

# LA ELECTRICIDAD

REVISTA GENERAL DE SUS PROGRESOS CIENTÍFICOS É INDUSTRIALES.

## SUMARIO.

### TEXTO.

SECCION DE APLICACIONES: Sobre los diferentes medios de transmitir la fuerza á distancia comparados con el de la electricidad y sobre las aplicaciones del último, por Mr. Gerard. (Continuacion).—Trasformacion de la energía eléctrica en mecánica. La cuestion Cabanellas.—Marina. Alumbrado eléctrico de los barcos de guerra.—SECCION DE NOTICIAS DIVERSAS: La electricidad en la marina.—Luz eléctrica en Barcelona.—Sociedad de los electricistas.—Derivaciones de nuevo género.

### GRABADOS.

Cuadro de distribucion de las corrientes.—Interruptor de corriente del buque *Himalaya*.—Interruptor de corriente del buque *Himalaya*.—Espejo y lámpara eléctrica del *Himalaya*.—Lámpara eléctrica para mesa, del *Himalaya*.—Lámpara eléctrica con rejilla, del *Himalaya*.

## Seccion de aplicaciones.

SOBRE LOS DIFERENTES MEDIOS DE TRANSMITIR LA FUERZA Á DISTANCIA COMPARADOS CON EL DE LA ELECTRICIDAD Y SOBRE LAS APLICACIONES DEL ÚLTIMO, POR M. GERARD.

### II.

Un carruaje del mismo sistema, pero de mayores dimensiones, funcionó durante la Exposicion de electricidad de París, entre el Palacio de los Campos Eliseos y la plaza de la Concordia.

Las estaciones extremas distaban 500 metros. La vía tenia curvas de 30 metros de radio. El carruaje podia contener 50 personas; su velocidad media era de 17 kilómetros por hora. En un experimento se marchó con la velocidad de 70 kilómetros.

Los rails, colocados al nivel de la calzada, se engrasaban con frecuencia, y se reconoció que

en aquellas condiciones, no podian servir de conductor á la corriente. Además, aquel sistema de rails ocasionaba choques desagradables á las personas y á los animales que cruzaban la vía.

Se conducia la electricidad por medio de dos tubos hendidos de laton, suspendidos paralelamente á la vía. En estos tubos resbalaban unos frotadores apoyados por resortes y en comunicacion con el carruaje por un cable flexible.

Mr. Félix habia expuesto un vagon eléctrico provisto de una máquina Gramme cuyo movimiento se comunicaba á los ejes del carruaje por poleas de friccion. Cuando se dejaba de apoyar la polea del electro-motor sobre las poleas de retorno, el inducido, no encontrando resistencia alguna, acelera mucho su velocidad; y debilitada por esto la corriente, puede cortarse entonces el circuito sin provocar chispas en las escobillas.

Tambien se hacia notar en la Exposicion el plano de un tramvía eléctrico aéreo desde la plaza de la Magdalena á la de la Bastilla siguiendo la gran línea de los boulevares.

Los tramvías aéreos, que se impondrán en aquellas ciudades en que la circulacion sigue una progresion rápida, encontrarán en la traccion eléctrica una solucion excelente.

Los tramvías eléctricos presentan sobre los de vapor, la ventaja de no dar humo, ni pedacillos de carbon incandescentes, ni ruido. El motor eléctrico es ligero y de reducidas dimensiones: se instala con facilidad, y se conduce como se quiere.

Las vías férreas actualmente establecidas en las ciudades no se prestan bien á la colocacion de conductores eléctricos; pero no se vé aquí una dificultad insuperable. Bajo el punto de vista de la economía, no puede dudarse de que la ventaja está de parte del electro-motor, aún admitiendo que el efecto útil no pase del 40 por 100. Las máquinas generatrices pueden ser movidas por motores perfeccionados que no consumen más que un kilogramo por caballo-hora, al paso que las pequeñas máquinas de vapor de los tramvías gastan de 5 á 10 kilogramos.

Todavía debemos agregar la aplicación de los acumuladores á la tracción eléctrica. Los acumuladores podrán ser cargados por máquinas fijas; después, instalados en los carruajes. Claro está que aumentarán mucho el peso muerto de estos; pero su intermediario no disminuye el efecto útil.

En cuanto estos aparatos hayan recibido una forma práctica, podrán ser empleados con ventaja en la tracción.

Las consideraciones arriba anunciadas han inducido á Mr. Airton et Perry á investigar si sería ventajoso servirse ya de la electricidad sobre las grandes vías férreas.

El enorme peso que hay que dar á las locomotoras, para asegurar la adherencia, obliga á construir las vías y las obras de fábrica con una solidez cinco ó seis veces superior á la que exigen los simples vagones. Además, la mitad del esfuerzo de tracción ejercido sobre un tren ordinario es empleado en mover la máquina.

M. M. Airton y Perry han propuesto un sistema por medio del cual todas las ruedas de un tren se convierten en ruedas motrices, empleando electro-motores fijados bajo los vagones. La vía se divide en secciones de á dos kilómetros, aisladas unas de otras, y susceptibles de ser puestas en comunicación con un cable perfectamente aislado que conduce la corriente.

Cada sección se conecta automáticamente con el cable durante el paso del tren. Esta disposición tiene por objeto reducir en cuanto sea posible las pérdidas de electricidad por las derivaciones.

Además de conseguir el aligerar el material de transporte, la tracción eléctrica presentaría ventajas importantes.

Los electro-motores, en manos del conductor del tren, serían frenos poderosísimos. El alumbrado y el calentamiento del tren, podrían hacerse fácilmente con la electricidad. En fin, la división de la vía en secciones ofrece la idea de un *block-sistem* automático de segura eficacia; porque, en efecto, es fácil imaginar un mecanismo que permita á un tren cortar la corriente al tren que viene detrás, en cuanto la distancia se acorte demasiado.

Hay que citar, además de la tracción eléctrica, otras aplicaciones de la transmisión de la energía por la electricidad, entre estas, la que se ha hecho por Mr. Félix á las labores agrícolas. El sistema de arado eléctrico de Mr. Félix, comprende dos electro-motores, colocados en los extremos del campo que se quiere arar, y que reciben la corriente producida por máquinas fijas.

Un doble arado tirado por cables metálicos corre de uno á otro electro-motor. Cada vez que el arado traza un surco, los electro-motores avanzan paralelamente lo necesario para el surco siguiente.

Mr. Félix expuso varias máquinas agrícolas movidas por la electricidad. Estos sistemas son particularmente recomendables en un establecimiento agrícola que tenga próximo un salto de agua.

En los trabajos de las minas se puede sacar un buen partido de los electro-motores. La aplicación de estos á la tracción en el interior de las minas puede hacerse fácilmente cuando no hay que temer las chispas. Dos hilos aislados bastan para transportar la fuerza motriz á los tornos, á los ventiladores, á las perforadoras, etc.

Mr. Félix ha establecido la tracción eléctrica en una de las minas de la cuenca de St. Étienne. La electricidad llega á la máquina receptriz (electro-motor) por un cable que se desarrolla á medida que el tren se aleja, y que se arrolla durante la vuelta. Esta solución evita las chispas que se producen cuando la corriente es conducida por los rails de la vía ó por otros conductores fijos.

