

LA ELECTRICIDAD

REVISTA GENERAL DE SUS PROGRESOS CIENTÍFICOS É INDUSTRIALES.

SUMARIO.

TEXTO.

SECCION DOCTRINAL: Principios de electricidad dinámica, Hechos, leyes, fórmulas y tecnicismo. IV.—SECCION DE APLICACIONES: Alumbrado eléctrico de los teatros.—La rotacion del arco voltaico, por el Dr. E. Corminas.—Acumuladores eléctricos. VI.—SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS: Alumbrado eléctrico en España.—Acumuladores eléctricos.—Avisador automático para la llegada de los trenes.—La pila de bicromato y la navegacion aérea.—Coste de la luz eléctrica.—Patentes de electricidad.—Telefonía.—Estadística telefónica.—Alumbrado eléctrico en el extranjero.—PRIVILEGIOS DE INVENCION: —Privilegios de invencion sobre electricidad.—Patentes tomadas en Francia (continuacion.)—Patentes tomadas en España.

GRABADOS.

Agrupacion de los elementos.—Pila en tension ó série.—Agrupacion de los elementos.—Pila mixta.—Consola con tres lámparas de incandescencia.—Lámpara de incandescencia separada de su pié.—Lámpara de incandescencia puesta en su pié.

Seccion doctrinal.

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD DINÁMICA. HECHOS, LEYES, FÓRMULAS Y TECNICISMO.

IV.

PILAS ELÉCTRICAS.

Segundo.—Pila en tension ó en série.

—Fig. 1.—Para agrupar varios elementos en tension ó série, se pone en comunicacion metálica el cuerpo *B*, ó negativo, del primer elemento, con el *A* ó positivo del segundo: el negativo del segundo con el positivo del tercero, y así sucesivamente. Siempre quedará libre en un extremo de la pila un cuerpo positivo *A* (véase la figura,) y en el otro extremo uno negativo *B*. Estos cuerpos *A* y *B* pueden considerarse como los polos mismos de la pila: el *A* polo positivo, es el que tiene mayor potencial: el *B*, polo negativo, el que lo tiene menor.

¿Qué efecto producirá este agrupamiento, tan-

to sobre la fuerza electro-motriz, como sobre la intensidad de la corriente, como sobre la energía de esta máquina?

Esto es lo que vamos á explicar, en el caso más sencillo, en el caso típico, en el caso en que el hilo interpolar tiene una resistencia despreciable; y por lo tanto, no puede con ella complicar el efecto resultante del modo de agrupar los elementos, que es lo que ahora tratamos especialmente de conocer.

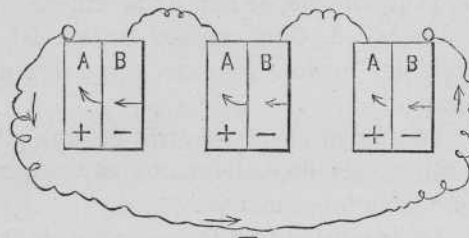


Figura 1.^a—Agrupacion de los elementos.—Pila en tension ó série.

Fijemos la atencion en el primer elemento de la derecha (figura 1). Este, envia su corriente, como si estuviera solo, en la direccion ya conocida. La corriente esta, recibe en el segundo elemento una nueva impulsión de la fuerza electro-motriz del segundo. Al llegar la corriente al tercero recibe una nueva impulsión del tercero. No vá aumentando pues el caudal eléctrico: la intensidad de la corriente de la pila es la misma que la de un solo elemento. Pero las fuerzas electro-motrices de todos ellos se han sumado para constituir la fuerza electro-motriz de la pila.

Representando por *E*, la fuerza electro-motriz de la pila

por *e* la de un solo elemento

por *I* la intensidad de la corriente producida por la pila

por *i* la intensidad de la corriente de un solo elemento

tendremos:

$$E = n e$$

$$I = i$$

La fuerza electro-motriz de la pila será n veces la de un elemento.

La intensidad de la corriente producida será la de un solo elemento.

La energía ó el trabajo total que la pila puede producir, siendo el producto de los dos factores anteriores, E , I , será

$$EI = neI$$

La pila tendrá pues una energía n veces mayor que la de un solo elemento; puesto que la energía de un elemento es ei ó eI .

En vista de este resultado se comprende la razón que ha movido á dar á este agrupamiento el nombre de pila en tensión: los elementos de este modo agrupados producen en los polos de la pila una diferencia de tensiones n veces mayor que la de un solo elemento.

Las conclusiones á que hemos llegado en la hipótesis de un conductor interpolar de resistencia pequeñísima, se han de modificar con arreglo á la ley de Ohm cuando se trata del caso general, del modo siguiente, como veremos á su tiempo.

1.^a La fuerza electro-motriz de una pila en serie compuesta de n elementos es n veces mayor que la de un elemento.

2.^a La intensidad de la corriente de la pila en serie crece siempre con el número de elementos, pero no tan rápidamente como este número.

3.^a La energía de la pila, producto de los dos factores anteriores, crecerá siempre, y en una proporción más rápida que la que indica el número de elementos. Esta tercera conclusión es una consecuencia de las dos anteriores.

Comparando esta tercera conclusión con la tercera que obtuvimos para la pila en cantidad, se deduce que es más favorable á la energía, en tésis general, la agrupación en serie, que la agrupación en cantidad.

Imágen de una pila en tensión ó en serie.—Para imaginar un mecanismo hidráulico que traduzca tan fielmente como es posible lo que es una pila en serie, volvamos á nuestras dos vasijas A y B llenas de aire á la presión ordinaria. Estas vasijas están unidas por un tubo de comunicación donde trabajan en el mismo sentido varias hélices que figuran varios elementos. La primera hélice, la que está más cerca de B aspira aire de B y lo lanza á la 2.^a hélice: esta lo recibe y lo lanza á la tercera, y así las demás hasta llegar á la última que lo lanza en A . La rápida rotación de todas estas hélices iguales establecerá una diferencia de presión

entre A y B , imágen de la diferencia de potenciales de la pila en circuito abierto. El aire no se moverá una vez llegado el estado estático, ó de equilibrio.

Mas si ponemos las vasijas A y B en comunicación por medio de un largo y delgado tubo, se establecerá por este la corriente aérea que circulará continuamente por todo el circuito, presentándonos á la vista la representación de una pila en el estado dinámico.

Tercero.—Pila ó batería mixta.—Entre los dos agrupamientos extremos que acabamos de explicar, caben un cierto número de agrupamientos intermedios, que constituyen las pilas mixtas. Supongamos que disponemos de 30 elementos para formar la batería. Podemos formar 6 pilas parciales en tensión, y hacer comunicar por medio de 6 alambres metálicos cortos, los seis polos positivos de las seis pilas parciales con un botón metálico P que será el polo positivo de la batería. Haciendo lo mismo con los seis polos negativos, estos comunicarán con un botón N que será el polo negativo de la batería. La batería constará de 6 pilas parciales de 5 elementos cada una.

