

# LA ELECTRICIDAD

REVISTA GENERAL DE SUS PROGRESOS CIENTÍFICOS É INDUSTRIALES.

## SUMARIO.

### TEXTO.

SECCION DOCTRINAL: Electro-dinámica. Artículo XXVIII. (Continuacion).—SECCION DE APLICACIONES: La electricidad en el teatro. Nuevos dijes eléctricos luminosos privilegiados en Francia y en el extranjero, por Monsieur Trouvé. Artículo primero.—Telegrafía y Telefonía simultáneas por los mismos hilos conductores (sistema F. Van Rysselberghe) Artículo primero.—La electricidad en los alcoholes. Artículo primero.—Novedades eléctricas.—La Exposicion de Turin.—Acumuladores eléctricos. Artículo XVII (Continuacion).—SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS: Crónica de la electricidad.—Camino de hierro eléctricos.—Alumbrado eléctrico de las calas secas del puerto del Havre.—La luz eléctrica en la Marina.—Trasmision de la fuerza.—La luz eléctrica en Alemania.—Alumbrado de buques.—Fanal eléctrico para locomotoras.—El premio á Mr. Deprez.—Otros premios.—Premios para 1884.—Asociacion de los ingenieros electricistas americanos.—PRIVILEGIOS DE INVENCIÓN: Patentes tomadas en España (continuacion).

### GRABADOS.

Una variedad de dijes luminosos Trouvé usados en el baile *Las flores luminosas*, en París.—Telegrafía y telefonía simmiltáneas por los mismos hilos conductores (figuras 1 y 2 de la série).

## Seccion doctrinal.

### ELECTRO-DINÁMICA.

DE LAS ACCIONES ELECTRO-MAGNÉTICAS, Ó SEA DE LOS MOVIMIENTOS QUE LAS CORRIENTES TOMAN CUANDO SE ENCUENTRAN EN UN CAMPO MAGNÉTICO, Y LOS IMANES EN EL CAMPO DE UNA CORRIENTE.

#### ARTÍCULO XXVIII.

(Continuacion.)

**10. Brújula de senos.**—El mismo instrumento que acabamos de explicar puede servir de brújula de senos. Para ello, el constructor

dispone la corriente ó carrete circular vertical, de modo que pueda girar á mano al rededor de su diámetro vertical, midiéndose el ángulo de que gire sobre un círculo horizontal graduado. Para operar *se orienta el instrumento* como antes se explicó. La corriente desvia el iman, por ejemplo 15º: se hace girar á mano el carrete circular, en el mismo sentido que el iman hasta conseguir que este se encuentre en el plano mismo del carrete, ó sea de la corriente; lo cual se conseguirá cuando el carrete y el iman hayan girado, por ejemplo, 41º. Esta es *la desviacion a*. Fácilmente se demuestra, que operando así, la intensidad de la corriente es proporcional al seno de la desviacion *a*.

$$i = K' \text{ sen. } a$$

*K'* es un número constante del mismo género que *K* y se determina por un experimento preliminar. Las brújulas de senos no exigen que el carrete sea circular y grande, ni que el iman sea corto. El carrete puede ser rectangular.

**11. Otros galvanómetros ó reómetros para intensidades.**— Pueden construirse otros instrumentos, en que la intensidad de la corriente se mide por la accion de *una corriente rectangular* sobre una larga aguja imantada, móvil al rededor de un pivote vertical, como la anterior, y colocada dentro del rectángulo que forma la corriente: el centro de la aguja va en el centro del rectángulo. La corriente rectangular se obtiene arrollando un hilo de cobre recubierto de seda sobre un carrete rectangular: generalmente se dan muchas vueltas al hilo sobre el carrete, para que así, todas esas corrientes rectangulares iguales sumen sus acciones para desviar la aguja. El plano de la corriente rectangular, ó sea del carrete, es vertical y fijo. Los lados largos del rectángulo son horizontales y por tanto paralelos á la aguja, *cuando el instrumento se ha orientado*. Un círculo horizontal graduado señalará la desviacion de la aguja, cuando la corriente circule por el hilo del carrete. Como la aguja magnética no se vé

bien por ir dentro del carrete, lleva otra aguja indicatriz á ángulo recto con la primera: las dos son solidarias.

Construido el instrumento de este modo caprichoso, resulta que las desviaciones de la aguja, no están ligadas por una sencilla ley ó relación con las intensidades de las corrientes que producen esas desviaciones.

Estos galvanómetros no pueden por lo tanto medir la intensidad de la corriente, á menos que *lo graduásemos por comparación*. Graduar por comparación es someter sucesivamente el instrumento á una serie de corrientes de intensidades medidas ó conocidas por otro instrumento, é ir señalando los valores de esas intensidades en los puntos en que se vá parando la aguja del instrumento que se gradúa. Un galvanómetro ó amperómetro así graduado, dá la intensidad por una simple lectura, como el termómetro dá la temperatura.

### 12. Amperómetros industriales.

—Los hay de muchas clases; que se describirán en la *Sección de aplicaciones*. Aquí solo trataremos de su fundamento.

En los galvanómetros precedentes, propios de los gabinetes, se usa, como hemos visto, un imán móvil dirigido por la tierra, lo cual exige *la previa orientación* del instrumento antes de operar. En los amperómetros industriales, no se necesita tal orientación.

Llevan, es cierto, su imán móvil con su aguja indicatriz; pero este imán móvil y ligero, está poderosamente dirigido por los dos polos de un fuerte imán fijo.

Tan poderosa es la acción del imán fijo, que la acción de la tierra es despreciable comparada con la primera: así es, que cualquiera que sea la posición del instrumento, el imán móvil marca siempre cero, cuando no funciona.

El imán móvil está dentro y por tanto bajo la influencia de un carrete de hilo grueso. Cuando pasa la corriente, se desvía el imán móvil de la dirección del cero que le imponían los polos del imán fijo, y toma *una desviación*. Una aguja indicatriz muy ligera que lleva el eje del imán móvil, señala la desviación en un arco graduado. El amperómetro *se gradúa por comparación*, y una simple lectura en el arco graduado, dá la intensidad en *ampères*.