La facilidad con la cual se presta la electricidad al transporte de la energía permitirá utilizar muchas fuerzas naturales que hoy se pierden.

Hasta hoy la industria ha sacado casi únicamente del carbon la fuerza motriz. El consumo de este combustible ha aumentado de tal modo, que es natural preocuparse del agotamiento de las minas. Según estadísticas hechas con todo el cuidado posible, tomando como base el actual consumo, todas las minas del globo no contendrán carbon para más de doscientos años.

La progresión rápida de la industria moderna reducirá aún esa duración, si no se encuentra un medio de utilizar mejor que hoy la energía encerrada en el carbon.

A medida que las labores de las minas sean más profundas y más lejanas, el combustible encarecerá, y será preciso irse ingeniando para utilizar la enorme fuerza que resulta de la evaporación de las aguas terrestres por el sol.

Desde ahora, y sin aguardar á que el precio del combustible suba, se podrían aprovechar por medio de la electricidad muchos saltos de agua, y realizar sobre una escala más grande distribuciones de fuerza análogas á las que existen en Suiza.

Los países montañosos contienen á menudo

minerales, que no pueden ser explotados por la dificultad del acceso del carbon. Hay generalmente en estos terrenos, saltos de agua poco distantes de los depósitos minerales, por medio de los cuales se podrian mover máquinas dinamo-eléctricas, cuya corriente iria á la mina por un simple conductor. Seria fácil transformar la energía eléctrica en trabajo mecánico para la preparacion de los minerales y su transporte, en energía química para el tratamiento por vía húmeda, y en calor para la fusion de los metales.

En otros casos, los saltos de agua situados cerca de ciudades populosas, podrian emplearse para alumbrar las calles y las casas, y suministrar la fuerza motriz.

Ciertas ciudades, Munich entre otras, estudian hoy proyectos de este género.

Bajo el punto de vista del interés general, seria de desear que se utilizasen los inmensos depósitos naturales de energía de que puede disponer el hombre. Sin hablar de la fuerza del viento, ni de las mareas, que exigirian, si habia de recogerse en cantidad notable, dispendiosas instalaciones, existen enormes saltos de agua, que aunque situados muy lejos de los centros industriales, podrian aprovecharse.

Para poner un ejemplo célebre, la catarata del Niágara, contiene, segun M. William Siemens, una fuerza de 17 millones de caballos, que hoy no tienen otro empleo que elevar un quinto de grado la temperatura del agua. Para producir semejante fuerza con máquinas de vapor, se necesitaria consumir más carbon que el que dan todas las minas del mundo juntas.

Diversos sábios se han preguntado cuánto costaria la instalacion de una canalizacion eléctrica, capaz de conducir á regiones situadas lejos del Niágara, la fuerza de la catarata, y han llegado á notables conclusiones.

Sir William Thomson, cuya alta competencia en las cuestiones de electricidad nadie puede desconocer, calcula que se podria transportar á 413 kilómetros, es decir, á una distancia más grande que la del Niágara á New-York y á Filadelfia, una fuerza de 21.600 caballos por un cable de cobre de centímetro y cuarto de diámetro.

Segun el proyecto de Sir William Thomson, las turbinas colocadas al pié del salto moverian las máquinas dinamo-eléctricas relacionadas en tension, que producirian una diferencia de potenciales de 80.000 volts entre la tierra y uno de los extremos del cable. Los acumuladores en serie recogerian la electricidad producida. Des-

pues de haber sido cargados los acumuladores se reunirian en cantidad para distribuir la energía en las habitaciones, bajo potenciales inferiores á 200 volts.

No hay que asustarse de esta grandísima tension eléctrica sobre el conductor y en las industrias que con él comuniquen. Una tension de 80.000 volts corresponde á una chispa eléctrica de 18 milímetros. Los carretes de induccion usados dan chispas más largas.

---

#### TRANSFORMACION DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN MECÁNICA.

##### *La cuestion Cabanellas.*

De resultados del informe ó Memoria dado á la Academia de Ciencias de París, por la Comision nombrada para el estudio de los experimentos de Mr. Deprez, se ha suscitado una viva polémica científica entre el redactor del informe, Mr. Cornu, por una parte, y Mr. Cabanellas por la otra.

Es este último un marino de la Armada francesa, de profundos conocimientos en ciencias exactas, y que hoy se dedica con provecho y y honra para su país al cultivo de la electricidad. Para nosotros es más todavía: es casi un compatriota: su apellido, poco comun, y catalan, lo está revelando; y en efecto, procede su familia del pueblo de Bañolas, provincia de Girona, donde aún tiene parientes.

El temperamento moral de un hombre se revela en su estilo, como la ciencia en sus ideas. Adivinamos fácilmente en el impetuoso estilo de Mr. Cabanellas, los rasgos de su carácter, su viveza, su educacion militar, y hasta un poco de su sangre española. Discurre y expone muy bien; escribe con facilidad, energía, y frase propia, escogida, y gráfica. Cuando mira una cuestion desde un cierto punto de vista, se demuestra en él tan inflexible, que jamás abandona su posicion para colocarse ni por un instante en el punto de vista de su adversario, y llegar, si es posible, á un acuerdo en el fondo. Nosotros no podemos comprender cómo es posible que en una cuestion de mecánica, no puedan estar de acuerdo, personas tan sábias como Mr. Deprez, Mr. Cornu, y Mr. Cabanellas.

El desacuerdo se comprende cuando se trata de darse cuenta de cómo pasan las cosas en un fenómeno: cuando se trata de interpretar el mecanismo íntimo del fenómeno; mas no ya en el

terreno de los números y de las cantidades y de las ecuaciones.

Cuando la célebre cuestión del rendimiento en el transporte de la energía por la electricidad, Mr. Deprez decía:

*El rendimiento es independiente de la distancia;*

y contestaba Mr. Cabanellas:

*El rendimiento es dependiente, esclavo de la distancia.*

Cada uno defendía su proposición leal y sabiamente: ninguno sostenía el error: ambos sostenían la verdad.

Todo el toque de la diferencia estaba en que Mr. Cabanellas no quería conceder á Mr. Deprez el *derecho* de alterar á su gusto la velocidad de las máquinas conforme cambiaba la distancia; desde este momento, la cuestión salía en rigor del terreno físico, y tomaba un *cierto aire de cuestión de derecho civil*, como entonces lo calificamos.