Lo mismo hubiéramos podido combinar 10 pilas parciales de 3 elementos cada una, ó 3 pilas de 10..... etc.

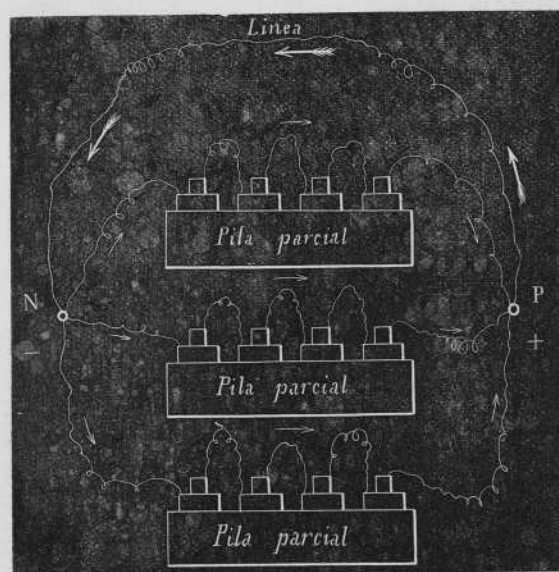


Figura 2.^a—agrupación de los elementos.—Pila mixta.

La figura 2 representa una batería de 12 elementos formando 3 pilas parciales, reunidas en cantidad. El polo positivo P de la batería y el negativo N se ponen en comunicación por el conductor interpolar que debe ser recorrido por la corriente total de la batería.

La batería mixta participa de las cualidades

que corresponden á las pilas en tension y á las pilas en série. Se usa cuando así conviene al efecto que se desea producir; mas no es posible entrar ahora en el estudio del problema de *¿cuál es la agrupacion que más conviene en cada caso particular?* hasta que nuestros lectores conozcan la fórmula de Ohm, que es la *ley de la pila*, y la base fundamental sobre que descansan todas las aplicaciones de la energía eléctrica.

Seccion de aplicaciones.

ALUMBRADO ELÉCTRICO DE LOS TEATROS.

El alumbrado eléctrico nació ayer: puede decirse que está todavía en su infancia; y sin embargo, cuando se reflexiona sobre la inteligencia, el trabajo y el capital que suponen lo que hasta ahora se ha hecho en Europa y en América, se queda uno asombrado al ver tanta actividad desplegada, y tanta universalidad en las aplicaciones. Hoy nos proponemos dar á conocer á nuestros lectores un ejemplo de aplicacion de la luz eléctrica á un teatro, y las consideraciones que este ejemplo sugirió al periódico inglés *Engineering*.

No puede tardar mucho el uso del alumbrado eléctrico en los teatros y en todos los sitios donde han de aglomerarse un gran número de personas; porque este sistema llena todas las condiciones de un alumbrado perfecto, y suprime, cuando está bien montado, todos los peligros y todos los defectos que parecen inherentes á los otros sistemas.

El alumbrado de un teatro exige condiciones especiales que no requieren otros locales; y puede asegurarse que todo sistema que convenga al alumbrado de un teatro de primer orden puede aplicarse con éxito en cualquiera otro sitio.

Veamos cuáles son las condiciones particulares que debe cumplir el alumbrado de un teatro. En primer lugar, las salas de los teatros no suelen tener ventanas; de modo que están privadas de esos medios naturales de ventilacion que otras salas tienen. Importa pues que el agente iluminante no caliente ni vicie el aire vertiendo continuamente en él, los productos venenosos ó insalubres de la combustion, productos que son inherentes á todos los antiguos sistemas de alumbrado. Otra condicion del alumbrado de los teatros es la produccion de una luz brillante, pura, y bien distribuida, que se deje manejar dócilmente desde la escena.

A la última condicion satisface cumplidamente el gas; pero su luz, ni por la fijeza ni por la pureza, puede compararse á la de la lámpara de incandescencia.

Las personas que no han penetrado en un escenario se figuran que la principal luz de este sitio, está producida por la batería de la antescena. No saben que á fin de obtener los diversos juegos de luz que exigen las decoraciones, hay muchas filas de mecheros de gas, colocadas á uno y otro lado de la escena.

Todo el que al entrar por primera vez en un escenario se fija en aquel gran número de llamas desnudas y oscilantes casi tocando á las telas y demás adornos ligeros y combustibles, se admira de que los incendios no sean más frecuentes. Cada corriente de aire parece que ha de provocarlos.

Verdad es que algunas veces las luces están recubiertas de un tejido metálico que impide el contacto de las llamas con las decoraciones; y verdad es tambien que la relativa rareza con que los incendios se producen es una prueba de que los directores y sus agentes son hábiles en el manejo de una combinacion tan peligrosa.

No puede exagerarse la importancia que tiene para el alumbrado de un teatro el empleo de un sistema que sea una salvaguardia contra el incendio. Cuando se declara el incendio en un teatro, el accidente toma terribles proporciones por la fatalidad que le acompaña. Las recientes catástrofes de Niza y de Viena, han hecho que las autoridades, los empresarios, y el público comprendan toda la importancia que entraña este asunto.

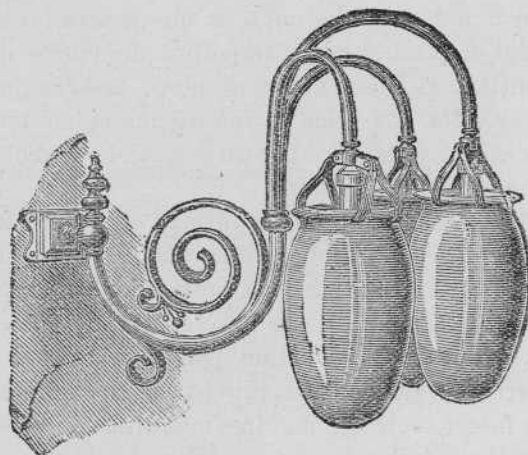


Figura 3.^a—Consola con tres lámparas de incandescencia.

Casi al mismo tiempo que se hicieron en París, en el teatro de la Opera, los ensayos sobre el alumbrado eléctrico, el empresario del Savoy Théâtre de Londres, Mr. D' Oyley Carte, se de-

ció á alumbrar el suyo por medio de la lámpara de incandescencia. Confió la instalación á la casa Siemens hermanos y C.^a. Se colocaron 1.158 lámparas; 114 en la sala por grupos de tres, sostenidas por elegantes consolas aplicadas á los palcos.

La figura 3 representa un grupo de tres lámparas. Los cuartos de los artistas, los corredores y pasillos del teatro absorben 220 lámparas, y el escenario tiene 824.

Las luces del escenario están distribuidas del modo siguiente:

6 filas de 100 lámparas, cada una encima de la escena.	600
1 fila de 60 lámparas, encima de la escena.	60
4 » — 14 » en los montantes fijos.	56
2 » — 18 » » » .	36
5 » — 10 » en la batería ó rampa.	50
2 » — 11 » » » .	22

824

A más de las lámparas de incandescencia mencionadas, se colocaron 8 lámparas Siemens (de arco) en el taller de las máquinas.