La diferencia esencial entre los amperómetros industriales y los galvanómetros comunes de gabinete está en la fuerza que lucha contra la acción de la corriente, para oponerse á la des-

viación que esta trata de imprimir al imán móvil: en los galvanómetros de gabinete, aquella fuerza es el magnetismo terrestre: en los amperómetros industriales, es un poderoso imán fijo, ó un resorte de notable fuerza, ante los cuales el magnetismo terrestre es una fuerza despreciable.

---

## Sección de aplicaciones.

---

### LA ELECTRICIDAD EN EL TEATRO.

NUEVOS DIJES ELÉCTRICOS LUMINOSOS PRIVILEGIADOS EN FRANCIA Y EN EL EXTRANJERO POR MR. TROUVÉ.

#### ARTÍCULO PRIMERO.

La ingeniosa inventiva de Mr. Trouvé, es tan fecunda que nos obliga á ocuparnos de ella con mucha frecuencia. Hace muy poco tiempo que hemos dado á conocer, sus pilas, sus lámparas, sus importantes trabajos sobre la navegación eléctrica, la invención del timón director-propulsor, el fotóforo, su notable y bien entendido motor eléctrico, y finalmente sus deslumbradores diamantes-eléctricos.

La inmensa aceptación que han tenido sus bellas aplicaciones de la electricidad al ornato de las representaciones teatrales, le han inducido á imaginar combinaciones y variedades nuevas para satisfacer las exigencias de un público cada vez más entusiasmado con los efectos de la electricidad en los bailes y escenas de gran espectáculo.

Nuestra REVISTA es la única que en España ha dado á conocer los dijes y joyas eléctricas de Mr. Trouvé, á los pocos días que aparecieron en público. Desde entonces acá se han hecho numerosas aplicaciones de estos mágicos adornos, tanto en Francia como en otros países. En París el teatro llamado Folies-Bergères, entre otros, ha utilizado los maravillosos efectos de estas ingeniosas combinaciones en el baile *Las Flores*, del cual el periódico *La France* habla en estos términos:

«Gran éxito en el teatro de las Folies-Bergères con el divertimento titulado *Las Flores luminosas*. Imaginad veinte lindas mujeres vestidas por Gray, con trajes y flores que se ilumi-

»nan de repente dando una luz tan viva como  
»suave: añadid á esto la música del maestro De-  
»sormes, y los pasos inventados por Gredelue, y  
»comprenderéis los entusiastas aplausos con que  
»fué saludada esta novedad cuyo atractivo prin-

»cipal consistia en la invencion admirable del  
»célebre electricista Trouvé.»

En los siguientes números, extractaremos algo de lo que dicen los periódicos ingleses sobre el gran efecto que ha producido en Londres



Fig. 1.—Una variedad de dije luminoso Trouvé, usado en el baile *Las flores luminosas*, en París.

la electricidad aplicada por Mr. Trouvé al aparato escénico, con los grabados que nos hemos procurado para que el lector pueda formarse una idea de los dijes, de su colocacion, etc. En el presente número damos una figura presentando los adornos para el baile *Las Flores luminosas*.

#### TELEGRAFÍA Y TELEFONÍA SIMULTÁNEAS POR LOS MISMOS HILOS CONDUCTORES.

(Sistema F. Van Rysselberghe).

##### ARTÍCULO PRIMERO.

Una de las novedades más dignas de ser consignadas en esta REVISTA, pertenecientes al ra-

mo de telefonía y telegrafía, es la que en estos momentos está recibiendo en Bélgica la sancion de la experiencia, y que promete extenderse á todos los países, ya que su utilidad parece indiscutible. La invencion pertenece al Sr. Rysselberghe, por más, que quiera alguna persona disputársela. De todos modos, está privilegiada hoy en todas las naciones por la casa belga *Mourlon y Compañía*, y por tanto están asegurados los derechos del inventor.

Hace tiempo que prometimos á nuestros lectores presentarles la descripcion completa de este notable sistema; y precisamente porque queríamos que nada faltase para la claridad, hemos retrasado la publicacion de estos artícu-

los, hasta recibir de Bélgica los clichés originales.

El concienzudo trabajo que publicamos es debido á M. Banneux, ingeniero jefe de los telégrafos belgas, y persona de la más alta competencia en este ramo. Estos artículos, escritos para personas muy al corriente del actual estado de la telegrafía y telefonía, podrán por esta causa no ser comprendidos en algunos detalles por todos los lectores de la REVISTA.

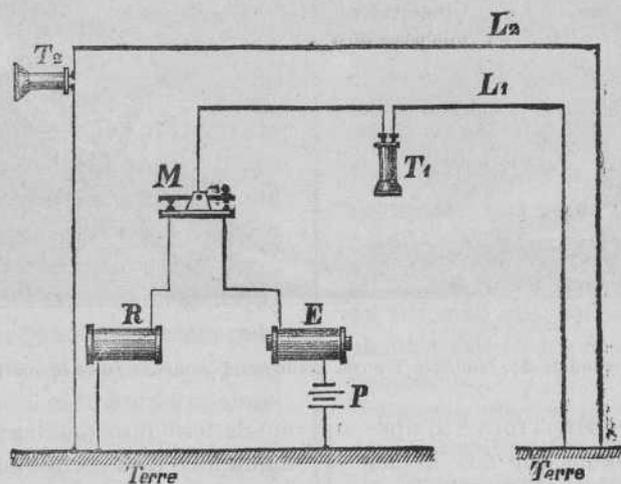
El *Journal Télégraphique* fué el primer periódico que dió á conocer sumariamente al público los primeros experimentos de M. Van Rysselberghe, experimentos que tenían por objeto suprimir en un circuito telefónico los efectos de induccion producidos por el trabajo telegráfico de hilos conductores vecinos y paralelos, así como la utilizacion de estos hilos en la correspondencia *duplex* telegráfica y telefónica. Aun cuando los trabajos investigatorios dirigidos al objeto citado hayan sido hace seis meses coronados por el éxito, razones enteramente personales del inventor han impedido la publicidad

de este sistema. Hoy, que ha desaparecido todo obstáculo, y que por otra parte la apropiacion de una parte de las redes telegráficas de Bélgica y Holanda, están á punto de hacer entrar las nuevas combinaciones telefónicas en el dominio corriente y usual de la práctica, podemos exponer estas combinaciones en algunos detalles:

**Graduacion de las corrientes telegráficas.**—El Sr. Rysselberghe, se propuso combatir los efectos de la induccion telegráfica en el mismo circuito primario, al revés de otros investigadores que tienden á neutralizar aquellos efectos en el circuito secundario ó telefónico. Las corrientes inducidas más marcadas, y por consiguiente las más nocivas, son las que corresponden al acto de abrir ó cerrar el circuito inductor, y su intensidad es directamente proporcional á la de las corrientes que las han provocado, en estos dos momentos de la trasmision de una señal.

