

REVISTA

DE TELÉGRAFOS.

HISTORIA DE LA TELEGRAFÍA ELÉCTRICA EN ESPAÑA.

(Continuacion.)

En el último artículo de los que venimos consagrando á la historia del establecimiento de la telegrafía eléctrica en España, tratamos de la reglamentacion orgánica del Cuerpo: expusimos la base de tan importante trabajo, consignamos sencillamente nuestra opinion acerca de la misma; las esperanzas que su adopcion permitia concebir para el porvenir del Cuerpo; y aunque someramente, presentamos á la consideracion de nuestros lectores el razonamiento en que descansaba nuestro dictámen.

Pocas observaciones tendremos que añadir á lo indicado: pocas consideraciones podriamos agregar de mas peso que las presentadas; muchos resultados, sin embargo, podemos recordar, muchas ventajas tendriamos que traer á la memoria, de las que se han alcanzado á beneficio de nuestra organizacion, esencialmente considerada.

En el ánimo de todos están grabados con indelebles caracteres; la persuasion es general, consecuencia de la lógica mas sana, del razonamiento mas desapasionado y frio, como lo

es del espíritu de la época, del espíritu eminentemente científico que domina hoy, que impulsa y que dirige los menores actos de la humanidad entera, la aspiracion sublime de llegar á alcanzar, de palpar en fin, el mayor perfeccionamiento posible en cuanto contribuye ó atañe á la aplicacion de los elementos concedidos para la satisfaccion de las necesidades todas de la sociedad.

Efectivamente, ya nadie se satisface con saber que tenemos disponible la locomocion por vias férreas; nadie se muestra contento con la sola posesion de la telegrafía eléctrica; nadie tiene bastante con la seguridad de efectuar en horas el penoso viaje que antes le exigiera días; nadie queda contento con hacer llegar sus noticias brevemente á las regiones mas apartadas; todos desean mas, todos alimentan deseos superiores, esperanzas laudables y de carácter admirable. No es permitida ya la ignorancia sobre ciertos puntos; todos desean conocer á fondo todo cuanto guarda relacion la mas mínima con un ferro-carril; todos aspiran á averiguar, á persuadirse, á adquirir una completa certeza y un conocimiento exacto de los efectos de la electricidad, á desentrañar en lo posible los misterios de la ciencia telegráfi-

ca, para conseguir todavía resultados mas felices, para no representar un grotesco papel entre sus semejantes, para no demostrar indiferencia hácia la ilustracion universal, para no encontrarse en el lastimoso estado á que conduce la falta de noticia, si no de profundo conocimiento, de aquellos elementos mismos que han de contribuir con sus ventajas á su bienestar individual, como contribuye en general al de la gran masa social. Y no la telegrafía, tampoco la locomocion únicamente, son los dos puntos de admiracion para el hombre no vulgar; acontece lo mismo con la navegacion, sucede lo propio con los adelantos fabriles, con la explotacion agricola, con cuantos lazos unen indisolublemente á cada criatura con sus semejantes, estableciendo esa mútua dependencia á que obliga irremisiblemente la existencia humana.

Si tal es el espíritu general, si tal es el deseo, si tan indispensable es su realizacion, si á ella deben encaminarse mancomunadamente todos los esfuerzos, ¿cuál habrá de ser el espíritu, el deseo, la aspiracion, en fin, del Cuerpo de Telégrafos?

Sublime, ideal, bellísimo debe ser el paisaje que se presente á la imaginacion de cada uno de sus individuos, al tratarse de este punto: debe sentirse arrastrado por una misteriosa fuerza que le aliente, que le repita el «marcha,» el «continúa,» que le ayude en todos sus esfuerzos, que le encumbre por fin, llegado el tiempo, al pináculo de la perfeccion, que le entusiasme y haga consagrar todas sus fuerzas al apetecido fin.