La manera de fijar las lámparas sobre sus soportes está representada en la figura 4. Consiste en un pequeño botón cilíndrico de ebonita que por medio de una rosca representada en la parte inferior de la figura puede atornillarse á las ramas de la consola ó á la rosca de un mechero de gas. En la parte alta del botón se encuentran dos ganchos de platino que comunican respectivamente con los dos *bornes* (tornillos aprehensores) de los hilos que conducen la corriente á la lámpara. Estos dos ganchos están separados por una distancia igual á la que separa los dos hilos de platina de la ampollita de vidrio que contiene el filamento carbonoso. Los dos ganchos y los dos hilos se mantienen en contacto mecánico y eléctrico por un resorte de tirabuzón que se vé en la figura.

Las lámparas están dispuestas en 6 circuitos, y en derivación sobre cada uno. De estos seis circuitos cinco alimentan cada uno 200 lámparas, y el sexto alimenta 166. La corriente de cada grupo está producida por una lámpara de corrientes alternativas, provista de su excitatriz. La fuerza motriz la dan tres máquinas de vapor, dos locomóviles y una semi-fija. La fuerza absorbida es de 120 á 130 caballos. Todavía hay una gran lámpara de arco colocada en la puerta de entrada del teatro, cuya fuerza vá comprendida en la dicha arriba.

Lo más notable de esta instalación bajo el

punto de vista científico, es el método empleado para regular la luz de todas las lámparas. Instantáneamente se consigue hacer que las luces de uno cualquiera de los circuitos alcance la intensidad máxima, ó la mínima que baja hasta el rojo oscuro, sin más maniobra que el mover la manilla de un conmutador. En un gabinete situado á la izquierda de la escena hay seis conmutadores adosados al muro. Cada conmutador tiene seis contactos ó vías, cada uno de los cuales introduce en el circuito del electro-iman excitador una resistencia, distinta para cada uno.

Las lámparas pueden por lo tanto ofrecer 6 intensidades diferentes. Obrando la resistencia sobre la máquina excitatriz, y no sobre la generatriz, resulta que la disminución de la intensidad de las luces arrastra consigo la correspondiente economía en la fuerza motriz. Este es el método racional.

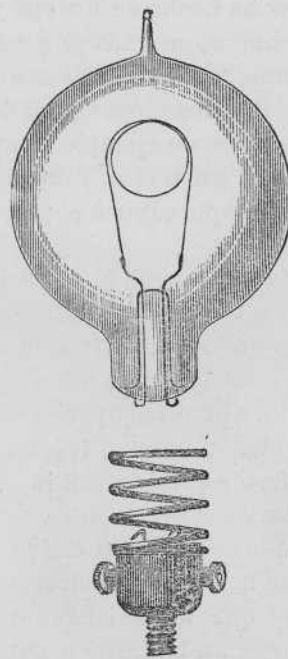


Figura 4.^a—Lámpara de incandescencia separada de su pié.

Las resistencias que los conmutadores permiten introducir en el circuito están formadas por largas espirales de alambre de hierro suspendidas en un bastidor de madera que permitía circular libremente el aire para enfriar las espirales calentadas por la corriente.

La figura 5 representa la lámpara de incandescencia puesta sobre su pié.

Algunas personas interesadas en dificultar la adopción del alumbrado eléctrico, dicen que este sistema lleva consigo dos clases de peligros. La primera se refiere á la posibilidad de un incendio causado por la imperfección de los con-

tactos ó el excesivo calentamiento de los conductores. La otra se refiere á las peligrosas conmociones que pueden recibir los encargados del manejo de máquinas y conductores. Estas objeciones tienen el preciso fondo de verdad para merecer una explicacion. No puede negarse que haya habido incendios causados por conductores mal puestos ó mal construidos: tambien es cierto que han ocurrido graves accidentes producidos por las descargas eléctricas de máquinas de mucha fuerza electro-motriz. A pesar de esto afirmamos que no es posible un incendio en una instalacion bien hecha por gente que conozca el oficio. Lo mismo decimos con respecto al segundo género de accidentes. Tan poco excusable es en un electricista el colocar un conductor poco seguro, como en un lampista el colocar un tubo de gas agujereado; y lo segundo puede producir accidentes de más importancia que lo primero. En todas las industrias, una gran concurrencia conduce á la fabricacion de artículos inferiores, con objeto de rebajar los precios; y los trabajos del electricista no son una escepcion de la regla. Haremos, sin embargo, una observacion; y es que el empleo de conductores defectuosos ó de calidad inferior para la luz eléctrica lleva consigo forzosamente un aumento de fuerza motriz y constituye por endés una falsa economía. Creemos que en los casos de conmociones violentas ó de incendios que

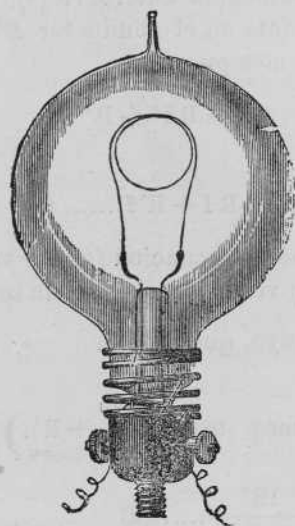


Figura 5.^a—Lámpara de incandescencia puesta en su pié.

han ocurrido, ha habido mala construccion ó mala instalacion de los conductores. Con los cables que ahora se construyen, los accidentes no son de temer; y á más de ello, en todos los sistemas se emplean contactos fusibles, que rompen el circuito é interrumpen la corriente, en el mo-

mento en que el conductor, por cualquiera causa tome un esceso de temperatura.

Bien es verdad que estas precauciones más bien se han tomado para salvar las lámparas, que contra el peligro de incendio; pero sirven para lo uno y para lo otro.

Con respecto al punto de vista artístico y escénico nada más bello que el alumbrado del Savoy Théâtre. Es brillante sin ser fatigoso, y la luz es absolutamente fija. La atmósfera del teatro se mantiene fresca y pura.

LA ROTACION DEL ARCO VOLTÁICO POR EL DR. E. CORMINAS.

Si entre los dos electrodos de carbon de un arco voltáico se interpone una esfera de mármol, cuyos dos polos correspondientes á los dos extremos de los carbones sean ligeramente planos; el arco sigue uno de los meridianos de la esfera en lugar de repartirse uniformemente por toda su superficie. El penacho luminoso que forma el arco no se mantiene inmóvil un solo instante, sino que gira lentamente al rededor de la esfera. Este fenómeno fué observado en las siguientes condiciones. El carbon inferior reunido á uno de los polos del circuito estaba sólidamente fijado á un sustentáculo de madera; sobre su extremidad superior perfectamente plana descansaba la esfera de mármol, y encima de esta estaba colocado el carbon superior sostenido lateralmente por una espiral de alambre. Esta disposicion permite que el arco no se interrumpa mientras duran los carbones, porque á medida que se va gastando el superior descien- de por su propio peso manteniéndose en contacto con la esfera de mármol, y esta desciende junto con el carbon superior al gastarse el inferior. En todos los experimentos efectuados, el arco era producido por uno de los circuitos de una máquina Siemens de 24 arcos y de corrientes alternas. En estas condiciones, el penacho luminoso formado por el arco giraba lentamente pero de un modo continuo alrededor de la esfera de mármol. En lugar del mármol he empleado tambien calcáreas de varias clases, que no me han dado tan buen resultado como el alabastro, que es preferible para estos experimentos.