Por tanto, *graduar* la emision y la extincion de la corriente primaria, de tal suerte que vaya

Figura 1 (de la série).



T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, teléfonos.  
L<sub>1</sub>, hilo telegráfico.  
L<sub>2</sub>, hilo telefónico.  
M, manipulador.

E, electro-iman.  
R, receptor.  
P, pila.

regularmente aumentando desde cero hasta el valor máximo  $I$  ( $I$  es la intensidad de la corriente inductora) y desde  $I$  hasta cero vaya disminuyendo con regularidad, equivale á reducir la fuerza de las corrientes inducidas y graduarlas á su vez; esto es, en definitiva, hacer

oscilar solamente la membrana del teléfono receptor, sin dar lugar á ningun sonido.

Despues de haber ensayado como *graduadores*, unos manipuladores telegráficos que modifican automáticamente la resistencia del circuito primario (ó telegráfico), M. Van Rysselberghe

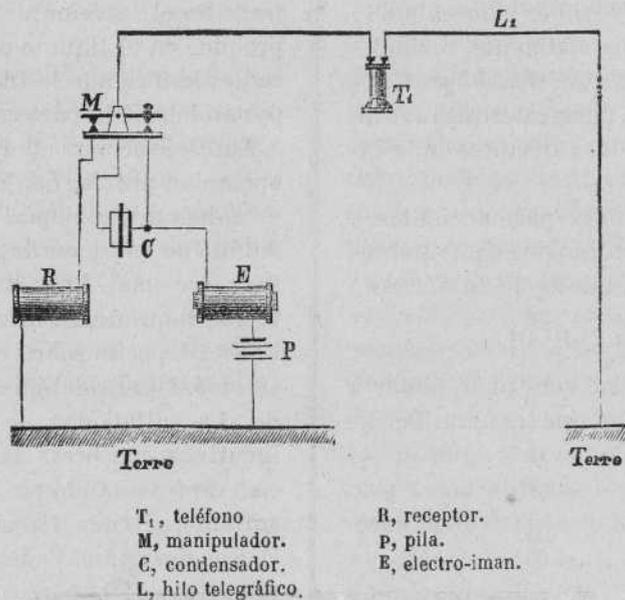
obtuvo resultados infinitamente superiores por el empleo de electro-iman y condensadores, cuyo juego puramente eléctrico se presta mejor á todas las aplicaciones y que no reclaman ninguna modificación en los transmisores telegráficos ordinarios.

**Figura 1.** — Sean dos hilos  $L_1$  y  $L_2$ , próximos y paralelos:  $M$  y  $R$ , respectivamente un

manipulador y un receptor telegráficos:  $E$ , un electro-iman recto, de una resistencia de unos 1000 ohms, intercalado entre la pila  $P$ , y la llave.

Las corrientes lanzadas sobre el hilo  $L_1$ , por el manipulador  $M$ , no se perciben, ó son casi insensibles en el teléfono  $T_2$ , y su acción directa sobre el teléfono  $T_1$  es considerablemente menor que si el electro-iman no existiese.

Figura 2 (de la série).



El resultado es aún mejor si además se dispone un condensador entre los *bornes pila y línea* de la llave de transmisión.

**Figura 2.** — Esta disposición se representa en la figura 2.

(Continuará.)

LA ELECTRICIDAD EN LOS ALCOHOLES.

ARTÍCULO PRIMERO.

El *non plus ultra* de la electricidad está muy lejos de ser un hecho. Las columnas de Hércules se derrumbaron para más no levantarse y *jadelante!* nos dice siempre el último descubrimiento.

No sirve ya la electricidad para asustar á las gentes cuando con tensión poderosa en la atmósfera se encuentra; no se emplea solo en los experimentos de gabinete, interesantes sí, pero

pueriles bajo el aspecto industrial. Lo útil ha sucedido á lo tenebroso, las experiencias de gabinete se han convertido en hechos de aplicación práctica y desde la elevada torre que anuncia á gran distancia la situación del puerto, hasta las entrañas de la tierra misma, donde el mísero minero satisface las necesidades de la industria á cambio de su penoso trabajo y acaso de su vida, la electricidad presta importantes servicios, es á todos útil, y tantas y tan extrañas son sus aplicaciones que debemos siempre preguntarnos ¿dónde hará más falta el misterioso agente?...

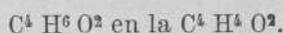
Penetremos en una refinería de aguardientes; numerosos aparatos destilatorios funcionan aquí y allá produciendo un rendimiento relativamente escaso. El alcohol producido va siendo más inferior en cada rectificación. Hagámonos la pregunta anterior ¿la electricidad oportunamente empleada aseguraría mayor producción? ¿sería posible obtener una sola clase de alcohol de superior calidad?

Analícemos la cuestión detenidamente y sinteticemos despues.

Las sustancias azucaradas tienen la propiedad de, cuando en especiales condiciones de temperatura están colocadas, desarrollar en su seno una reacción química, la *fermentación alcohólica*, que da por resultado la formación de varios cuerpos entre ellos el alcohol vínico, los aldehídos ó alcoholes grasos y la bencina, aceites esenciales, etc.

El cuerpo más generalmente usado para la obtención del alcohol, es como todo el mundo sabe el mosto de uva, sustancia muy azucarada. La presencia de aldehídos en el líquido fermentado, dan á este un olor y sabor nauseabundo por lo cual se conoce industrialmente dicho líquido con el nombre de *alcohol de mal gusto*. Á los aldehídos dirigiremos, pues, nuestras investigaciones, puesto que son los causantes de la infección del líquido.