Ante todo hemos de confesar que nos pasa con el asunto que vamos á tratar lo mismo que con lo *del rendimiento independiente de la distancia*. No vemos ningún error en lo que piensa y dice Mr. Cabanellas: tampoco lo vemos de parte de Mr. Cornu, y sin embargo, leemos en Mr. Cabanellas que las ecuaciones que se usan para calcular las fuerzas electro-motrices en el problema de la transmisión eléctrica de la fuerza *son falsas, y falsos* los valores de estas que hoy se emplean. Mr. Cornu refuta al marino diciendo que es preciso guardarse de seguir su teoría que conduce á una expresión inexacta de la energía transformada: que la corrección de las fórmulas que propone su contrincante reposa sobre una *confusión*: contesta este último con demostraciones que en su concepto patentizan el error del académico y de la Comisión; y en medio de todo esto, nosotros, que inclinamos respetuosamente la cabeza ante el saber y la inteligencia de ambos contendientes, pero que no podemos inclinar nuestro convencimiento, nos encontramos en una situación que tiene un punto de cómica, en cuanto, colocados entre dos opuestos pareceres, nos parece que en el fondo ambos dicen lo mismo. Mr. Cornu llega hasta señalar donde está el *quid* que ha tenido la virtud de *seducir* á Mr. Cabanellas, y teme que otros sean también seducidos. Esos no somos nosotros, que constituyendo una cómica excepción, nos encontramos *seducidos por los dos*. ¿Será que no hemos entendido la cuestión que se debate, ni los argumentos contrarios aducidos en pro y en contra? Mucho lo tememos:

mas este temor no es bastante á excusar el emitir nuestras ideas, lo cual casi tenemos por una obligación. Si nos equivocamos, seremos corregidos ó nos corregiremos nosotros mismos: y siempre habremos intentado provocar explicaciones que nos parecen necesarias.

**Exposición.**—Imaginemos una máquina dinamo-eléctrica de hilo único, de corriente continua, de dos colectores, que recibe una corriente eléctrica de un generador cualquiera. Dicha máquina, que será lo que se llama *una receptriz*, se pondrá en rotación y producirá un cierto trabajo útil que recogeremos y mediremos al freno en kilográmetros por segundo. Sea  $k$ , este trabajo útil.

Entre los dos polos de la receptriz (que son las dos puertas por donde entra y por donde sale el fluido) se manifestará una cierta diferencia de potenciales que mediremos experimentalmente y que llamaremos  $U$  volts. También mediremos experimentalmente la intensidad de la corriente en ampères, que representaremos por  $I$ .

No puede dudarse de que entregamos á la máquina en cada segundo de tiempo una energía eléctrica de

$$U I \text{ ampère-volts ó coulomb-volts.}$$

Esta energía eléctrica entregada por la corriente á la máquina sufrirá transformaciones en esta; aparecerá una parte bajo la forma de calor, otra bajo la forma de trabajo mecánico, etc. La suma de todas estas partes ha de ser igual á  $U I$ .

Busquemos estas partes y valuémoslas en ampère-volts.

*Primera parte.* Cada segundo se recoge en el freno un trabajo útil de  $k$  kilográmetros. Si multiplicamos  $k$  por  $g$ , el producto será el trabajo expresado en ampère-volts: y si dividimos por  $I$  (que es conocido) resultará el número de volts absorbidos ó gastados en el trabajo útil.

Llamemos  $e$  este número de volts, cuyo valor será dado por la ecuación.

$$e = \frac{k g}{I}$$

$e$  será pues ya un número conocido experimentalmente, é indudable.

El trabajo útil será

$$\text{Primera parte} = e I \text{ ampère-volts.}$$

Ya tenemos aquí una parte (la primera), de  $U I$ .

*Segunda parte.* El eje de rotacion de la máquina gira en sus coginetes, y en ellos por el frotamiento se convierte en calor una parte de la energía  $UI$ : las trepidaciones de la máquina y del suelo, el ruido, el frotamiento de las escobillas colectoras, el movimiento del aire que lanza con velocidad el anillo de la máquina, todo esto junto constituye un trabajo gastado que ha salido de  $UI$ : todo esto forma la *segunda parte* de  $UI$ . Esta segunda parte es muy difícil de valorar; pero supongámosla valuada, y expresada en ampère-volts. La expresion de esta segunda parte, la representaremos por el producto de  $c$  volts por  $I$  ampères.

$$\text{Segunda parte} = c I \text{ ampère-volts.}$$

*Tercera parte.* El hilo de la máquina ofrece una resistencia á la corriente (como todo conductor) que suponemos que hemos medido y conocemos, y que llamaremos  $r$ . En el hilo se convierte en calor una parte de la energía  $UI$ . Esta energía calorífica tiene por expresion en ampère-volts

$$r I^2 = \text{ampère-volts.}$$

$$\text{Tercera parte} = r I^2 \text{ ampère-volts.}$$

De paso observemos que el producto  $r I^2$  se puede descomponer en

$$r I \times I;$$

y como todo trabajo en ampère-volts es el producto de un factor que expresa volts por un factor en ampères, resulta que en el producto

$$r I \times I$$

$r I$  representa volts. (\*)

Sumemos las tres partes que ya tenemos, y si nos resulta como suma  $UI$ , estaremos seguros de que será verdadera la ecuacion siguiente:

$$UI = e I + c I + r I^2$$

Pero parece que la experiencia no confirma este resultado. Parece que la experiencia dice que las tres partes sumadas no llegan á componer el valor de  $UI$ ; que la experiencia, (única que puede decirlo) dice que hay un *déficit*: ó lo que es lo mismo: que la ecuacion última es falsa, y que hay que agregar un cuarto término, una *parte cuarta* á las tres que ya tenemos, para que la ecuacion sea la expresion fiel de los hechos.

(\*) Si se quiere ver esto más claro, recuérdese que si  $E$  representa la diferencia de potenciales entre los extremos de un conductor de resistencia  $r$ , recorrido por una corriente de intensidad  $I$ , se tiene, por la fórmula ó ley de Ohm

$$I = \frac{E}{r} \dots \text{de donde, } E = r I.$$

Puesto que Mr. Cornu no rechaza la existencia del déficit, y que Mr. Cabanellas la afirma; puesto que sobre esto no hay cuestion, aceptémosla tambien, y representemos ese *déficit* de energía que no sabemos por dónde se escapa, representémosle por

$$d I \text{ ampère-volts.}$$

$$\text{Cuarta parte} = d I \text{ ampère-volts.}$$

El principio de la conservacion de la energía exige necesariamente que se tenga esta ecuacion:

$$UI = e I + c I + r I^2 + d I, \dots (1)$$

Ecuacion fundamental y sobre *cuya verdad numérica* no creemos que nadie pueda abrigar dudas.

Pero sin faltar á la verdad numérica, podría suceder que esa ecuacion no fuese la fiel traduccion del fenómeno físico de las transformaciones de energía de que es teatro la máquina receptriz: y aquí entra la *divergencia de opiniones* entre Mr. Cabanellas y Mr. Cornu.

Por ahora ninguno de los dos puede decir que ha hecho triunfar su opinion: y como veremos, ninguno de los dos ha cometido los errores que recíprocamente se imputan.

**Opinion de Mr. Cabanellas.**—En opinion de Mr. Cabanellas, el déficit  $d I$  reconoce por causa un aumento en valor de la resistencia  $r$  del hilo de la máquina, por consecuencia de la rotacion del anillo. Verdaderamente que no comprendemos cómo y por qué se verifica este aumento; pero esto no hace al caso. Si el déficit existe, alguna significacion ha de tener: en algo se ha de convertir esa energía  $d I$  incógnitamente perdida. La opinion de Mr. Cabanellas es una hipótesis mientras no la demuestre, y puede admitirse como explicacion de un fenómeno, al menos mientras no se demuestre que es falsa.