He observado tambien la rotacion del arco voltáico sin la interposicion de esferas sólidas entre los carbones, pero empleando siempre las corrientes alternas. Cuando los carbones son muy gruesos, el arco no ocupa toda la circunferencia de su seccion, sino que abraza solamente

a mitad, el tercio ó los dos tercios de la misma, segun sea su diámetro y la intensidad de la corriente. Cuando se reunen estas condiciones, el arco efectúa un movimiento de rotacion lento y continuo alrededor del eje de los carbonés, pero este movimiento es casi imperceptible en razon á las pequeñas dimensiones del arco, y al pequeño rádio de la circunferencia que en su movimiento describe. Este es indudablemente el motivo de que sea imposible observar la rotacion cuando los carbonés son delgados y la corriente intensa, porque ocupando entonces el arco toda la circunferencia de los mismos, faltan puntos de mira para comprobar el movimiento.

La causa que determina esta rotacion del arco voltaico es bastante difícil de precisar, porque el arco sirve de vehículo á una série de corrientes alternas, y las acciones recíprocas de conductores atravesados por estas corrientes no son actualmente bien conocidas. Si la corriente conservase siempre la misma direccion, podria atribuirse el movimiento del arco á la influencia de la corriente terrestre, porque es bien sabido que bajo la influencia de la tierra una corriente horizontal toma un movimiento de rotacion; pero como la direccion de la corriente cambia un gran número de veces en la unidad de tiempo, el fenómeno es mucho más complejo, y exige experimentos ulteriores, que en breve publicaré, para determinar exactamente por qué causas es producido.

De todos modos, estos experimentos prueban que el arco voltaico representa exactamente una corriente delicadamente suspendida, y que como era de preveer, dada la accion que sobre él ejercen los imanes, las corrientes terrestres parecen tener sobre estos movimientos una notable influencia.

Estos experimentos confirman y completan los resultados obtenidos por Deprez, sobre la influencia que en las dimensiones del arco tiene la direccion de la línea de los electrodos respecto del meridiano magnético (1).

ACUMULADORES ELÉCTRICOS.

VI.

PROBLEMA TERCERO.

Determinar cuántos acumuladores ha de tener una batería, y cómo han de agruparse para

(1) Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris. Tome XXX, p. 373.

producir un determinado efecto útil durante un tiempo dado.

Sea N el número total de elementos que buscamos. Este número es aquí incógnita.

Sea t el número desconocido de elementos que ha de tener cada série. (incógnita)

Sea c el número de séries. (incógnita)

Sea R la resistencia interior de la batería.

Desde luego tendremos:

$$N = tc \dots \dots \dots (1)$$

El efecto útil que se quiera producir con la batería de acumuladores es siempre hacer que pase una corriente de intensidad *dada* por un conductor cuya resistencia es tambien dada. (Este conductor, puede ser, por ejemplo, una ó muchas lámparas de incandescencia.)

Sea I la intensidad dada y fija que ha de tener la corriente de la batería. (Dato.)

Sea R' la resistencia del conductor, ó resistencia útil. (Dato.)

Sea E la fuerza electro-motriz de la batería.

Sea e la fuerza electro-motriz de un elemento: tendremos siempre, $E = te$.

La ecuacion general de las energías, ó sea la ecuacion de las fuerzas vivas ó del trabajo será la siguiente:

El trabajo total (EI) hecho en cada segundo por la batería es igual al convertido inutilmente en calor en la misma batería (RI^2), mas el utilizado útilmente en el conductor R' que vale $R'I^2$. Tendremos pues:

$$EI = RI^2 + R'I^2.$$

ó bien

$$E = RI + R'I \dots \dots (a)$$

Pongamos en la ecuacion (a), en vez de E su valor te ; y en vez de R (resistencia interior de la batería), el suyo, que es $\frac{tr}{c}$.

$$\text{Así tendremos } te = I \left(\frac{tr}{c} + R' \right)$$

$$\text{ó bien } t = \frac{IR'}{e - \frac{Ir}{c}} \dots \dots (2)$$

No se olvide que I es dato: es constante.

Antes hemos visto que el tiempo de la descarga de la batería es

$$T = \frac{gKN}{teI} \dots \dots (3)$$

Las tres fórmulas (1) (2) y (3) resuelven completamente el problema sin que haya indeterminación alguna.

Esas tres fórmulas permiten encontrar los valores de las tres incógnitas T , t y c . Todas las demás letras son datos.

El valor de N nos dirá cuántos elementos hemos de poner en la batería.

El valor de c nos dirá cuántas series hemos de poner.

El valor de t nos dirá cuántos elementos ha de tener cada serie.

Advertencia.—Hemos dicho que I , ó sea la intensidad que ha de tener la corriente, es dato. En efecto: este valor depende del efecto útil que se propone uno obtener, ó sea del trabajo calorífico, lumínico, mecánico, electrolítico que se desea. I , es uno de los dos factores del trabajo. Pongamos un ejemplo, que ponga esto en claro. Una lámpara de incandescencia que se quiere hacer funcionar tiene una resistencia en caliente conocida, que debe dar el constructor; este debe dar también la intensidad de corriente que conviene á la lámpara. De modo que estos números han de ser conocidos á priori por el ingeniero llamado á establecer un alumbrado: ó los sabe por este camino, ó los determina él mismo experimentalmente. Conocidos estos dos números, si el ingeniero quiere saber qué diferencia de potenciales habrá entre los dos polos (*bornes*) de la lámpara no tiene más que hacer que multiplicarlos.

Supongamos que la lámpara necesita una intensidad de corriente igual á 1,5 ampères: y que su resistencia es de 32 ohms: pues la diferencia de potenciales entre sus extremos de platino será

$$32 \times 1,5 = 48 \text{ volts.}$$

Esta regla no es más que la aplicación de la fórmula de Ohm á un trozo cualquiera del circuito, como lo es el filamento carbonoso que constituye la lámpara de incandescencia.

Si representamos por I la intensidad de la corriente que recorre el filamento; por r' la resistencia de este; por e la diferencia de potenciales entre los extremos del filamento tendremos:

$$I = \frac{e}{r'}$$

$$\text{ó..... } e = Ir'$$

que es la regla dada arriba.

Discusion del valor de N .—La fórmula

(2) puede hacernos ver importantes consecuencias.