Los aldehídos son alcoholes pertenecientes á la serie grasa que han perdido dos equivalentes de hidrógeno transformándose de la fórmula



El papel de la electricidad será pues, dotar á los aldehídos del hidrógeno que les falta. Recordemos aquí la descomposición del agua en el voltámetro. El oxígeno se desarrolla en el polo positivo y el hidrógeno en el negativo. Si hacemos que el alcohol de mal gusto se encuentre en contacto con este polo negativo, el hidrógeno naciente se combinará con los aldehídos, transformándolos en alcohol vínico y el problema estará resuelto. Una destilación en los aparatos Savalle, dejará después el producto rectificado.

La teoría está sentada y solo falta la sanción práctica. Hoy por hoy el hecho ha entrado en el dominio de la práctica. Los aparatos empleados, claro es que no pueden ser los mismos de gabinete; pero si su forma cambia, su esencia siempre es la misma, y siempre tendremos la descomposición del agua obtenida por dos procedimientos: 1.º La corriente relativamente débil de una pila especial. 2.º El voltámetro alimentado por la corriente de una máquina de inducción. Procuremos estudiar ambos procedimientos.

**Pila industrial.**—El modelo inventado por Mr. Laurent Niaudin se compone de un gran recipiente prismático rectangular recto de madera ó palastro, susceptible de cerrarse con una tapadera apropiada. En el interior se colocan alternativamente láminas planas y acanaladas de zinc que se han limpiado con cuidado previamente, practicando en ellas algunos agujeros destinados á facilitar la circulación del

líquido en el interior del aparato. La pila de láminas ocupa toda la altura del recipiente.

Un tubo colocado en la parte superior del depósito, dá entrada á las *flegmas* ó alcohol de mal gusto que se escapan después por otro tubo colocado en la parte inferior y provisto como el anterior de llaves para cerrar las comunicaciones oportunamente. En la cubierta va adaptado un tercer tubo que conduce los gases producidos al depósito de donde las flegmas proceden.

Finalmente, un serpentín por el que circula agua caliente, mantiene una temperatura constante en el interior del aparato y una bomba produce en el líquido una agitación muy favorable absorbiendo las flegmas inferiores y transportándolas á la parte superior.

Antes de servirse del aparato, es preciso una operación previa: *la formación*. Llévase á cabo esta llenando el depósito con una solución de sulfato de cobre en flegmas á 40º del alcoholómetro centesimal. En virtud de la ley de las sustituciones químicas, la sal se descompone, el cobre se deposita sobre el zinc y forma un par *zinc-cobre* que es el que produce el efecto deseado. La sulfatación se repite cinco veces consecutivas con otras tantas soluciones idénticas, representando en conjunto unos 20 kil. de sulfato por cada 100 m<sup>2</sup> de zinc contando este en sus dos caras. Cada solución permanece en el aparato 24 horas, necesitándose por consiguiente para la formación completa cinco días, al cabo de los cuales el zinc está cubierto por un depósito de color chocolate oscuro formado por el cobre reducido, cuya adherencia, débil al principio, aumenta con el uso del aparato. Durante la formación, el agua que circula por el serpentín debe producir una temperatura que no debe exceder de 20 ó 25º C., sin cuyo requisito se originaría una reacción tumultuosa que impediría la adherencia del cobre reducido.

F. REIZÁBAL.

(Continuará).

#### NOVEDADES ELÉCTRICAS.

Deseando tener siempre al corriente á nuestros lectores de cuanto nuevo aparece en el campo de la electricidad, les presentamos hoy la descripción sucinta de la pila *Vauzelle et fils* de París (146—rue S. Maur).

Las principales ventajas de estas pilas son: intensidad, reducción de volumen, baratura relativamente á los aparatos análogos.

La pila Vauzelle dá como fuerza electro-motriz 1 volt, como resistencia interior 1,25 ohms.

Enteramente metálica, no lleva ni vasija de vidrio ni vaso poroso: no contiene, pues, ninguna materia frágil: su transporte es fácil y poco dispendioso.

MM. Vauzelle no emplean más agente químico que el sulfato de cobre; por tanto no hay peligro alguno en la instalacion, ni emanaciones insalubres ó desagradables, que obligan á proscribir otros sistemas del uso doméstico; ni hay necesidad de cuidar ni vigilar la pila. Con agua y sulfato, entra la pila en funcion inmediatamente.

El Ministerio francés de Correos y Telégrafos ha admitido esta pila á prueba hace ya unos cuatro meses sobre varias de sus líneas donde está dando, segun se dice, muy buenos resultados. El Gobierno italiano la ha acogido tambien con benevolencia para someterla al crisol de la práctica.

La pila Vauzelle es particularmente aplicable á toda clase de timbres avisadores ó de señales y á toda clase de transmision telefónica ó telegráfica.

Tenemos á disposicion de nuestros suscritores todas las indicaciones é informes que exceden de los límites de esta sucinta descripcion. La *Sociedad Española de Electricidad* habrá probablemente recibido de los inventores los tipos de muestra, en cuyos almacenes podrán examinarlos las personas que lo deseen, y hacer los pedidos á París.

Como complemento de la pila MM. fabrican timbres de bronce *malleable* estampado, que venden á precio inferior á los fundidos que suelen romperse por el choque y que á veces no pueden resistir ni el alisage del agujero. La cuestion de sonoridad está resuelta: la industria parisiense ha dado ya su veredicto. Los teléfonos franceses no usan otros timbres para avisar: la relojería los adopta: las compañías de caminos de hierro lo adoptan á sus sistemas de señales: la campanilla antigua cede su puesto.

Desde hace más de treinta años MM. Vauzelle et fils suministran una gran parte del material telegráfico francés tanto civil como militar. Ningun detalle de estos servicios es extraño á dichos señores los cuales prosiguen con la más loable perseverancia el estudio de las cuestiones técnicas que cada dia se presentan en el curso de una industria que ha transformado el mundo y no ha dicho aún la última palabra.

#### LA EXPOSICION DE TURIN.

El 27 de Mayo se abrió solemnemente la Seccion internacional de electricidad en la Exposicion de Turin, á presencia del Rey, la Reina, y los príncipes italianos y bávaros. La ceremonia atrajo un inmenso concurso, que quedó sorprendido ante el magnífico espectáculo que ofrecia el alumbrado del Parque por 200 lámparas de arco. Un faro de 20.000 bujías dirigia además sus potente rayos sobre la avenida principal.