Segun Mr. Cabanellas la resistencia  $r$  del hilo cuando el anillo no gira (resistencia estática), toma un valor mayor  $r'$ , cuando el anillo gira (resistencia dinámica). Este valor  $r'$  llena el déficit:  $d I$  de modo que se tiene

$$r' I^2 = r I^2 + d I. \dots (2)$$

y entonces la ecuacion (1) numéricamente cierta, se convierte en

$$UI = r' I^2 + e I + c I. \dots (3)$$

tan cierta numéricamente como la primera, toda vez que no se ha hecho otra cosa que englo-

bar en un término  $r' I^2$  lo que antes estaba en dos.

La ecuación (3) dice, en castellano: = Energía entregada á la máquina ( $U I$ ) igual á la transformada en calor en el hilo ( $r' I^2$ ) más la absorbida por las resistencias pasivas ( $C I$ ), más la energía utilizada ó trabajo útil ( $e I$ ).

La ecuación (3) puede escribirse así:

$$U I = r' I^2 + (e + C) I. \quad (4)$$

Mr. Cabanellas llama al factor  $(e + c)$  volts, fuerza *contra-electro-motriz bruta* de la máquina; y al factor  $e$  volts, fuerza *contra-electro-motriz neta* de la máquina.

También pueden dividirse por  $I$  todos los términos de la ecuación (3) ó de la (4), y tendremos:

$$U = r' I + e + c. \quad (5)$$

Que dice: Salto eléctrico total, ó potencial  $U$  entregado á la máquina igual al potencial  $r' I$ , gastado en calor, más el  $c$  empleado en resistencias pasivas, más el  $e$  empleado en el trabajo útil.

**Opinion admitida.**—Mr. Cornu, sostiene que el valor de  $r'$  no cambia nunca, en lo cual no vemos ningun inconveniente mientras no se demuestre lo contrario. Claro está que no admitiendo la opinion de Mr. Cabanellas, y admitiendo la existencia del déficit  $d I$ , supone ó admite el sábio académico que la expresion de la ecuación de las energías más conforme al fenómeno físico es la ya citada (1)

$$U I = r I^2 + d I + e I + c I. \quad (1)$$

que se puede escribir así

$$U = r I + (d + e + c)$$

y que dice, en castellano:

El salto teórico total, ó el potencial  $U$  entregado á la máquina es igual al potencial  $r I$  empleado en calor en el hilo, más el potencial  $(d + e + c)$  empleado en *todo lo demás*.

Mr. Cornu, de acuerdo con la opinion admitida, llama fuerza *contra-electro-motriz* de la máquina á  $(d + e + c)$ .

**Objeccion de Mr. Cornu.**—Aquí vemos claramente (ó mucho nos equivocamos) que ambos están conformes, y no pueden menos de estarlo, en las ecuaciones; pero que no lo están en la *interpretacion del déficit*.

Mr. Cornu imputa á su contrincante que el introducir el término  $r' I^2$  en su ecuación *equivale á introducir una fuerza contra-electro-motriz*

$d$ : y hace una demostracion algebraica, que se reduce al siguiente argumento:

Mr. Cabanellas, como él mismo confiesa, introduce una fuerza *contra electro-motriz*  $d$  de un modo solapado en el término  $r' I^2$ ; y dice que la fuerza *contra-electro-motriz* es  $(e + c)$ . Pues bien: yo saco la  $d$  del término  $r' I^2$ , y llamo fuerza *contra electro-motriz* á  $(d + c + e)$ , lo cual prueba que Mr. Cabanellas llama fuerza *contra-electro-motriz* á otra cosa que aquella á la cual se dá este nombre.

¿Se comprende una demostracion por a más b para llegar á esta consecuencia?

Una observacion. Mr. Cabanellas explica el déficit como le parece. La Comision no lo explica de ningun modo. *No sabemos siquiera si admite su existencia*: deducimos que sí, porque Mr. Cornu, en su réplica no la niega; y no se comprenderia una discusion sobre la naturaleza del déficit, si el déficit fuera siquiera dudoso para una de las partes.

Dos palabras ahora sobre una fórmula deducida por la Comision.

De la ecuación (1)

$$U I = r I^2 + (e + c + d) I. \quad (1)$$

Se deduce.....  $(e + c + d) I = U I - r I^2$

Como quiera que el segundo miembro es perfectamente conocido, lo es el primero

$$(e + c + d) I$$

Este término es el que se llama *trabajo eléctrico*.

*El trabajo útil* es  $e I$ , medido al freno.

La Comision, que ha medido experimentalmente ambos trabajos, ha tenido la idea de dividir el uno por el otro, y ha encontrado en su experimento, que el trabajo útil dividido por el eléctrico dá 0'8 de cociente.

De modo que pone

$$\frac{e I}{(e + c + d) I} = 0'8. \quad (6)$$

De donde se deduciria

$$e I = 0'8 (e + c + d) I. \quad (6)$$

que quiere decir: *trabajo útil* = ocho décimas del *trabajo eléctrico*.

La Comision llama *coeficiente práctico de transformacion de energía para la receptoriz* al número 0'8.

En rigor ni la ecuación (6) es una fórmula científica, ni puede ser más que la expresion algebraica de un hecho ocurrido en la Estacion del Norte, del cual no puede deducirse ninguna

ley, ni consecuencia, ni esclarecimiento. Estamos en esto de acuerdo con Mr. Cabanellas, así como también lo estamos en que esa fórmula nada dice ni puede decir sobre la naturaleza del déficit  $d I$ .

**Observacion.**—Se presta á la crítica (no interpretando bien el sentido) el párrafo del Informe en que dice la Comision, que siendo la *energía creada inferior á la gastada*, há lugar á *sustituir* á la ecuacion de la conservacion de la energía, la ecuacion (6).

Tampoco nos parece acertado el nombre dado al número 0'8, llamándole *coeficiente de transformacion de energía*.

No es que inculpemos un error: sino que podría interpretarse mal semejante nombre; parece que dá á entender que la energía enérgica al transformarse en otra no lo hace en cantidades matemáticamente equivalentes, sino en ocho décimos de su valor.

Con respecto á la opinion ó hipótesis de Mr. Cabanellas sobre la explicacion de la naturaleza, del déficit, ignoramos el fundamento científico que tenga. Toda hipótesis, aún para serlo, necesita apoyarse en algo; precisamente *este algo* es lo que origina en la imaginacion del hombre la formacion de la hipótesis.

¿Por qué no habia de explicarse el déficit como una energía perdida *fuera del circuito*, por consecuencia de corrientes de induccion producidas en circuitos cortos formados en la masa metálica misma de las máquinas dinamo-eléctricas?

¿No podría suceder que toda máquina Gramme se pudiera imaginar como formada por dos anillos, uno real y visible, de verdadera importancia: otro secundario, movable, con su circuito cerrado, é independiente del circuito principal?