Así sucede; merced á estas consideraciones arraigadas profundamente, secundada su aplicacion por las autoridades superiores, el Cuerpo marcha, el Cuerpo presta eminentes servicios, no encuentra dificultades, adelanta de una manera notable y hace envanecerse á sus creadores de la grande institucion con que dotaron al pais.

Así en tiempo de paz cual en el de guerra, así para la familia como para el comercio,

como para el Gobierno, ha merecido el concepto á que le hizo acreedor y continúa haciéndole su constancia, su aplicacion, su trabajo productivo en gran manera, considerado bajo todas las fases en que puedan considerarse.

Continuó Telégrafos las construcciones pendientes, realizó las mas importantes, está concluyendo la de esa red de mágicos conductores de la palabra, de la impresion y del deseo, llevando los beneficios indisputables de la comunicacion rápida hasta á los puntos menos importantes, como si quisiera hacer extensivo tal elemento al mas abandonado rincon que le descubriría ciertamente su patriotismo. Se ha llevado la comunicacion á través de los mares; se han vencido numerosos obstáculos, y no es posible que el cansancio impida recordarlos, por mas que se haya agotado, que pueda conceptuarse depurado el *Diccionario* para expresar comparaciones brillantes, frases deslumbradoras, conceptos encantadores, imágenes las mas bellas, que no intentariamos estampar por absoluta falta de fuerzas para conseguirlo.

Solo consignamos resultados. Por nosotros responde cuanto disfrutamos; por nosotros demuestra claramente nuestras aseveraciones, sirve de elocuentísima respuesta, de testimonio irrecusable el nuevo aparato Morenés, producto de las vigiliass y de los esfuerzos, de la aplicacion y del trabajo, del celo y la laboriosidad de un querido compañero, que no ha titubeado en ofrecer sus conocimientos especiales, en dedicar sus laboriosas investigaciones, sus esfuerzos notables al lustre del Cuerpo que le admitió en su seno y en el que se esmera en elevar los grados de buen concepto y de estimacion general. Reciba el parabien de sus compañeros, el tributo de gratitud y de consideracion á que entre los mismos se ha hecho acreedor, y expresaremos pálidamente en estas líneas nuestro deseo vehemente y sincero de que sus esfuerzos se vean coronados, como ya es cierto, por un éxito el mas feliz y lisongero.

Teniamos proyectado un detenido exámen de los tratados internacionales, de todas cuantas disposiciones emanan de los mismos para el arreglo de la correspondencia privada, práctica que establecen y conceptos interesantes que cada prevención de los convenios encierra; pero trabajo semejante, sobre necesitar un detenido estudio de tan importantes documentos, exigiría mucho espacio para su insercion, haría demasiado larga la série de artículos que venimos publicando, y cuyo complemento ha de hallarse en otro que encierre la estadística de cuanto se ha llevado á cabo; estadística que equivale á la comprobacion de cuanto hemos expresado en diferentes asuntos, á la demostración práctica exacta y evidente de lo significado. La correspondencia privada necesita artículos especiales en que se trate con toda la detención indispensable si se emprende este trabajo, como lo hará indudablemente la REVISTA DE TELÉGRAFOS.

Ya en otro lugar hicimos indicaciones sobre la organizacion interior, es decir, la marcha del servicio, el sistema seguido así en la cuenta y razon del material telegráfico, como en la reparacion de las líneas y la distribucion de los diferentes fondos cuyo manejo constituyó la contabilidad especial del Cuerpo. Inútil es, pues, toda otra manifestacion sobre la marcha administrativa, y en el próximo número terminaremos el pálido bosquejo que contienen los desaliñados apuntes que hemos dedicado á los favorecedores de la REVISTA.

(Se continuará.)

E. SARAVIA.

ELECTRO-METALÚRGIA.

I.

LEYES DEL DEPÓSITO É INSTRUCCIONES PRÁCTICAS.

Cuando se revisten objetos por medio de metales, es importante que la fuerza de la batería esté, hasta cierto punto, en proporcion de la fuerza del líquido.