Este alumbrado, que constituye uno de los grandes encantos de la Exposicion ha tenido por objeto demostrar las ventajas de la luz eléctrica en las calles. Cuatro sistemas luchan allí en competencia: Siemens, Egger y Kremenezski, Ganz, de Buda Pesth, y Specker, de Cologne. La gran sala de conciertos, alumbrada por 8 lámparas Siemens está sorprendente.

Las máquinas motrices, colocadas en la sala de la Exposicion comprenden dos motores de vapor de 500 caballos, 3 motores de gas de Otto de 4, 8 y 20 caballos, y dos locomóviles de 20 y de 30.

Entrando, á la derecha, están las 3 dinamos Egger alimentando lámparas de arco y de incandescencia: 8 máquinas Specker: en seguida 4 dinamos Ganz, el motor Tosi de 300 caballos y 4 máquinas Gramme construidas en Milan; que alimentan respectivamente 100, 150, y 30 lámparas de 16 bujías. La cuarta de Gramme, de alta tension, sirve para la fabricacion de lámparas de incandescencia.

Tras de estas viene la exposicion de Alioth y C.<sup>o</sup>, de Bâle.

Siguen las pilas secundarias de Gaston Planté: el sistema de distribucion de los Sres. Gaulard y Gibbs: la exposicion de la Sociedad Italiana de los teléfonos, donde se vé el teléfono Nigra de Turin: la casa Siemens ocupa la mitad de la sala con sus dinamos y sus lámparas diferenciales: las dinamos construidas por Meuron y Cuénod, de Ginebra, que alimentan lámparas Cruto, las cubas para la extraccion del cobre que usa la Sociedad Electro-metalúrgica de Génova: el niquelaje de la casa Falco; los cables y conductores de la Eastern Telegraph C.<sup>o</sup>, de Londres; las casas Piretti, de Milan, Render y Martini, de Turin; los hilos de bronce fosforoso de Montefiori Levi, de Bruselas.

En el centro, la Sociedad Edison de Milan, expone sus dinamos y 300 lámparas incandescentes distribuidas en lucernas y candelabros. La casa Sautter y Lemonnier ha enviado apar-

tos interesantísimos para las señales y la instalación completa del alumbrado eléctrico á bordo.

Saliendo de la gran sala por elegante é iluminado pórtico, se llega á un pabellon que contiene 20 salas artísticamente amuebladas; de ellas, 12 están alumbradas por 300 lámparas Cruto de 16 y 32 bujías, las últimas de dos carbones; las otras 8 salas tienen incandescentes de Edison. Cerca de este pabellon hay un jardincito cuyo alumbrado por la incandescencia deja maravillado al visitante.

Sobre la gran plaza hay una fuente de 40 metros de altura iluminada por un faro que produce gran efecto; está servida ó alimentada por una máquina de vapor de 120 caballos que toma el agua del Po á una distancia de unos 100 metros.

El parque de Valentino ofrecerá en lo sucesivo un paseo muy agradable, un sitio fresco y delicioso iluminado por la brillante luz eléctrica, y donde la vista se recrea en las márgenes del Po donde se mecen los barcos y góndolas venecianos. En este sitio la naturaleza y el progreso modernos han reunido todos los atractivos, y todo el comfortable de nuestra civilización.

El ministro de Marina ha hecho instalar sobre una de las torres de la entrada principal un faro eléctrico de 32.000 bujías, sistema Mangin; la máquina de vapor de 20 caballos, la dinamo y los otros accesorios han sido fabricados en la fábrica nacional que el Gobierno ha hecho construir en Spezia, á excepcion de la lente y del reflector que se han adquirido en la acreditada casa de Sautter y Lemonnier. Se han hecho ensayos de la potencia de este faro sobre la colina de la Superga, es decir, á 7 kilómetros de distancia. Ha podido leerse á tres metros las letras impresas de dos centímetros de alto: á un metro las letras de 4 milímetros: á 15 centímetros, las letras de 2 y medio milímetros. Se ha podido leer los números del cuadrante del reloj, que tienen 31 centímetros, á 42 metros del reloj. Se han podido reconocer personas á 40 metros. El proyector tiene 95 centímetros de diámetro: la máquina es de Gramme.

El panorama del pintor belga Philippot está iluminado por la noche con 120 lámparas incandescentes Swan de 16 bujías; este panorama, cuya superficie es de 1.200 metros cuadrados, representa la guerra de Roma. El efecto de la luz eléctrica es mucho más favorable que el producido por la luz del día.

## ACUMULADORES ELÉCTRICOS.

(Continuacion.)

### ARTÍCULO XXVIII.

DATOS EXPERIMENTALES SOBRE LOS ACUMULADORES ELÉCTRICOS POR LOS SRES. FICHET, HOSPITALIER Y JOUSSELIN.

La acumulacion de la electricidad es la cuestion que hoy se estudia y se debate con más premura, y donde el pro y el contra riñen batallas continuas. El tiempo irá presentando los datos cada vez con más exactitud, y él será el juez definitivo que falle la causa. El mundo científico y el financiero están interesados en aclarar cuáles son las aplicaciones que los acumuladores pueden realizar económicamente, y cuales las que no pueden acometerse por el momento.

El servicio de consultas técnicas que tiene establecido el acreditado periódico francés *Le Génie Civil* ha querido ilustrarse con datos propios sobre el asunto de los acumuladores Faure—Sellon—Volkmar que la compañía inglesa titulada *Metropolitaine Electrique* trata de explotar.

**Peso del acumulador.**—Los acumuladores que ha estudiado la Comision son del tipo llamado *trancia*. Cada acumulador pesa 30 kilogramos (17 de plomo; 6,5 líquido; 6,5 caja).

**Rendimiento de energía por tonelada de acumuladores.**—El trabajo ó energía dados por una tonelada de acumuladores ha sido variable segun que se operaba con una corriente de descarga más ó menos intensa. La comision hacia variar á su voluntad la corriente de descarga, verificando esta al través de una resistencia variable. Sabido es que la corriente dada por la batería es tanto más intensa cuanto menor es la resistencia exterior que ponemos entre los polos. Que la energía utilizable en el circuito exterior ha de ser tanto mayor cuanto menos intensa sea la corriente, es una consecuencia sencilla de la teoría de los acumuladores que hemos expuesto en esta *Revista*. Así encontramos muy lógico que los resultados estén, como no puede menos de ser, de acuerdo con la teoría.