A más de esto hay la pérdida que suponen las chispas del colector, la resistencia de un mal contacto, el haber dos carretes cerrados sobre sí mismos, etc.

Todas estas pequeñas causas eléctricas, á la cual se agregan las trepidaciones, el ruido, la resistencia del aire, el frotamiento en los gorrones, etc., etc., ¿no bastan á explicar el déficit?

Por esto nosotros no podemos abrigar la completísima evidencia de que realmente excita un déficit bastante grande para no poder explicarse por esta suma de pequeñas causas.

Si lo admitimos, es porque personas infinitamente más autorizadas que nosotros así lo entienden; más no porque estemos poseidos del completo convencimiento.

Y hacemos esta manifestacion, no por consignar un parecer, ó por mejor decir, una duda; sino para descargo de nuestra conciencia.

En el presente artículo solo hemos tratado de la máquina dinamo-eléctrica *receptriz*; pero si el generador fuese otra dinamo (*generatriz*), y se aceptan las ideas de Mr. Cabanellas, claró es que habria que modificar la expresion de la fuerza electro-motriz  $E$  de la generatriz teniendo en cuenta el déficit de energía que en esta también desaparece, y que representaremos por  $D I$  ampère-volts.

Entonces tendremos la ecuacion general:

*Energía eléctrica total engendrada ( $E I$ ), igual á la consumida (ó convertida en calor) en la generatriz ( $R I^2$ ), más el déficit de la generatriz ( $D I$ ), más la consumida en el hilo de comunicacion de ambas máquinas ( $R' I^2$ ) cuya resistencia representamos por  $R'$ , más la que entregamos á la receptriz ( $U I$ ).*

$$E I = R I^2 + R' I^2 + D I + U I.$$

Poniendo por  $U I$  su valor (1) tendremos:

$$E I = R I^2 + R' I^2 + D I + r I^2 + d I + e I + c I.$$

ó bien

$$E = e + (R + R' + r) I + (D + d + c).$$

Aceptando esta manera de ver, el trabajo motor ( $T_m$  ampère-volts) entregado á la generatriz será igual á  $E I$ .

El trabajo útil ( $T_u$ ) en ampère-volts será igual á  $e I$ .

$$T_m = E I$$

$$T_u = e I$$

$$\text{De donde.....} \frac{T_u}{T_m} = \frac{e}{E}$$

Pero entiéndase bien que estas  $e$  y  $E$  no son lo que se ha llamado hasta aquí fuerzas electro-motrices de ambas máquinas, sino lo que propone Mr. Cabanellas.

## MARINA.

### ALUMBRADO ELÉCTRICO DE LOS BARCOS DE GUERRA.

Los ilustrados marinos de nuestra Armada, al par que los de Inglaterra y Francia, han comprendido desde que se iniciaron los últimos adelantos en la luz eléctrica, que cualquiera que sea la importancia que este descubrimiento pueda tener para el alumbrado público de las grandes poblaciones, no puede ser dudosa la que le aguarda en la marina. Son tales y tan grandes los servicios que puede prestar en este ramo, que la duda no es posible ya hoy; mucho ménos

si se cuenta con los futuros progresos y mejoras que es muy racional esperar sin pecar de optimistas.

Nuestro estimado colega *L'Electricien* á quien debemos los grabados que presentamos á nuestros lectores, nos suministra los siguientes datos:

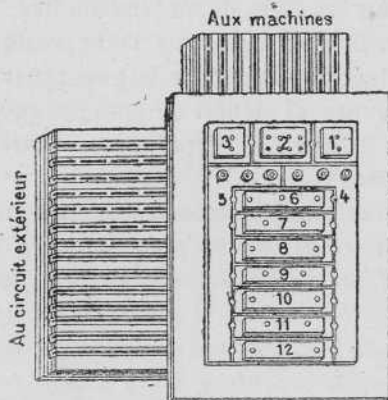


Fig. 1.—Cuadro de distribución de las corrientes.

La Comision de la marina francesa, desde que se abrió la Exposicion de electricidad en París, trató de ensayar á bordo de los acorazados las lámparas Swan y Edison.

A fines de 1881 señaló el Ministro de marina dos buques de primera clase, el *Redoutable* y el *Océan*, para que en ellos se instalasen cuatrocientas lámparas Swan y Edison, de la intensidad de una Carcel.

A pesar de la relativa prontitud con que se ajustaron y firmaron los contratos con las empresas eléctricas, se necesitaron 18 meses para terminar las instalaciones. Gracias á la buena voluntad por parte del Servicio de las construcciones, se pudieron acabar aquellas en la mar mientras los buques evolucionaban en la escuadra.

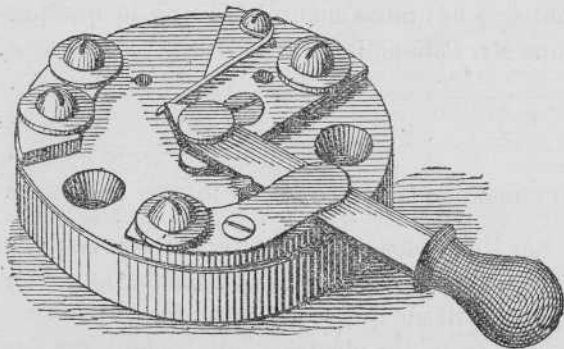


Fig. 2.—Interruptor de corriente del buque *Himalaya*.

Los italianos por su parte, acababan de decidir el colocar á bordo del *Dandolo*, su último monitor, que monta cuatro cañones de 100 toneladas, un sistema de alumbrado interior compuesto de 400 lámparas de incandescencia Edison, y

un alumbrado exterior protector formado de cuatro proyectores aplanáticos Mangin, provistos cada uno de una lámpara de mano de 1600 Cárrels de potencia lumínica.

En dos meses quedó terminado el alumbrado de que se habia encargado la acreditada casa de M. M. Sautter, Lemonnier y C.<sup>a</sup>, la cual suministró todo el material.

Este acorazado italiano es el que fué dotado del mayor número de aparatos eléctricos.

En la cámara eléctrica del *Dandolo* se instalaron cinco máquinas Gramme tipo C T, movidas directamente (sin correas) por motores de vapor, sistema Brotherhood. La corriente de cada una de las cinco máquinas lleva un cuadro de distribución que permite, por medio de un pasador, ya sea encender las lámparas de incandescencia, ya los proyectores, ya cambiar de máquina.

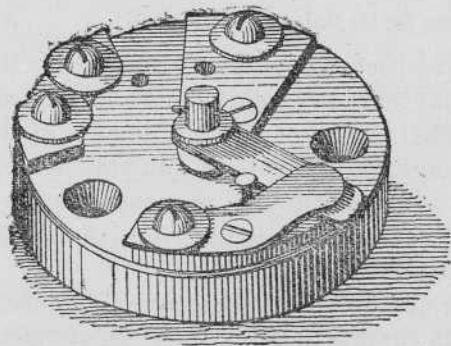


Fig. 3.—Interruptor de corriente del buque *Himalaya*.