La intensidad del aparato puede aumentarse aumentando el número de pares, usando un líquido menos diluido y calentando el electrolito; la cantidad de corriente eléctrica puede aumentarse disminuyendo las planchas de zinc en el líquido. Si se quieren obtener efectos contrarios no hay mas que invertir estas condiciones.

La cantidad de metal depositado depende de la cantidad de corriente eléctrica que pase al través de la disolucion, y por lo tanto, del tamaño y número de las planchas de zinc que haya en cada par de la batería, mientras que su calidad es regulada por la cantidad de la corriente comparada con el tamaño de los electrodos. Las siguientes leyes son las generales del depósito; aunque es tal la variedad de los diferentes metales y disoluciones que no puedan fijarse relaciones positivas.

Para obtener un depósito brillante y cristalino se emplea una corriente intensa, pero corta. Si se quiere que el depósito sea duro, la corriente debe ser de mucha fuerza y en cantidad moderada. Si se le quiere de polvo oscuro y arenoso, que sea la corriente fuerte y abundante. Si se necesita un precipitado brillante y elástico, que sea moderada la intensidad y corta la cantidad. Para una capa suave y flexible, fuerza media y cantidad moderada. Para un polvo oscuro y blando, corriente de immoderada intensidad y abundante. Para una capa ligera y brillante, intensidad y cantidad escasas. Por último, si se desea obtener mucho polvo negro y blando, que la intensidad sea poca y la cantidad grande.

Cuando la fuerza de una batería disminuye, se añadirá algun ácido y se moverá el líquido; pero el mejor medio es sustituir un nuevo ácido al antiguo. No se debería permitir nunca que la disolucion de la batería se pusiese espesa ó cristalina. Si cualquiera de las planchas de plata ó cobre, ó solo una parte de ellas se cubriese de zinc, es prueba de que se ha consumido el ácido.

Gore probó en una larga série de experimentos, que la fuerza depositante crecía casi siempre, conservando caliente el metal y frio el objeto receptor, por medio de un aparato á propósito. También descubrió que se producian los efectos contrarios invirtiendo el orden de la temperatura. Para asegurar una perfecta circulacion de la corriente, conviene cuidar de que el circuito está completo, siendo capaz de conducir libremente á todas partes, y de que los varios alambres se encuentren muy limpios en todos los puntos de contacto.

No sería inoportuno repetir aquí que, en todo caso, para producir deposicion metálica, debe haber un com-

pleto circuito de sustancias. Debe haber un líquido en el circuito, disolverse el metal y cubrirse el objeto con este líquido; para cerciorarse, se hace frecuente uso de los galvanómetros, principalmente en casos de aparatos complicados.

Todo establecimiento de alguna consideracion tiene el número necesario de vasijas de porcelana, cubetas de varios tamaños, cacerolas, cepillos, artesas con agua, &c., &c.

Mr. Gore da las siguientes reglas para el depósito de los metales en estado líquido.

1.ª Evitar cualquier alteracion en la composicion ó proporcion de los ingredientes, exceptuando el agua.

2.ª Adaptar la fuerza eléctrica al líquido; esto es, regular la precipitacion por alteraciones en la bateria, mejor que en la vasija depositante. Sin embargo, la distancia entre el cátodo y el ánodo puede alterarse, y las mas de las veces con ventaja.

3.ª El metal que se disuelve ha de ser, por regla general, mayor que el objeto que se trata de cubrir, el cual tiende á dilatar la disolucion.

La posicion mas filosófica para la plancha negativa es la horizontal; pero en la práctica no se consigue, porque los metales que se disuelven no son nunca puros, y sus impurezas caen sobre la superficie de objeto, no pudiendo el artífice examinarlas ni quitarlas. La posicion mas práctica es la vertical, pues el metal y el objeto receptor están suspendidos, uno enfrente del otro, el segundo mas bajo que el primero, ambos enteramente sumergidos, mientras se mueve el líquido de vez en cuando para que se mantenga uniforme.