Los resultados obtenidos por la Comision son los siguientes, para una tonelada de acumuladores.

Con el régimen de descarga de 13 ampères se obtuvieron 15,5 caballos-hora eléctricos.

Con el régimen de descarga de 24 ampères se obtuvieron 12,5 caballos-hora eléctricos.

Con el régimen de 44 ampères 11,5 caballos-hora.

**Conversion de la energía eléctrica en mecánica y viceversa.**—Sobre este asunto la Comision ha llegado al resultado siguiente:

1.º La energía eléctrica disponible en una dinamo generatriz, es 70 por 100 de la energía mecánica gastada por el motor.

2.º Una dinamo-receptriz (que recibe la corriente que funciona como motor transforma en energía mecánica el 70 por 100 de la energía eléctrica que recibe.

**Trabajo mecánico (ó energía mecánica, es lo mismo) disponible por tonelada de acumuladores.**—Puesto que la tonelada de acumuladores puede dar una energía eléctrica disponible de

15,6 caballos-hora.  
12,5 »  
11,5 »

Segun que los regimenes del consumo eléctrico son respectivamente de

13 ampères.  
24 »  
44 »

Y puesto que el trabajo mecánico utilizado en una dinamo-receptriz no es más que el 70 por 100 del eléctrico que da la tonelada de acumuladores, resulta que el trabajo total mecánico utilizable será

10,92 caballos-hora al régimen de 13 ampères.  
8,75 » » 24 »  
8,05 » » 44 »

Segun dice la Comision el trabajo mecánico utilizable ha sido

Al régimen de 13 ampères. . 0,8 caballos por hora.

Al régimen de 24 ampères. . 1,5 »

Al régimen de 44 ampères. . 2,7 »

Si no hay en todo esto error ó equivocacion,

de aquí se deduciria que el tiempo de la descarga ha sido:

Al régimen de 13 ampères,  $\frac{10,92}{0,8} = 13$  horas.

Al régimen de 24 ampères,  $\frac{8,75}{1,5} = 5$  horas.

Al régimen de 44 ampères,  $\frac{8,05}{2,7} = 3$  horas.

**Valuacion del trabajo mecánico de carga.**—La Comision manifiesta que el potencial expresado en volts de una batería en la

descarga viene á ser el 70 por 100 del potencial empleado en la carga. Todo esto supone que la batería está agrupada para la carga del mismo modo que en la descarga; la Comision no lo dice.

Supongamos ahora que vamos á emplear 100 caballos vapor de la máquina motriz, durante una hora.

Estos 100 caballos quedan reducidos á 70 disponibles en los polos de la dinamo-generatriz, bajo la forma de energía eléctrica que podrá circular de polo á polo recorriendo el circuito exterior ó interpolar que coloquemos.

Supongamos que este circuito interpolar es una batería de acumuladores. Como quiera que, segun manifiesta la Comision, solo se obtiene en la descarga el 70 por 100 del potencial empleado en la carga, resulta que solo podremos aprovechar en la descarga el 70 por 100 de lo gastado en la carga, esto es,

$$70 \times 0,70 = 49 \text{ caballos-vapor.}$$

Ni aún estos 49 caballos obtendremos; puesto que se sabe que el número de ampères de la descarga es el 90 por 100 de los que se emplearon en la carga, cuando ambas operaciones se hacen con el mismo agrupamiento. De modo que en realidad la energía eléctrica de la descarga será de

$$49 \times 0,9 = 44 \text{ caballos-vapor.}$$

Resulta pues: que empleando los acumuladores en el alumbrado eléctrico podemos contar con 44 caballos, de los 100 que gastamos en la máquina de vapor. El rendimiento será, para el alumbrado eléctrico, del 44 por 100.

Menor será el rendimiento si en vez de emplear la energía eléctrica en el alumbrado, nos proponemos utilizarle como fuerza-motriz. En este caso la batería de acumuladores se descargará sobre una dinamo-receptriz, que será por el hecho, un motor.

Mas como se sabe que al convertirse la energía eléctrica en fuerza-motriz se pierde un 70 por 100, resulta que la dinamo nos dará solamente una fuerza-motriz de

$$44 \times 0,70 = 31 \text{ caballos-vapor.}$$

En resumen:

*Para el alumbrado:* cada caballo eléctrico disponible en los acumuladores nos costará 2,27 caballos mecánicos.

*Para fuerza-motriz:* Cada caballo mecánico disponible con los acumuladores nos costará 3,22 caballos mecánicos.

**Coste de la energía mecánica de los acumuladores.**—Las máquinas de vapor actuales, bien instaladas y de gran potencia, suministran la fuerza-motriz á 6 céntimos de peseta por caballo-hora.

Luego un caballo-hora mecánico suministrado por los acumuladores nos costará, por *solo el concepto de fuerza-motriz*

$$0,06 \times 3,22 = 20 \text{ céntimos de peseta.}$$

**Coste de la energía eléctrica.**—En este caso, el coste será, por *solo el concepto de fuerza-motriz,*

$$0,06 \times 2,27 = 14 \text{ céntimos de peseta.}$$

*Coste del caballo-hora eléctrico* = 0,14 pesetas.

*Coste del caballo-hora mecánico* = 0,20 pesetas.

No se olvide que á estos números faltaria agregar algo por el concepto de capital invertido en acumuladores y dinamos, sostenimiento de estos aparatos é interés del capital.

## Seccion de noticias diversas.

**Crónica de la electricidad.**—Lo que tantas veces hemos anunciado en las columnas de esta REVISTA, se va á realizar en varias localidades á la vez. Nos referimos á la utilizacion de la fuerza motriz de los saltos de agua trasportada á grandes distancias por medio de la electricidad. Resumamos, pues, las últimas noticias que tenemos sobre el asunto.