La longitud total de los conductores empleados es de 8 kilómetros.

La experiencia demostró que las lámparas de incandescencia resistian muy bien los disparos de cañon con una carga de 250 kilogramos de pólvora y bala de 950 kilogramos. Es probable que se establezca en el *Duilio* un alumbrado semejante.

En Inglaterra los primeros ensayos de alumbrado eléctrico se hicieron á bordo del *Inflexible*, mezclando lámparas de arco y lámparas de incandescencia; pero parece que en definitiva, tanto la marina de guerra como la mercante tienden á decidirse por la incandescencia, á pesar de ser más caro este sistema.

Vamos á dar á conocer hoy el alumbrado que se ha establecido en el transporte inglés *Himalaya*, cuya instalacion la ha hecho la misma Compañía Swan. El contrato se firmó en 23 de Octubre, y el trabajo quedó concluido el 13 de Diciembre.

Preciso es confesar, dice *L'Electricien* de Lóndres, que el plazo no ha sido largo, sobre



todo si se tiene en cuenta que en ese tiempo se hacian ensayos sobre la velocidad del buque, así como tambien otros trabajos que interrumpian los de la instalacion eléctrica.

Dicha Revista se complace en consignar que las autoridades del arsenal de Devonport han allanado el camino en cuanto han podido para facilitar y activar los trabajos.

Las lámparas Swan empleadas son unas de la fuerza de 20 bujías y otras de 10.

El alumbrado se compone de:

- 171 lámparas de 20 bujías.
- 78       »       » 10       »

ó sea un total de 249 lámparas.

Para dar á cada lámpara su intensidad normal, necesita esta tener una corriente de 1,24 ampéres y una fuerza electro-motriz de 54 volts.

Las lámparas de 20 bujías están todas en derivacion; mas como las de 10 bujías tienen mitad de resistencia que las anteriores, hay que poner dos en série; esto es, de modo que la corriente derivada del conductor principal de *ida*, tenga que atravesar una tras otra dos lámparas de 10.

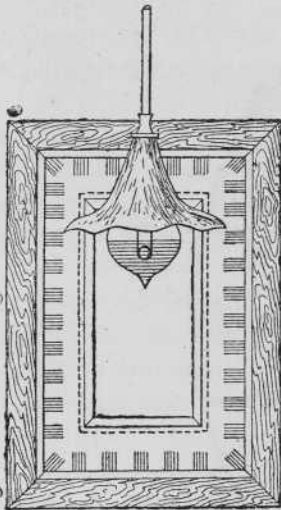


Fig. 4.—Espejo y lámpara eléctrica del Himalaya.

Se han dispuesto las lámparas repartidas entre siete circuitos que van á parar á un *cuadro de distribucion principal*, colocado en la *cámara eléctrica*, y que se representa en la *figura 1*.

Mirando el croquis detallado del cuadro de distribucion, se vé que la parte inferior lleva 7 bandas largas de cobre.

En ellas están grabados los nombres de las diferentes partes del buque; pero para mayor claridad en el dibujo, están designadas por números:

- 6 al puente de marineros.
- 7 al principal de avante.
- 8 al principal estribor. . . . . A R
- 9 al principal babor. . . . . A R
- 10 al inferior. . . . . A V
- 11 al inferior. . . . . A R
- 12 á la cámara de las máquinas.
- 1 y 3 hilos de vuelta á las máquinas.
- 2 hilos de vuelta á los conductores.
- 4 hilos de vuelta á las máquinas (babor).
- 5 hilos de vuelta á las máquinas (estribor.)

Estas bandas de cobre están separadas unas de otras así como de dos largas bandas en forma de escuadra, formando el todo un rectángulo completo.

Una division separa completamente la parte superior del cuadro que sirve para los hilos de vuelta.

La parte inferior sirve para los hilos de ida. En esta parte se abren ó se cierran los siete circuitos.

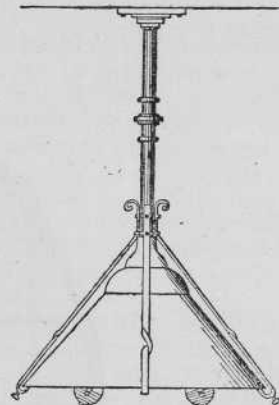


Fig. 5.—Lámpara eléctrica para mesa, del Himalaya.

Los seis cables conductores representados en lo alto de la figura por seis líneas llenas se fijan á los seis *bornes* (tornillos aprehensores, términos, electrodos) que se ven en línea horizontal bajo la division superior. Los cuatro cables representados por líneas de trazos, dos para cada máquina, se fijan á los bornes marcados 1 y 3.

Los siete cables representados á la izquierda de la figura por siete líneas llenas, van á parar á los bornes de las siete placas antedichas.

Los siete cables (líneas de trazos, izquierda de la figura) terminan en los bornes de la placa n.º 2.

Para servirse de la máquina de babor se mete un pasador metálico entre la placa de la derecha (vuelta de la máquina) y la placa (vuelta de

los conductores): despues se mete otro entre la banda ó cinta larga en escuadra llamada máquina de babor, y una cualquiera de las siete placas correspondiente al sitio del barco que se quiere alumbrar.

Para alumbrar todo el barco es preciso colocar ó meter los siete pasadores. Para cambiar de máquina durante la marcha, y sustituir la de babor, por la de estribor, se pone el segundo pasador en la placa de la izquierda (vuelta de la máquina); despues se quita tal ó tal pasador de la máquina primera á la segunda. Es preciso mantener las dos máquinas en marcha á la vez para el cambio.

Todas las piezas de cobre van sólidamente atornilladas sobre una plancha fuerte de la nueva sustancia aisladora que se conoce con el nombre de *fibra* volcanizada. El todo va ajustado en un fuerte marco de madera de teck y sostenido por dos piezas de hierro que sirven para fijarlo al buque.

El cuadro de distribucion, tiene 30 centímetros de alto sobre 20.

La vaina de madera con ranuras que aloja los cables llega hasta el cuadro.

Al establecer los hilos conductores se ha observado en cuanto ha sido posible la regla de Massey:

«Los hilos de ida á la izquierda, y los de vuelta á la derecha» ménos en una porcion de algunos metros en que no se ha podido seguir.

Hé aquí aproximadamente la resistencia que ofrecen los diferentes circuitos.

Circuitos.	N.º de lámparas equivaliendo á 20 bujías.	Resistencia en ohms.
Puente de marineros.	31	3'16
Puente principal A. V.	58	2'51
Salon principal de estribor.	26	3'24
Salon principal de babor.	26	3'41
Puente inferior A. V.	23	4'06
Salon inferior.	26	3'48
Cámara de las máquinas.	40	2'90
Circuitos reunidos.	210	6'45

Además, cada circuito tiene un *conmutador*, de modo que exceptuando las lámparas que han de funcionar continuamente, dia y noche, se puede apagar ó encender el circuito que se quiera.