Si el objeto que ha de cubrirse tiene una superficie muy irregular, es preciso batir la plancha metálica hasta que en lo posible las partes opuestas se hallen equidistantes y se obtenga de este modo un depósito regular. Cuanto mas próximo esté el objeto receptor á la plancha, tanto mas rápida será la precipitacion.

Para formar las conexiones, lo mas que se usan son alambres de cobre ó cintas, conductor excelente y nada costoso. Los alambres grandes dan un precipitado mas copioso que los pequeños. El objeto que se va á cubrir debe estar siempre en relacion con el zinc de la bateria, y el metal que se va á disolver debe estarlo con el cobre ó la plata.

En algunas de las precedentes operaciones, sobre todo en las de platear y dorar, se emplea el cianido de potasio; y no será inútil advertir que conviene usar con cautela de esta sustancia, tanto al manejar la sal como al respirar el cianógeno atmosférico que desprende de sus disoluciones. Cuando los traba-

jos se hacen en cuartos de mala ventilacion, el operario siente á menudo vértigos y otros sintomas, y sus manos se ulceran, en especial si las ha introducido en las disoluciones. Precaviéndose debidamente, y evitando respirar el vapor de los cianidos, estos inconvenientes pueden alejarse; los demás ingredientes usados en los varios procedimientos no exponen á ningun peligro. Por el contrario, Smees afirma, quizá mas de lo justo, que las operaciones electro-metalúrgicas hacen engordar, por la circunstancia de que las cantidades pequeñas de sulfato de zinc y ácido sulfúrico que los operarios embeben, mejoran el tono de su estómago, ayudan la digestion y dan fuerza á toda la máquina. Añade tambien, que las sales de cobre producen los mismos efectos que los de zinc. Nosotros, aunque el dictámen provenga de un médico, aconsejamos que en esta como en todas las operaciones químicas, se cuide mucho de evitar la respiracion de los gases desprendidos.

II.

OTRAS APLICACIONES DE LA ELECTRO-METALURGIA.

Es sabido que el arte de depositar metales disolviéndolos mediante el agente galvánico, admite muchas aplicaciones. Hemos mencionado las mas importantes; pero nos quedan aun que relatar unas pocas. Mr. Ritchie ha explicado un método para extraer el cobre del guijo; es como sigue: disuélvese el guijo calcinado en ácido sulfúrico diluido; esta disolucion se pone en una gran vasija ó artesa, añadiendo una mezcla de dos partes de agua y una disolucion saturada de sulfato de hierro, que se cuidará de no confundir con el líquido mas bajo. Colócase en seguida una plancha de hierro, como metal generador, con la disolucion de hierro, y otra de plomo en la disolucion de cobre para recibir el depósito. El arreglo voltaico se completa sin necesidad de bateria, con solo hacer comunicar las dos planchas por medio de un alambre. Este procedimiento de Mr. Ritchie no se ha puesto jamás en práctica.

El método de Napier, para revestir de una capa de cobre las telas, es aplicable á los techos de las casas, á los wagones de los ferro-carriles, &c.; pero hasta ahora, no obstante su inmensa utilidad, se le prefieren los materiales mas baratos que se usan al efecto. La tela, despues de bien limpia, se extiende sobre un bastidor de madera, y se sumerge en una disolucion de cobre. Puede entonces emplearse la bateria. Una libra de cobre es suficiente para revestir con perfecta solidez 20 piés superficiales de lienzo.

Hay otro método que consiste en extender la tela

sobre una plancha de cobre ligeramente encorvada, de suerte que puedan estar en estrecho contacto el lienzo y el metal. El dorso ó la parte hueca del cobre se barniza, y se forma un depósito por medio de la batería. Una vez firmemente adheridos el lienzo y el depósito se retira la plancha.