Un ingeniero italiano proyecta la transmision de la fuerza que representa el pantano de la Gileppe á la ciudad de Verviers, es decir, á unos doce kilómetros de distancia, y merced á un ingenioso sistema, del cual es inventor el doctor Tommasi, se disminuirán mucho las pérdidas en el

trayecto, que en el dia son considerables, pues llegan á un 30 ó 40 por 100. Como quiera que el agua acumulada en dicho pantano es extraordinaria, la referida ciudad podrá ser dotada de muchos servicios por medio de la electricidad.

En Irlanda se utiliza ya, con el mejor éxito, la fuerza hidráulica de una cascada del rio Bush, empleándola para la traccion de un tranvía eléctrico.

De igual modo en Irlanda, mediante una máquina electro-hidráulica, se ilumina el castillo de Glendalough; ostentando allí su poder luminoso 200 lámparas Swan, cuyo fluido eléctrico procede de la fuerza contenida en una cascada sita como á 200 metros del referido castillo.

Los lagos suizos de Joun y de Pirevet, van á producir, segun estudios que se están verificando, la fuerza necesaria para alimentar 25.000 lámparas eléctricas que iluminarán todo el canton de Vanel.

Al mismo tiempo, Ginebra se prepara con igual fin, utilizando las vertientes del Ródano. En Sciaffusa, muchos industriales se constituyen actualmente en sociedad para emplear las cascadas de sus inmediaciones.

En Turia, sobre el Dora existe un molino que produce sesenta y cuatro luces Swan, de diez y seis bujias cada una.

El Ayuntamiento de Besançon (Francia), ha autorizado ya los estudios para un proyecto de iluminacion general eléctrica, mediante la fuerza hidráulica, que puede acumularse con una gran presa en sus rios próximos.

En Rouen se trata de hacer que el Sena ilumine la magnífica torre de su histórica catedral, transformándola de noche, en un inmenso faro. La ciudad de Nantua, tambien Francia, proyecta una potente iluminacion por medio de acumuladores cargados con dinamos puestos en accion por una rueda hidráulica.

La capital de Méjico, así mismo, se propone llevar luz y fuerza á sus vecinos aprovechando los canales que la circundan.

Y por fin, la idea de aprovechar las cataratas del Niágara, toma cuerpo en los Estados-Unidos de América, como digno coronamiento de estos esfuerzos que se realizan en tal sentido, y que producirán en pocos años una transformacion industrial, de que no habrá ejemplo en la historia del mundo, ni aun en estos últimos años.

**Caminos de hierro eléctricos.**—Actualmente se estudia en Suiza la construccion de un corto camino de hierro para poner en comunicacion el Hôtel de los Alpes con el Hôtel de Mont-Heury, situados, uno en Territet Chillon y el otro en Montreux; la diferencia de alturas de estos dos puntos es de 180 metros.

Se ha hecho el primer ensayo sobre una vía de 50 centímetros de ancho y 50 metros de largo con una pendiente del 30 %; esta vía se termina con dos curvas de 20 metros

de radio, destinadas á demostrar la superioridad de la tracción eléctrica sobre el sistema funicular.

El vagon lleva una máquina eléctrica; esta pone en movimiento una rueda dentada que engrana con una cremallera fija colocada entre los rails y produce el movimiento ascensional; un freno eléctrico y uno ordinario permiten regularizar la velocidad. En los experimentos preliminares de que hablamos, la dinamo generatriz (la fija), de una fuerza de 5 caballos estaba movida por una locomóvil; en lo sucesivo esta última deberá ser reemplazada por una turbina. El vagon, que puede conducir cuatro personas, pesaba 500 kilogramos; al subir la velocidad era de 1 á 2 metros por segundo. En estas condiciones, el trayecto entre ambos Hóteles se correría en siete ú ocho minutos.

Los conductores de la corriente son cables de cobre colocados al lado de la cremallera: escobillas metálicas frotan contra estos cables y establecen el contacto como en los otros caminos eléctricos construidos.

**Alumbrado eléctrico de las calas secas del puerto del Hâvre.**—Los experimentos que se están haciendo en el Hâvre han dado excelentes resultados.

La gran *Forme* del Eure está alumbrada por 6 lámparas Gramme colgadas de candelabros dispuestos simétricamente á cada lado y que pueden descender á la altura que se desee. Gracias á esta disposición los buques pueden entrar en la cala seca á cualquiera hora de la noche, y se pueden ejecutar de noche los trabajos de carenage hasta por debajo de la quilla, lo mismo que en pleno día.

Las lámparas Gramme tienen una potencia de 500 Carcels y dan una luz perfectamente regular y sin intermitencias. El foco luminoso está encerrado en una linterna de vidrio, de forma redonda, y guarnecida exteriormente de una red metálica. Los carbones de estas lámparas pueden durar 7 horas. La instalación ha sido hecha por los señores Sautter Lemonnier y C.<sup>o</sup>

El primer buque que ha entrado á carenarse ha sido el *Steamer Colombie*, de la Compañía Transatlántica, y cuyos costados estaban admirablemente alumbrados desde el puente hasta la quilla. Experimentos análogos y no menos concluyentes han tenido lugar en la cala seca n.º 3 del puerto de la Citadelle.

**La luz eléctrica en la marina.**—En Nizase acaban de hacer curiosos experimentos sobre las exploraciones submarinas por medio de la luz eléctrica. El barco submarino, el *Neptuno*, construido á este efecto por Monsieur Mathian hijo, de Lyon, posee 5 lámparas de arco de 45 Carcels y 6 de incandescencia de 15 á 20 bujías. Va remolcado por la *Numidia*, en el cual hay 3 lámparas de arco y 14 de incandescencia así como las máquinas eléctricas: un cable de 250 metros de largo relaciona ambos barcos, y

sirve de conductor á la corriente. La instalación para estos experimentos ha sido hecha por la casa Siemens.

**Pilas y acumuladores.**—Acaba de publicarse la descripción de una nueva pila imaginada por Mr. Basset. Según dice el privilegio que se ha tomado en Inglaterra, se emplea zinc y carbon separados por un vaso poroso: el zinc va sumergido en la disolución de un cloruro alcalino, y el carbon en un cloruro doble de manganeso y hierro. El sexquicloruro de hierro se descompone y da cloro que clorura el zinc y lo disuelve.

El cloruro doble se obtiene tratando hierro viejo por el ácido clorídrico y añadiendo bióxido de manganeso.