Prescindamos por un momento de la condición del tiempo dado T que debe durar el alumbrado, condición que viene impuesta por la ecuación (3). Entonces no nos queda más que dos ecuaciones (1) y (2) para determinar 3 incógnitas N , t y c . El problema sería indeterminado; tendría muchas soluciones: es decir, que podremos producir la misma intensidad impuesta ó dada que es I , con un número más ó menos grande de elementos.

El número N total de elementos, viene dado por la expresión

$$N = \frac{c I R'}{e - I r} \quad (4)$$

la cual se obtiene, multiplicando por c los dos miembros de la (2), y observando que $t c = N$. Esa fórmula nos dice que cuanto mayor sea c mayor será N ; ó lo que es lo mismo: que cuantas más series queramos poner para obtener *la misma intensidad*, I , siempre constante, mayor será el número N .

Luego el mínimo valor de N corresponde á $c = 1$. Haciendo $c = 1$ tendremos:

$$N = \frac{I R'}{e - I r}$$

Tal es el *menor número de elementos* de que se ha de componer la batería: no puede tener menos: si tuviera menos, no daría la intensidad I , y no tendríamos buen alumbrado.

Podríamos dar á c el valor 2, ó el 3, ó el 4, 5, 10; y la fórmula (4) nos dará siempre el número de elementos necesario. Conocido N en cada caso, la fórmula 1 nos dará t , ó sea el número de elementos de cada serie, y la (3) nos dará el tiempo que durará la descarga de la batería.

Discusion del valor de t .—Observando la fórmula (2) que es

$$t = \frac{I R'}{e - I r} \quad (2)$$

se deduce que t disminuye y tiende á un número fijo que es

$$\frac{I R'}{e}$$

á medida que aumente c . En la práctica, en pasando de cinco á diez series, ya puede decirse que el número de elementos de cada serie, no

varía. Esto lo veremos más claramente en una aplicación que haremos más adelante de toda esta teoría al alumbrado eléctrico por 50 lámparas de incandescencia. Allí veremos que se necesita:

Una sola serie de 39 elementos $N = 39$ Acu.^{ds}
 ó dos series de 30 cada una $N = 60$ »
 ó tres series de 28 cada una $N = 84$ »
 ó cuatro series de 27 cada una $N = 108$ »
 ó cinco series de 26 cada una $N = 130$ »
 ó diez series de 25 cada una $N = 250$ »

El límite de t en esta aplicación es el número 24. Vemos que t vale, primero 39, luego 30, luego 28, luego 27, finalmente 25.

Discusión del valor de T.—La fórmula (3) nos dice que el tiempo es

$$T = \frac{gKN}{teI} \quad (3)$$

Esta fórmula se puede escribir así:

$$T = \frac{gKc}{eI},$$

poniendo por N su valor tc .

Pues bien: esa expresión nos hace ver que *el tiempo de la descarga no es proporcional al número total de elementos que tiene la batería, sino al número de series*. Proposición es esta cuya importancia es evidente. Pero como vemos en la tabla anterior que el número total de elementos crece en menor proporción que el número de series, resulta que *será económico* el empleo de muchas series. Mas esta economía no pasa de cierto límite. En llegando á cinco ó seis series, ya casi existe proporcionalidad entre el número total de elementos y el número de series. Ya entonces no hay interés en poner más de cinco á seis series, á menos que no lo exija la consideración del tiempo. Entonces se pueden poner 10 ó 20 series del mismo número de elementos cada una; pero no tendremos economía en ello. La duración del servicio es entonces proporcional al número total de elementos.

(Continuará.)

Sección de noticias diversas.

Alumbrado eléctrico en España.—Dentro de pocos días van á ser instalados en la Iglesia de San Francisco el Grande de Madrid, 5 focos de arco voltaico con el objeto de iluminar un gran espacio actualmente de escasa luz, en el cual se proyecta pintar magníficos

cuadros. Dicha instalación correrá á cargo de la Sociedad Matritense de Electricidad.

Los Sres. Conde, Puerto y compañía tratan de iluminar sus espaciosos almacenes titulados «El Siglo,» por medio de focos de luz eléctrica, unos de arco voltaico y otros de lámparas de incandescencia

Dicha instalación se halla á cargo de la «Sociedad Española de Electricidad».

En los últimos días del Carnaval, el Círculo de la Unión Mercantil iluminó profusamente sus salones con 5 lámparas de arco voltaico, sistema Gramme, produciendo muy buen efecto con el nuevo alumbrado los varios trajes de los niños que en gran número concurrieron á dicho Círculo.

Está ya terminada la instalación del alumbrado eléctrico en la estación del ferro-carril de Francia. En el trayecto comprendido entre el fuerte de Don Carlos y los andenes de la propia estación se han montado diez lámparas de arco voltaico, sistema Gramme, desarrollando la fuerza motriz una locomotora de 25 caballos.

La SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD ha dado principio á las obras de construcción de los nuevos talleres en los terrenos que recientemente adquirió en las huertas de san Beltran. En dichos talleres se propone la citada Sociedad instalar las máquinas necesarias para desarrollar gran fuerza con la que pueda atender á los numerosos pedidos de alumbrado eléctrico que aumentan diariamente.

Los concurrentes á la Exposición de Bellas-Artes del Ateneo Barcelonés, habrán podido apreciar el magnífico efecto que produce la iluminación eléctrica en el salon circular de dicho Ateneo por medio de lámparas Gramme colocadas en el centro.

Los Sres. Godó hermanos, han instalado en su fábrica de tejidos de S. Martín de Provencals el nuevo alumbrado eléctrico por medio de 7 lámparas de incandescencia, y 10 de arco voltaico, desarrollando la fuerza motriz 3 máquinas dinamos, sistema Gramme. Dichas lámparas convenientemente colocadas con grandes reverberos permiten á los operarios apreciar su trabajo como en claro día.

Acumuladores eléctricos.—Leemos en un periódico francés que lleva la fecha del 5 de Febrero. Monsieur Cote ha expuesto recientemente, á la Sociedad francesa de física, los últimos perfeccionamientos del acumulador Faure. *El fieltro que separaba los dos electrodos de plomo se ha suprimido*: así se obtiene una disminución de resistencia interior, y funciona mejor que antes el aparato;

porque el fieltro era prontamente atacado por el agua acidulada.

Ahora las láminas se componen de un enrejado de plomo fundido, y moldeado. Los agujeros de esa rejilla ó enrejado se rellenan de litargirio para las láminas negativas y de minio para las positivas.

En estas condiciones, un acumulador de 140 kilogramos ha podido mantener al rojo durante seis horas un hilo de cobre de 1,5 milímetros de diámetro. Otro elemento de 170 kilogramos ha podido fundir un hilo de cobre de 5 milímetros de diámetro. En resumen: este nuevo modelo permite obtener una corriente más considerable en un tiempo dado; pero *la suma de trabajo almacenado* por kilogramo de materia útil, *parece que no ha aumentado.*

..