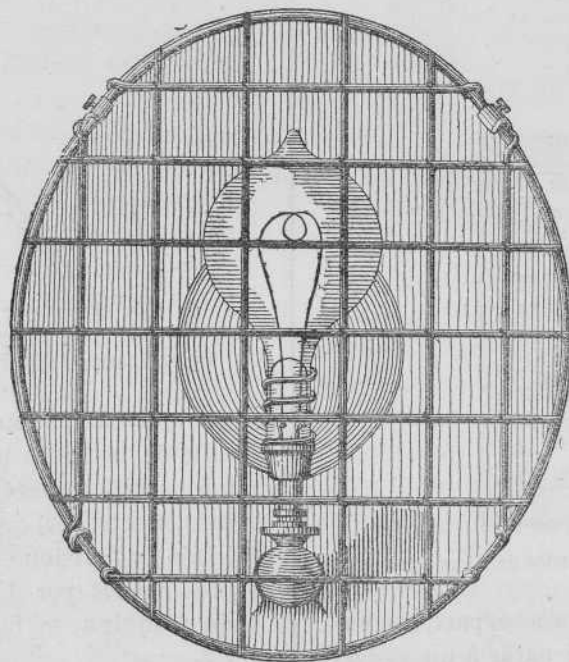


Fig. 6.—Lámpara eléctrica con rejilla, del *Himalaya*.

Hay tambien pequeños interruptores para una ó dos luces que están colocados en los camarotes, y en todas aquellas partes en que pueden ser necesarios. Todos los pequeños interruptores están provistos de su *corta-corriente* (cut-off) (interruptores fusibles) para evitar una corriente demasiado intensa que podría destruir la lámpara.

Las figuras 2 y 3 representan los modelos de interruptores adoptados.

Los conductores principales de la fabricacion Siemens hermanos están formados de 19 hilos (del n.º 16 B W G) perfectamente aislados con cinta y caucho. Los hilos de derivacion son del n.º 16 B W G recubiertos de un *aislante* espe-

cialmente compuesto por la Compañía de los talleres de guta-percha y caucho de Silverstown, para ser empleado á bordo.

Los conductores principales (ida y vuelta) van alojados en fundas ó vainas de madera. Se han tomado las mayores precauciones para impedir que se pueda establecer un *corto-circuito* (circuito directo) ó un contacto metálico con la armazón general del barco. En los puntos de empalme de los circuitos derivados, se han intercalado plomos fusibles de seguridad.

Las figuras 3 y 4 representan algunos tipos de las lámparas empleadas y de su suspensión.

Siempre que ha sido posible se han utilizado los antiguos faroles ó linternas de á bordo para las nuevas lámparas. En los entre-puentes ocupados por la tropa, ó en los sitios expuestos, se ha empleado un reflector con enrejado como se representa en la figura 5, construido especialmente para el *Himalaya* segun los dibujos dados por M. Jarquarhson, del Amirantazgo.

Cuando la Comision del Amirantazgo hizo la inspeccion oficial, manifestó su satisfaccion por el resultado obtenido, tanto bajo el punto de vista de la instalacion como del alumbrado. Hechas algunas adiciones y cambios, pareció que no podia desearse más.

Es necesario pasar por la cámara de la máquina motriz para llegar á las máquinas eléctricas que se han colocado en un trozo de local quitado á las carboneras.

Este emplazamiento se reduce á 6,30 metros de largo por 3,50 de ancho para el doble juego de motores y máquinas que se estipuló en el contrato.

Las dinamos son del tipo Siemens alternativas provistas de grandes excitatrices especiales girando á la misma velocidad que las primeras. (\*) Cuando se necesita el máximum de luz, la velocidad es de 640 vueltas por minuto; pero en general se marcha á 610.

Los motores, son del conocido tipo Brotherhood, de tres cilindros, moviendo directamente las dinamos.

Máquinas y motores van montados sobre la misma armazón de hierro colado, y el todo descansa sobre un zócalo de 20 centímetros de espesor de madera de teck, fijado con pernos al buque.

Hay dos servicios de vapor separados: el uno procede de las calderas generales del buque: el otro de una caldera auxiliar. El vapor de escape marcha en ambos casos á los condensadores.

(\*) Las máquinas de corrientes continuas, no necesitan excitatrices: lo cual simplifica mucho la maquinaria, y exige ménos emplazamiento. En Francia el Gobierno ha aceptado la máquina Gramme, despues de muchos informes y comparaciones.

## Seccion de noticias diversas.

**La electricidad en la Marina.**—El Ministro de marina de Alemania ha reconocido la necesidad de emplear en los buques de la Armada, proyectores eléctricos para los fuegos, señales y fanales. En la próxima Exposicion se presentan aparatos para el alumbrado eléctrico de los buques, muy interesantes, construidos por Mr. Huber de Hamburgo.

Mr. Huber dice que el proyector eléctrico que ha de alumbrar la marcha del buque, debe hacerlo de modo que los rayos luminosos no encuentren ningun obstáculo, ni aún el de las cuerdas, á fin de que estos rayos hieran el mar, la costa, ó los buques cercanos con toda su intensidad. Con dicho objeto, coloca Mr. Huber el proyector hácia la parte anterior del navío, y suspende el aparato de modo que pueda girar en todos sentidos.

En el sistema Huber, la lámpara se regula á mano por el hombre encargado de la maniobra del proyector.

Todo lo que se necesita es hacer variar la distancia entre los carbonos y el reflector, lo cual produce el efecto de establecer ó interrumpir la corriente, y transmitir así las señales Morse.

Para hacer señales se emplea el reflector.

Si no se quiere más que alumbrar la marcha del buque se emplea un espejo divergente que aplasta el haz luminoso y lo dispersa en la superficie del mar ó de la costa, dando un alumbrado muy superior al que se obtiene con un proyector ordinario.

El aparato así descrito, ha sido construido por la principal casa del mundo para las aplicaciones foto-eléctricas á la marina, que es la de M. M. Sautter, Lemonnier y C.<sup>o</sup> de París.

El espejo plateado del proyector está ejecutado con una precision matemática que permite obtener un alcance suficiente.

Un espejo imperfecto y primitivo como el empleado en los experimentos que se hicieron en los talleres de Mr. Peter Brotherhood, produce un brillante efecto á cortas distancias; pero no sucede así cuando se trata de alumbrar objetos muy distantes.

La cantidad de luz que ha de suministrarse á estos objetos varia proporcionalmente á la cuarta potencia de la distancia, y no es posible obtenerla más que con aparatos ópticos ejecutados con una precision perfecta.

Nuestra *Revista* dará inmediatamente principio á la descripcion de todos los recientes adelantos referentes á la electricidad en la marina, para lo cual ha recibido ya los necesarios dibujos.

**Luz eléctrica en Barcelona**—Hemos visto que se han colocado dos nuevos arcos voltaicos en el teatro del Buen Retiro, alumbrando las puertas de entrada, pero de cuya luz se aprovecha considerablemente el alumbrado público de la plaza de Cataluña y del paseo de Gracia.

No puede negarse que la *Sociedad Española de Electricidad* está prestando un gran servicio á la poblacion de Barcelona y por tanto á su Ayuntamiento. La plaza de Cataluña y una parte de la Rambla, han visto desaparecer en muchos de sus trozos las tinieblas tradicionales.