M. Basset ha tomado también privilegio para un acumulador en el cual dispone un cloruro, un sulfuro, ó un óxido metálico susceptible de ser peroxidado. Las placas metálicas que constituyen los polos del elemento pueden hacerse de una sustancia conductora cualquiera: el líquido debe ser buen conductor: los cloruros alcalinos dan buenos resultados.

Un diafragma poroso divide el elemento en dos partes, llenas una y otra de una disolución de cloruro y de la materia activa reducida á pasta fina en la cual se mete una varilla de carbon que sirve de polo.

Esto es todo lo que podemos decir, y como el lector verá, no está exento de nebulosidades y puntos oscuros.

**Transmisión de la fuerza.**—La casa Meuron y Cuénod, de Ginebra, ha terminado ya la instalación para la transmisión de la energía eléctrica en el establecimiento de M.M. Blosch-Neuhans, en Biel, Suiza. Una fuerza de agua de 30 caballos es transmitida á una distancia de 1200 metros por un hilo de cobre de 7 milímetros. Las dinamos son del sistema Thury. Esta máquina, poco conocida en el extranjero, es multipolar, tiene seis polos; su forma es la de un prisma exagonal cuyas caras están constituidas por los electro-ímanes inductores. La armadura es la de Siemens. Por lo demás el lector habrá comprendido que en la multiplicidad de polos, el constructor ha seguido la huella trazada por M. Gramme, el cual va siguiendo de guía á casi todos los sedicentes inventores.

**La luz eléctrica en Alemania.**—La Sociedad *Edison* está en tratos con el Senado de Lubeck, para instalar en esta ciudad una estación central de electricidad. La Compañía declara que está pronta á aceptar la concesión si se le garantiza el servicio de 1200 incandescentes de 16 bujías durante 5 años. Los gastos de establecimiento de esta industria ascenderían á 375.000 pesetas. La Sociedad exige también el monopolio por 30 años, para asegurar la amortización de su capital durante este tiempo.

**Alumbrado de buques.**—La luz eléctrica ha penetrado ya en los transatlánticos alemanes. Ha dado ejemplo el Norddeutscher Lloyd en el *Steamer Werra*. Los resultados parece que han decidido á la compañía á extender la aplicacion á los otros barcos. La instalacion del *Werra* comprende 300 lámparas Swan de 20 bujías, dispuestas en seis circuitos diferentes, de tal modo establecidos, que se pueda apagar cualquiera de ellos sin resentirse en nada los demás. La fuerza motriz la da una máquina de vapor de 40 caballos: esta máquina va en el entrepuente en un local de 2 metros de alto: sus dimensiones se han reducido tanto como es posible, sin comprometer la solidez impuesta por la velocidad. El árbol motor, que hace 200 vueltas por minuto, lleva las poleas para las correas de transmision.

**Fanal eléctrico para locomotoras.**—Acaba de ensayarse en el camino de hierro de Chicago, un nuevo fanal eléctrico, que, á lo que parece, ha dado muy buenos resultados. La luz que se obtiene es tan poderosa, que el maquinista puede inspeccionar la vía á 1500 metros, y percibir cualquier obstáculo, pudiendo detener en consecuencia el tren, aunque marche á 75 kilómetros por hora.

Este foco eléctrico, imaginado por M. Wolley, de Indianópolis, está alimentado por una dinamo, movida por una pequeña máquina de vapor que se alimenta con el mismo que produce la locomotora. Ya se dice que se ha formado la *consabida* Sociedad para explotar las patentes Wolley con el título de *American Locomotive Electric Headlight Co.*, con el capital de 6.000.000 dollars.

**El premio á Mr. Deprez.**—Ya saben nuestros lectores que la Academia de Ciencias de París ha concedido el premio *Fourneyron* á Mr. Deprez. Hé aquí las palabras pronunciadas con este motivo por Mr. Tresca, secretario de la Comision:

«*M. Marcel Deprez, por sus bellos experimentos del camino de hierro del Norte, y por los de Grenoble á Vizille, ha demostrado prácticamente que el transporte de la energía se podia realizar con éxito para una potencia de 4 á 5 caballos y hasta distancias de 8 á 15 kilómetros. La instalacion de cables telodinámicos no podria, sin duda alguna, prestarse á un trayecto tan grande; y todo induce á creer que la transmision eléctrica, por el camino que prosigue felizmente M. Deprez, llegará á realizarse bajo mayores distancias, y mayores potencias.*»

**Otros premios.**—La misma sábia Corporacion antes citada ha concedido el *premio-Lacaze* á M. Henri Becquerel, ingeniero de caminos, por el conjunto de sus trabajos sobre Física experimental.

A M. Gaston Tissandier le concedió una parte del *premio-Penaud*, por sus notables experimentos sobre la direccion de los globos aereostáticos por medio de la electricidad.

**Premios para 1884.**—La Academia de Ciencias de París, concederá el gran premio de las ciencias matemáticas al asunto siguiente:

PERFECCIONAR EN ALGUN PUNTO IMPORTANTE LA TEORÍA DE LA APLICACION DE LA ELECTRICIDAD A LA TRANSMISION DEL TRABAJO.

El *premio-Bordin*, se otorgará en 1885 sobre el asunto siguiente:

INVESTIGAR EL ORIGEN DE LA ELECTRICIDAD DE LA ATMÓSFERA, Y LAS CAUSAS DEL GRAN DESARROLLO DE LOS FENÓMENOS ELÉCTRICOS EN LAS NUBES TEMPESTUOSAS.

**Asociacion de los ingenieros electricistas americanos.**—Acaban de reunirse bajo la presidencia de M. Davis para acordar el asociarse formando el *American Institute of Electrical Engineers*. Para formular los estatutos de la nueva Corporacion, se ha nombrado un comité formado por Hovey, Hamilton, Eckert, y Beetle.

## Privilegios de invencion

PATENTES TOMADAS EN ESPAÑA.

(Continuacion.)

- 4.122.—Francisco Cabeza de Baca y Alonso. — Una máquina llamada Nemáscopo, para el reconocimiento de todos los hilos metálicos y con aplicacion especial á los telegráficos.
- 4.187.—Emile Louis Rocersys. — Un aparato moderador para lámparas eléctricas de incandescencia permitiendo variar á voluntad la intensidad luminosa.

(Continuará.)