Esta noticia nos sugiere algunos comentarios. Primero: vemos por ella que no eran infundados los temores que abrigábamos acerca de la duración del fieltro metido en el agua acidulada, temores que manifestamos á nuestros lectores en el número 1 ó en el 2 de esta REVISTA, en el artículo que trata de los *Acumuladores eléctricos.*

Segundo: nada nos dicen de preciso al afirmar que se calienta ó funde un hilo de tal diámetro. Esto no es medida para juzgar del valor de un acumulador.

Tercero: decir que este acumulador reformado, produce más corriente, no tiene sentido científico preciso. Son vaguedades que á nada comprometen.

Cuarto: el valor de un acumulador se ha de medir (en igualdad de las demás circunstancias de solidez, duración, etcétera) por el número de kilográmetros que almacena por unidad de peso.

Esto es lo que importa conocer; y en esto vemos que el nuevo acumulador perfeccionado, no aventaja al antiguo.

Avisador automático para la llegada de los trenes.—La Compañía de los caminos de hierro de París-Lion-Marsella hace actualmente interesantes experimentos sobre los avisadores para indicar la aproximación de los trenes. Ahora ensaya uno que consiste en una caja con mercurio colocada bajo el rail. La trepidación producida por el paso de los trenes, agita el mercurio, y éste al moverse, cierra el circuito de la campanilla de aviso.

La Compañía del Norte, por otro lado, ha sometido al ensayo un avisador automático de Mr. Ducouso, que parece que ha dado buenos resultados en el poco tiempo que lleva de experiencia. Este avisador se compone de un transmisor y de un receptor. El primero, colocado sobre la vía, se compone de un fuerte imán cuyos polos están provistos de carretes. El hilo de los carretes comunica por un extremo con tierra y por el otro con el receptor: forma así un circuito cerrado en el cual se desarrollan corrientes inducidas cuando la masa metálica de la rueda de la locomotora pasa cerca del imán. Estas corrientes inducidas obran sobre el receptor que no es otra cosa que un relevo polarizado de Siemens, el cual cierra el circuito local de la campanilla de aviso.

Las pilas de bicromato y la navegacion

aérea.—Tomamos del Boletín de la Compañía de teléfonos: «La propulsión y la dirección de los globos, es una de esas cuestiones difíciles que seducen á los inventores y que necesitan un estudio serio y largo. El motor eléctrico se recomienda evidentemente por sus numerosas ventajas, entre las cuales descuellan principalmente la ausencia de fuego, la constancia del peso, la grandísima facilidad para poner el motor en marcha y para pararlo. Mas este motor debe suministrar una cantidad de energía suficiente bajo un peso poco considerable. Esta es la gran dificultad contra la cual lucha Mr. Tissandier desde hace algunos años. Estimulado Mr. Gaston Tissandier por los notables resultados que obtuvo en la Exposición internacional de electricidad de París, continúa sus trabajos de investigación, y publica ahora la descripción del aparato que se propone someter á la sanción de la experiencia.

El aparato motor se compone de tres partes distintas: 1.^a Un propulsor de dos paletas helicoidales de 2,85 metros de diámetro y de 7 kilogramos de peso, construido por los planos de Mr. Victor Tatin. 2.^a Una dinamo-eléctrica Siemens, reducida al peso de 55 kilos. 3.^a Una batería de pilas ligeras de bicromato de potasa, compuesta de 24 elementos, que cada uno pesa 7 kilos.

En los experimentos hechos recientemente en su taller por Mr. Tissandier, la dinamo con el propulsor estaba colgada del techo, y por su rotación obraba sobre un aparato que permitía medir el esfuerzo hecho en kilogramos.

Este motor, cuyo peso es relativamente ligero, y que hasta puede quedar reducido á 210 kilos, no necesita para elevarse en la atmósfera más que un globo de 900 á 1.000 metros cúbicos. En el aire en calma podrá caminar con una velocidad de 15 kilómetros por hora.

Mr. Tissandier, después de una larga serie de investigaciones ha llegado á determinar el modelo de sus pilas (composición del líquido excitador, naturaleza de los recipientes á la vez ligeros y sólidos, espesor, número y dimensiones de los zincs y de los carbones) y todo esto para obtener el máximo de corriente bajo el mínimo de peso, y durante un tiempo suficiente.

Solo la pila de bicromato es la que ha dado resultados satisfactorios. Gracias á las disposiciones adoptadas, el depósito de alumbre de cromo, no es suficiente para producir una polarización rápida; y los elementos ensayados han podido trabajar regularmente durante dos horas y media, antes de agotarse el bicromato. Una adición de ácido crómico, ha permitido prolongar el experimento hasta tres horas, obteniendo un trabajo de 75 á 100 kilográmetros por segundo.

La pila de bicromato está, por otra parte, destinada á jugar muy pronto un gran papel en las aplicaciones de la electricidad. *Experimentos que no nos es permitido publicar van á darle una situación preponderante y á introducir en la cuestión de la producción de la fuerza motriz elementos inesperados.* Creemos que los resultados arriba consignados se sobrepujarán; y podemos desde ahora anunciar que existe un nuevo modelo de pila de bicromato, capaz de funcionar sin debilitarse la corriente durante cien horas, y de producir el alumbrado y la fuerza motriz á domicilio en condiciones suficientemente económicas.

Lo que se promete en ese último párrafo es demasiado grande para que lo aceptemos sin pruebas. Ellas dirán la

parte que en ese párrafo se debe á la realidad y la parte que se debe á la imaginación y al entusiasmo.

Tomen, pues, nuestros lectores, la noticia, á beneficio de inventario hasta que la experiencia venga á confirmar la realización de tan halagüeñas promesas, y de tan grandes esperanzas.

Coste de la luz eléctrica.—Discútese mucho hoy este tema en todas las revistas extranjeras y en varias sociedades técnicas, y se afirma en general que, bajo el aspecto económico, no puede competir el alumbrado eléctrico con el del gas, excepto cuando se dispone de un exceso de fuerza motriz, como sucede en algunos talleres, en las cercanías de un salto de agua no utilizado y en otros casos especiales. Depende también esta cuestión del precio del combustible en cada localidad, y de otras circunstancias.

El ayuntamiento de Chelsea, que es uno de los que forman parte de la gran metrópoli londinense, ha estudiado esta cuestión con el detenimiento debido, para el alumbrado público. Hé aquí el presupuesto:

Se trata de 21.000 lámparas incandescentes para 1.400 casas, tiendas y edificios públicos y 120 lámparas de arco voltáico para 9.600 metros de calles.

	P. setas.
Terrenos y edificios para las dos estaciones.	375.000
Motores (2.200 caballos) y máquinas eléctricas.	700.000
Instalacion.	76.000
Conductores (13.400) metros.	625.000
Ramales y contadores.	137.000
Gastos generales é imprevistos.	212.000
Total.	2.125.000

Patentes de electricidad.—El número de patentes que sobre una materia determinada se toman en las naciones de mayor vida industrial, da idea clara de la importancia de dicha materia. Por esta razón insertamos en nuestra sección titulada *Guía del inventor* no solo los títulos de las concedidas en nuestro país, sino también una descripción sumaria de las mismas.