También hemos oido decir, que el teatro del Tivoli, imitando al del Buen Retiro, y al Circo Ecuestre, trata de establecer algunos arcos voltaicos en sus jardines.

**Sociedad de los electricistas.**—Nuestros lectores conocen ya la reunion mensual, que hace cuatro meses se inauguró en el restaurant Durand, de París, por iniciativa del Conde Hallez-d'Arros y bajo la presidencia del ministro Mr. Cochery, á quien Mr. Armengaud (el jó-

ven) saludó con el nombre de *Colbert de la electricidad* por lo mucho que se interesa en el progreso y el porvenir de este ramo de las ciencias físicas. Saben también que esta reunión se reducía á una comida mensual; en la cual *on causait* de la electricidad, se exponían pareceres, se cambiaban impresiones, se referían experimentos, se hacían objeciones, mientras se trinchara un pavo ó se paladeaba una copa de Burdeos; es decir, que el alma y el cuerpo satisficían de una vez sus necesidades más perentorias. No parecía á muchos, sin embargo, bastante fuerte el lazo gastronómico, el cual, preciso es confesar que acaba siempre por embotar algo las potencias del alma al mismo tiempo que los sentidos del cuerpo. Creyóse por algunos que la reunión, tal como estaba establecida y á pesar de sus encantos, tal vez no se presentaba con condiciones suficientes de universalidad, de estabilidad y de duración. Tratóse pues, de dar una forma más regular y más precisa á la reunión que hiciese resaltar su necesidad y que asegurase su permanencia; y para ello nombróse una Comisión compuesta de Mr. Berger, comisario general que fué en la Exposición de electricidad; Berthon, ingeniero del servicio técnico de la Compañía de teléfonos; Cabanellas, oficial de la Armada y sábio electricista; Conde de Doubet, senador; Conde Hallez d' Arros; Jablockoff, el oficial ruso inventor de la bujía que lleva su nombre; Meritens, ingeniero electricista y constructor; Sabourain, redactor de *L' Electricité*; Tommasi, químico electricista; y el abate Walleffe, director del reputado periódico *Cosmos-les-mondes*. Esta Comisión llamó á su seno á Mr. Armengand (el jóven), presidente de la Cámara sindical de electricidad, y nombró su presidente á Mr. Loevy, del Instituto, astrónomo eminente, subdirector del Observatorio.

La Comisión creyó que debía formarse una asociación, análoga á las que se dividen hoy el inmenso campo de la ciencia, tales como la Sociedad de física, la de Química, la de Meteorología, la de Geología, etc.; pero con más alcance que estas, porque debía comprender no solamente los electricistas franceses sino los extranjeros. Y acordados todos con este pensamiento se redactaron los estatutos, y se convino en citar para la próxima reunión general á todas las eminencias de la ciencia y de la industria eléctricas, á un gran número de notabilidades científicas, tales como miembros del instituto, presidentes ó representantes de todas las sociedades científicas, ingenieros del Estado, notabilidades médicas electricistas, jefes de las principales industrias ó sociedades eléctricas, prensa científica y política.

Verificóse la reunión general, teniendo el presidente Mr. Loevy, á su lado, al Conde de Lesseps, á Mr. Faye ex ministro de la instrucción, al almirante Jurién de la Gravière, al abate Moigno, á Mr. Berger. Del Instituto acudieron Breguet, Robin y Friedel.

Hé aquí el extracto del proyecto de estatutos.

#### SOCIEDAD DE LOS ELECTRICISTAS.

ARTÍCULO 1.º Se forma una asociación formada por todos los que, bajo cualquier concepto, general, científico, industrial, comercial, se interesen por el progreso de la electricidad teórica y aplicada.

Esta Sociedad comprende todos los miembros franceses y extranjeros que residan en Francia ó fuera.

ARTÍCULO 2.º El título de la Asociación será *Sociedad de los electricistas*. Su domicilio estará en París.

ARTÍCULO 3.º Esta Sociedad tiene por objeto:

1.º Crear un centro de información sobre los progresos de la electricidad en todos los países.

2.º Ilustrar las cuestiones eléctricas por medio de la discusión y del trabajo en comun, en interés de los conocimientos individuales de los asociados y de la ciencia en general.

3.º Concurrir á la vulgarización y al desarrollo de las aplicaciones de la electricidad por todos los medios: publicaciones periódicas, conferencias, reuniones, experimentos públicos, etc.

4.º Proseguir, en beneficio de la electricidad, en Francia y en el extranjero, el estudio de las cuestiones de Economía industrial, de Administración y de Interés público, la utilización más extensa de las energías naturales, y su distribución y empleo.

5.º Sostener relaciones continuas y de solidaridad entre todos los asociados.

6.º Ayudar, en los límites de los recursos sociales, á aquellos miembros que se encuentren en el caso de reclamar este concurso.

ARTÍCULO 4.º La Sociedad se compone de:

Sócios honorarios.

Sócios suscritores.

Sócios fundadores.

Sócios donadores.

El número de sócios fundadores se fijará en la primera reunión general.

Es *sócio suscriptor anual*, todo el que pague el derecho de admisión, y una cuota anual que determinará el Comité.

Es *sócio fundador*, todo el que, además del derecho de admisión ó de entrada, pague la cantidad que se determinará. Esta cantidad dispensa del pago de la cuota anual.

Es *sócio donador*, el que al capital que haya dado á título de sócio fundador, añada una suma al menos igual á aquel capital.

La Comisión propone que se ponga en los estatutos una cláusula formal *prohibiendo que la Sociedad patrocine ningún negocio industrial ó comercial*.

**Derivaciones de nuevo género.**—Recibimos frecuentes quejas de nuestros suscritores sobre falta de números.

La Administración de LA ELECTRICIDAD subsana la falta de correos remitiendo el número extraviado; *no puede hacer más*. Claro está que conteniendo nuestra *Revista* ideas y conocimientos enlazados entre sí, como los artículos de un libro, las faltas de correos la perjudican mucho más que á los periódicos que por su naturaleza viven de actualidades del día.

Todo esto quiere decir que el presupuesto teórico total de gastos de un periódico en España, necesita para pasar á la práctica un coeficiente de corrección (mejor diríamos de incorrección ó de correos) mayor que la unidad.

Pero no hay mal que por bien no venga: el *ramo* gana tanto más cuantos más números se extravían, ya que cada número *que deriva*, supone una carta del suscriptor reclamándolo. Todos ganamos pues: el *ramo* gana en cartas: la administración del periódico gana en gastos: los suscritores ganan tiempo antes de leer el número, y ganan paciencia... y todo por 5 cuartos que les cuesta un sello. Este modo de conciliar todos los intereses, no lo entienden los extranjeros.

Suponemos que los números que se extravían serán leídos por suscritores anónimos: esto constituye una ventaja más: la de que cualquier empresa periodística adquiere el derecho de decir que tiene más suscritores de los que quiere; lo cual tampoco lo entenderán los extranjeros.