cámara fotométrica que tiene 20 metros por 5.

»Todas las máquinas de vapor y de luz se hallarán en las galerias laterales del Palacio, y las calderas bajo grandes cobertizos que se han levantado expresamente en los patios que existen entre la Rotonda y las galerias laterales. Están establecidos ya los cimientos para las máquinas; algunas de estas así como las calderas están ya instaladas. Habrá una fuerza total de 1.400 caballos-vapor. La fuerza podría haberse obtenido con muchas menos máquinas; pero no se ha querido proceder con economía sacrificando esta á la independencia de las máquinas eléctricas, como hemos dicho antes.

»En las partes de las galerias laterales no afectas á las máquinas, se han construido cámaras telefónicas para las representaciones teatrales. Se ensayan en ellas diferentes sistemas y se comparan por la Comision técnica.

»Al lado de las cámaras telefónicas se instala la biblioteca de electricidad que será muy nutrida.

»En una de las galerias laterales se trabaja en la construccion de cámaras ricamente adornadas que se alumbrarán cada una por un sistema distinto. En estas cámaras se expondrán muebles y telas lujosas y brillantes, cuadros, etc. La galeria esta es bastante oscura, de modo que ha habido que establecer una treintena de lámparas Swan para poder trabajar en ellas.

»Se construye rápidamente un lindo teatro destinado á los ensayos de alumbrado y á experimentos de proyeccion. En uno de los patios se levanta un segundo teatro en que todas las maniobras de la escena se harán por medio de la electricidad.

»Debemos mencionar tambien el pabellon oriental y el del Emperador; ambos serán iluminados por acumuladores eléctricos.

»En el *Prater* se instala el camino de hierro eléctrico de Siemens que se extiende desde el *Prater Stern* hasta el Palacio, en una longitud de dos kilómetros. Tambien se establece en el *Prater* un molino de viento destinado á alimentar las pilas secundarias.

Se han inscrito como exponentes unos 600; y es muy grande el número de objetos que cada uno ha anunciado.

La Exposicion de Viena ha recibido el apoyo de muchos gobiernos extranjeros. Francia estará representada por el Ministerio de la Guerra, de Marina y Colonias, de Comercio é Instruccion pública, de Correos y Telégrafos, y

por la Prefectura de policia; Inglaterra, Italia, Rusia y Turquía por sus Administraciones de telégrafos; Bélgica, por su Ministerio de obras públicas; Dinamarca, por su Ministerio de la Guerra.

El teléfono aplicado á las escafandras.

—Hasta ahora no habia habido ningun medio fácil de comunicacion entre los obreros que trabajan en las escafandras, debajo del agua, y los que están al exterior, siendo preciso hacerles subir cada vez que habia que dar á los buzos instrucciones sobre su trabajo, ó hacerle algunas indicaciones especiales y del momento, de lo cual resultaba una notable pérdida de tiempo que podia producir no pocos perjuicios si tenia que reproducirse con alguna frecuencia. Para evitar esto, se ha propuesto un sistema telefónico que permite la comunicacion directa y permanente entre las personas que están al exterior y los buzos, consiguiéndose esto con solo reemplazar uno de los cristales del casco de la escafandra por una placa de cobre, en la que va encajado un teléfono, bastándole al obrero con volver un poco la cabeza para hacer uso del aparato.

Teléfono subterráneo.—La Sociedad *Cockerill* ha instalado en la mina de hulla, Maria, un teléfono del sistema Bell, el cual pone en comunicacion la parte exterior, con la interior en donde se verifican los trabajos. Este aparato funciona desde el 2 de Abril último sin ningun inconveniente, habiendo prestado en cambio notables servicios. El aparato exterior está colocado en la proximidad del pozo de extraccion, en un punto fácilmente accesible al personal, tanto de dia como de noche. El despacho del marcador ó cualquier otro local que tenga un empleado ú obrero permanente puede servir para este fin. En el interior, la escavacion situada en el fondo y próxima al pozo de extraccion, en donde se hace el exámen de las lámparas y la distribucion de las herramientas, es el lugar más naturalmente designado para recibir el otro extremo del aparato. Este debe estar en una caja metálica para garantizarle contra la humedad. El hilo telefónico que une los dos extremos del aparato, debe estar recubierto de guta-percha y los aisladores están fijos de 50 en 50 metros, á fin de evitar todo contacto nocivo.

Cuando las señales ordinarias se hacen como en los pozos de la Sociedad *Cockerill* por medio de campanilla eléctrica, los dos hilos deben estar todo lo más separados posible, para evitar las corrientes de induccion que podrian establecerse, y que dan lugar á inconvenientes y aun á peligros, como se ha podido observar al principio de la instalacion del teléfono en la mina Maria.

El precio de instalacion es el siguiente: el hilo telefónico recubierto de guta-percha cuesta á 0'70 francos el metro, los aisladores á 0'15 francos cada uno, y el pago ó canon anual, que por permiso de instalacion hay que hacer á la compañía Bell es de 20 francos por aparato ó sea 100 francos por los dos.

Los servicios que el aparato presta son dignos de tenerse en cuenta; la rapidez en las comunicaciones y su facilidad, que evita una porcion de maniobras, el rápido conocimiento de los accidentes que pueden ocurrir, constituyen ventajas de tal importancia, que ha inducido á la Sociedad *Cockerill* á establecerlo en todos los sitios de extraccion.