Limitándonos al alumbrado eléctrico y á Inglaterra, podemos decir á nuestros lectores que desde principios de 1878 á fin de Setiembre de 1882, se han tomado las siguientes patentes de invención; En máquinas dinamo-eléctricas, 125, de las cuales 25 son del tipo Wilde, 45 del Gramme, 13 del Siemens, 11 del Lontin y 31 de otros diversos. En lámparas ha habido 170 patentes: en las de arco voltáico, 15 de carbones inclinados con la punta arriba; 7 de la misma clase con la punta abajo; 5 con carbones paralelos; 98 con carbones verticales, prolongacion el uno del otro; 12 con carbones horizontales; 4 con éstos semicirculares y 29 con carbones combinados con sustancias no conductoras.

Los conmutadores automáticos, como los de las bugías Jablochkoff y otras de lámparas de arco han suministrado 17 patentes y otras 22 para disposiciones diversas. Las lámparas incandescentes han dado 46 patentes para el vacío y 21 para cuando no hay el vacío: se han tomado 37 más

para detalles de estos aparatos. Los carbones en sus diversas formas para toda clase de lámparas de arco y de incandescencia, han producido 56 patentes.

Los acumuladores han originado 52; la distribución de la energía eléctrica 32; la regulación de las corrientes 20 y el alumbrado de los coches de ferro-carriles 16.

La mayor parte de estas patentes son inútiles; pero muchas de ellas se perfeccionan de día en día y van adquiriendo carácter práctico y económico, sobre todo para talleres, salas de dibujo, etc. No es dudoso que siguiendo, como sigue, esta fiebre de inventos, se llegará pronto á resolver el problema del alumbrado eléctrico en todas sus fases.

(*La Seman Industrial.*)

Telefonia.—Las compañías inglesas de teléfonos acaban de realizar un gran progreso, poniendo en relación mútua las redes de las principales ciudades. El *Post Office* se había siempre opuesto á esta mejora; recientemente ha consentido en ella, y ha autorizado á las Compañías á establecer sobre los mismos postes de líneas telegráficas los conductores que ponen comunicacion las oficinas centrales telefónicas de las ciudades próximas. De este modo ha podido la *National Telephone C.^o* relacionar Glasgow, Paisley, Greenock, Dumbarton, Coatbridge, Hamilton y Edimbourg.

Por los conductores telefónicos, encontrándose suspendidos sobre los mismos postes ó perchas que los hilos telegráficos, ha sido preciso, para evitar los efectos de induccion, el establecer el doble hilo, ida y vuelta.

Entonces se ha presentado una dificultad. Los abonados, en Inglaterra, no están relacionados (en comunicacion) con la oficina central más que por un solo hilo sirviendo la tierra como hilo de vuelta. Esta circunstancia hubiera obligado á cambiar toda la instalacion actual, al poner en comunicacion los abonados de dos ciudades.

Mr. Bennet ha dado con una disposicion que permite resolver el problema y ha separado los circuitos locales de un solo hilo de cada estacion de los circuitos de dos hilos establecidos entre dos ciudades.

Para ello, ha echado mano de una doble transformacion por induccion de la corriente telefónica, expediente que, segun se dice, permite obtener una comunicacion muy suficiente, aunque se nota una ligera disminucion en los resultados que dán los aparatos.

Mr. J. Moser ha hecho otros experimentos sobre la telefonia á gran distancia, siguiendo él mismo el principio aplicado por él á las audiciones teatrales por un hilo único.

El método de Mr. Moser, cuyo objeto es reforzar las corrientes telefónicas, consiste en tomar un cierto número de carretes secundarios colocados en la estacion transmisora, y en agruparlos, parte en tension, parte en cantidad, como los elementos de una pila.

La corriente primaria, producida por acumuladores, atraviesa desde luego 25 transmisores Ader, reunidos en cantidad, que no constituyen por lo tanto más que un solo transmisor de contactos múltiples; despues pasa la corriente en los carretes inductores, que hasta ahora, han sido en número de 24, y que están agrupados en cantidad, de modo que la resistencia del circuito primario es muy pequeña.

En los últimos experimentos hechos en los hilos telegrá-

ficos del Estado, Mr. Moser ha logrado transmitir la palabra desde París á Nancy por una línea de 353 kilómetros.

El Ministro de Obras públicas de Bélgica ha presentado el siguiente proyecto de ley sobre redes telefónicas.

Artículo 1.º Se autoriza al Gobierno para emprender por sí mismo, ó para conceder, con arreglo al adjunto pliego de condiciones, el establecimiento y la explotación de redes telefónicas.

Artículo 2.º Las leyes penales y las ordenanzas de policía relativas á los telégrafos son aplicables á las líneas telefónicas establecidas ó concedidas por el Gobierno. La ley de 1.º de Marzo es igualmente aplicable á la correspondencia telefónica.

Artículo 3.º Toda persona que sin tener una concesión legal, explote, una línea telegráfica ó telefónica será castigada con una multa de 100 á 500 francos.

Estadística telefónica.—La Compañía internacional de Teléfonos ha publicado una interesante estadística sobre las comunicaciones telefónicas existentes en el mundo.

En los Estados Unidos es donde está más extendido el uso del teléfono, pues allí no hay que pedir permiso al Gobierno para establecer comunicaciones de esta clase. Entre todas las compañías americanas reúnen unos 100.000 suscritores; Nueva-York cuenta con 4.060 y Chicago con 2.726.

Después de los Estados Unidos viene Inglaterra que tiene ya redes telefónicas en 47 ciudades, pero solo reúne 4.946 suscritores, de los cuales 1.561 son de Londres, 692 de Manchester, 681 de Liverpool, y 600 de Glasgow.

En Francia solo ocho ciudades tienen redes telefónicas, y suman 3.640 suscritores. París tiene 2.422.

Berlin, con la mitad de la población que París, solo contiene 581 suscritores, y éstos no pasan en toda Alemania, de 2.322 en las diez ciudades en que hasta ahora han establecido redes telefónicas.

Bélgica, con ser un país tan pequeño, cuenta con 2.322 abonados, esto es, tantos como en Alemania.

En el imperio Austro-Húngaro, solamente Viena, Pest y Trieste tienen redes, con 600, 300 y 30 abonados respectivamente.

Mucho más adelantada está Italia, que tiene montado el servicio en doce ciudades, contando con 2.522 suscritores.

En Rusia se halla establecido este medio de comunicación en Moscow, San Petersburgo y Odessa; pero hay concesiones para otras ciudades.

Suiza cuenta con teléfonos en Berna y Zurich. En Holanda los hay, en Amsterdam y Rotterdam. En Dinamarca sólo en Copenhague. De Suecia, aunque únicamente se tienen datos oficiales de Stokolmo, se sabe que se están instalando redes en todas las ciudades principales. En la India hay redes en Calcuta, Bombay y Madrás. En Egipto, en Alejandría y en el Cairo. En Méjico, en la capital.