Mr. J. Schottlaender obtuvo un privilegio el 8 de Diciembre de 1843, para depositar cobre con ó sin figura, en trabajos de fieltro. Al intento pasa la tela bajo un cilindro de cobre plano ó con grabados, horizontalmente sumergido en una disolución de sulfato de cobre; este mineral se deposita en el cilindro á medida que da vueltas lentamente, y á su vez el cilindro deja impreso su dibujo en la tela.

Pueden formarse medallas de cobre por medio de impresiones en lacre, gutta-percha ó cualquiera otra sustancia de las que se usan para moldes. Toda superficie curva se copia con facilidad, ya consista en papel ú otra materia. Si es porosa, hay que quitarle antes la propiedad absorbente, empleando para ello aceite, barniz ó cera, segun el grueso del tejido. El lápiz-plomo se usará cuando se quiera dar una superficie conductora á las semillas y raíces ú otras producciones sólidas. Pero las hojas ó flores delicadas se preparan á recibir el depósito por inmersión en la disolución de Mr. Parkes, ya descrita. Las hojas, ramas y otros objetos naturales revestidos de cobre por medio de la electricidad, son muy hermosos. Este procedimiento es aplicable hasta á los tiernos zarcillos y la pelusilla de las plantas. También lo es á los insectos. Cualquiera sustancia vegetal ó animal, capaz de permanecer unas cuantas horas sin descomponerse en la disolución de cobre, dará un molde metálico, ó tendrá su correspondiente cubierta metálica.

Pero las mas útiles aplicaciones de este arte son, sin disputa, las que se hacen en el grabado y la pintura. Esta fué la única aplicación que ocurrió á sus inventores, Jacobi, Jordan y Spencer, y los trabajos no tuvieron por algun tiempo otro fin. De aquí su primitivo nombre electrotipia, que, aunque perfectamente aplicable entonces, ha cesado de serlo, y no abraza, en su significado etimológico, el mucho mas importante ramo del arte, que consiste en revestir objetos útiles ó de adorno con una cubierta permanente de oro, plata, cobre ú otro depósito metálico. En una palabra, la voz *electrotipia*, que, segun su origen griego, expresa la copia, molde ó modelado de figuras ó caracteres por medio de la electricidad, comprende solo una seccion del arte que, en sus muchas aplicaciones modernas, es llamado mas propiamente electro-metalurgia. Este es el nombre genérico.

Una de las primeras cosas que se propuso Spencer

fué producir copias ó fac-similes de tipo comun por la electricidad. El éxito en un principio fué insignificante; pero al fin se ha inventado un método de preparar planchas estereotípicas, que promete ser de gran valor. Ejecutase la operacion en planchas de metal comun estereotípico, y consiste en depositar una hojuela de cobre en la parte exterior de las letras. De este modo las planchas duran mas y dan mayor número de impresiones sin deterioro.

Nada hay que impida formar la misma plancha estereotípica de cobre depositado. Puede tomarse de la manera usual un molde, sea de papel ó de yeso de Paris, y cuando se le haya saturado con aceite ó cera y cubierto cuidadosamente con una hoja de lápiz-plomo ó sumergido en la disolución Parkes, recibirá un depósito de cobre de cualquier espesor. Quitado el depósito del molde, y llenándole con yeso de Paris, se le podria fijar en un pedazo de madera ó metal estereotípico. Todas estas son, sin embargo, operaciones molestas, y que acaso las ventajas que se obtuviesen no compensarian. En vez de papel ó yeso, la gutta-percha ablandada en agua hirviendo formaria un excelente material para el molde, y no requeriria la preparacion con aceite ó cera. De la Rue ha aplicado con feliz éxito el procedimiento del electro-tipo á muchas operaciones de la imprenta ordinaria. Hásele aplicado también á las planchas para imprimir música, y en los trabajos de realce con materias blandas, por ejemplo, el cobre.