Entiéndase que estas líneas telefónicas son públicas; es decir, de empresas particulares, para el servicio de los que las soliciten.

España no figura en esta estadística.

Alumbrado eléctrico en el extranjero.

—Se están haciendo ensayos sobre el alumbrado eléctrico de los trenes, desde el 30 de Enero, sobre la línea de Bruselas á Anvers. Todos los días salen tres trenes que llevan el alumbrado eléctrico.

En el puerto de la Joliette (Marsella) hace dos meses que se practica la descarga de los buques, durante la noche, á favor de la luz eléctrica. Esta importante mejora se debe á la iniciativa de la Compañía nacional de navegación. Sería muy de desear que los puertos de Barcelona y Bilbao siguiesen ese ejemplo.

Nuestros lectores saben ya que se procede al alumbrado eléctrico de la perspectiva Nevsky (San Petersburgo). La Compañía de alumbrado se propone también extenderlo á la calle Miguel. La longitud de los hilos es de 15 verstas. Se emplean 7 locomóviles dando en junto una fuerza de 250 caballos.

Sesenta y siete ciudades y villas de Inglaterra se han dirigido al *Board of Trade* para obtener, de conformidad con la ley de 1882 sobre *L' Electric Lighting*, la necesaria autorización para el alumbrado eléctrico.

Uno de los grandiosos y aristocráticos castillos de Inglaterra, *Berechurch Hall*, cerca de Colchester, en el condado de Essex, residencia de Mr. Coope, miembro del Parlamento, está alumbrado por la electricidad. No hay nada menos que doscientas lámparas de incandescencia, ó sea el doble de las que sirven en el magnífico Café de Colon, en Barcelona.

La Municipalidad de Sofía, capital de Bulgaria, cuyo alumbrado público estaba servido por petróleo, quiere reemplazarlo por el eléctrico. Ya han hecho á París el pedido de máquinas y lámparas.

El tren Pullman, (camino de hierro de Londres á Brighton) va ya alumbrado por 40 lámparas de incandescencia. Estas lámparas funcionan con acumuladores.

En Rochester, (New-York) el *Board des Aldermen* ha contratado con la Compañía Brush la instalación de 48 lámparas de arco, al precio de 48 céntimos por lámpara y noche. Estos 48 focos intensos reemplazan á 325 mecheros de gas.

El Ayuntamiento de Scarborough (condado de New-York)

procede el alumbrado público de la ciudad. El presupuesto asciende á unos 100.000 duros.

La Bolsa de Manchester, está ya alumbrada con diez lámparas de arco de una potencia de 3.000 bujías, y con 400 lámparas de incandescencia, de 15 bujías cada una.

Los tipógrafos ingleses prefieren el alumbrado eléctrico al del gas. Así es que las imprentas Hazell, Watson, y Viney, (condado de Buckingham) usan ya la luz eléctrica.

El paquebot inglés, *Kjopenhavn* ha recibido una completa instalacion de alumbrado eléctrico.

En Oxford, el club de la Union, ha celebrado un contrato con la compañía general de luz eléctrica Pilsen-Jod, para alumbrar sus salones con 100 lámparas de incandescencia y algunas de arco.

Privilegios de invencion.

PRIVILEGIOS DE INVENCION SOBRE ELECTRICIDAD.

PATENTES TOMADAS EN FRANCIA.

(Continuacion.)

- 147.867.—Dupré.—Aplicacion de la electricidad, lámpara eléctrica y pila portátil.
 147.455.—Heming.—Sistema de preparacion de materias aisladoras para la electricidad.
 147.924.—Cruto.—Perfeccionamientos en los procedimientos y aparatos para el alumbrado por incandescencia.
 147.945.—Fourneaux y Bourdin.—Micrófono de carbonos oblicuos y de friccion.
 147.970.—Maxim.—Perfeccionamientos en las lámparas eléctricas.
 147.971.—Maxim.—Sistema de produccion y de distribucion de electricidad.
 147.972.—Sistema de contador de electricidad.
 147.973.—Maxim.—Sistema regulador para máquinas dinamos.
 147.974.—Maxim.—Sistema perfeccionado de contador de electricidad.
 147.975.—Maxim.—Perfeccionamientos en las lámparas eléctricas.

PATENTES TOMADAS EN ESPAÑA.

376.—*Patente expedida en 3 de Junio de 1882 á monsieur Horoce Hamline Eldred, vecino de Londres, por un procedimiento mecánico mejorado para los cambios telefónicos.*

Consiste este procedimiento en cierto número de líneas telefónicas unidas entre sí, y dispuestas de tal suerte, que, cada línea particular establece un medio directo de comunicacion entre una ó más de las estaciones subalternas ó secundarias y una estacion central ó de conexion. Mediante esta organizacion, cada estacion subalterna, ó una persona autorizada, provista de un teléono ó de otro instrumento equivalente, puede en cualquier momento, y por medio de la intervencion de la estacion central con la cual se encuentra en conexion, ponerse en comunicacion directa con cualquiera otra estacion secundaria que se encuentra del mismo modo puesta en conexion con la estacion central, la cual se llama técnicamente estacion ú oficina de cambio.

384.—*Patente expedida en 7 de Junio de 1882 á mister Joseph Wilson Swan, vecino de Newcastle-on Tyne, por un aparato ó pila mejorada para almacenar electricidad.*

Se refiere á mejoras en la construccion de las llamadas pilas voltánicas secundarias á fin de producir planchas, cuyas superficies son más adecuadas para contener plomo esponjoso ó finamente dividido, y tambien preparar planchas de plomo destinadas á emplearse en la construccion de celdillas para las pilas secundarias, bajo el principio propuesto por Planté, con objeto de disminuir el tiempo que generalmente se emplea en la construccion de las dichas pilas.

La plancha está construida con las celdillas ó cavidades destinadas á recibir y retener el plomo esponjoso ó finamente dividido, pudiendo revestirse del dicho plomo las superficies exteriores de las paredes de las celdillas, que pueden cerrarse por un lado. La plancha puede estar construida con las ranuras destinadas á llenarse de plomo esponjoso ó finamente dividido, pudiendo tambien revestirse del plomo las superficies exteriores de las paredes, que pueden formarse solamente en un lado de la plancha.

640.—*Patente expedida en 2 de Noviembre de 1882 á Mr. Edward Weston, vecino de Newark. New Jersey (Estados Unidos), por mejoras en lámparas eléctricas.*

Caracteriza este invento la combinacion de los carbonos eléctricos: dos de ellos en el circuito principal ó circuito arco, y el otro en el circuito derivado alrededor de la lámpara, recibiendo estos dos circuitos para reprimir la alimentacion y para medir la separacion de los carbonos.

504.—*Patente expedida en 26 de Setiembre de 1882 á M. Edward Weston, vecino de New-York, por mejoras en los electro- imanes.*

Consiste en la construccion de un imán que, ocupando poco espacio, posee, no obstante, una gran potencia de atraccion.

(Continuará.)