La multiplicacion de láminas de cobre planas, por este procedimiento, parece á primera vista un método complicado de hacer lo que es mas fácil de efectuar arrollando y martillando simplemente. Pero, hacer buenas planchas de cobre para grabar es operacion de alguna dificultad, y las pequeñas cavidades que se encuentran aun en el mejor cobre del comercio, producen cierta incertidumbre en el grabado. Evítanse y el procedimiento se simplifica, depositando una plancha electro-típica sobre una de las de plomo ya preparadas. El metal depositado está siempre perfectamente puro, y ajustando la fuerza de la batería á la de la disolución, se conseguirá la solidez que se quiera.

La aplicación principal del arte es, no obstante, la de copiar planchas de cobre grabadas, lo cual puede hacerse con gran delicadeza, produciendo un perfecto fac-simile del original. No importa lo complejo del dibujo ni lo esmerado de la ejecucion, porque así y todo la plancha grabada puede copiarse tan fácil y fielmente como la lisa. El electrotipo se parece á la daguerrotipia en mostrar de lo que es capaz cuando se le emplea en reproducir el trabajo mas fino. Pero si se aplica el procedimiento á planchas grabadas, la pri-

mera plancha electrotípica que se deposita estará en relieve, y debe por lo mismo usarse como molde para depositar encima otra plancha, que será un fac-simile del original. También se forma el molde valiéndose de una superficie de plomo perfectamente limpia y una prensa de cobre. Para evitar que la plancha se arruine por la presión, Smeec recomienda que, al colocarla sobre el plomo, se le ponga otra. Pueden formarse muy buenos moldes en cera blanca, ó en yeso de París, y probablemente mejores aun en gutta-percha.

La Union Artística de Londres ha empleado este procedimiento para multiplicar las copias de planchas originales, encontrando que las impresiones de cada electrotipo variaban de cuatrocientas á nul, lo cual dependía principalmente del carácter del grabado. También se han hecho útiles aplicaciones en *Ordnance Map Department* (Southampton). La plancha de cobre de los mapas, concluido el trabajo mecánico del grabado, se pasa al electrotipo y se sacan las copias requeridas. En este caso la electro-metalurgia ha permitido á aquel establecimiento dar los mapas á precios moderados.

Donde se hacen mas pedidos de planchas de cobre grabadas es en las alfarerías y telares, y ambas industrias emplean especialmente las planchas cilíndricas.

Una de las mejores series de grabados electrotípicos se encuentra en la edición ilustrada de las *Estaciones de Thomson*.—(*The Electrician*.)

J. RAYNA.

MODO DE UTILIZAR LA FUERZA DE LAS MAREAS.

La tendencia de los descubrimientos científicos modernos, ha sido mostrar que las varias formas de las fuerzas conocidas pueden convertirse mutuamente unas en otras. Así, es cosa averiguada que de las seis fuerzas en conexión con el universo, la gravitación, el movimiento, la luz, el calor, la electricidad y la afinidad química, cualquiera de las cinco últimas puede, por medios á propósito, engendrar las otras cuatro. En cuanto á la gravitación, es capaz, por el movimiento, de engendrar las otras cinco, no pudiendo serlo ella por ninguna. De aquí el considerarla como la fuerza elemental.

Háanse estudiado estas correlaciones con tanto cuidado, que hasta se conoce el valor cuantitativo de la gravitación, llegándose á descubrir que la fuerza mecánica requerida para levantar 772 libras á la altura de un pié, es capaz, cuando se convierte en la fuerza del calor, de hacer subir la temperatura de una libra de agua 1° F. En otras palabras, esta cantidad de calor

puede ser engendrada utilizando la fuerza de gravitación ejercida por un peso de 772 libras durante su descenso en el espacio de un pié. Suponiendo, pues, que poseyésemos un número ilimitado de pesos de 772 libras, y quisiéramos emplear útilmente la fuerza que desarrollan en su descenso, tendríamos un vasto depósito para convertirlo, á nuestra voluntad, en luz, calor, electricidad ó afinidad química, haciéndole funcionar en beneficio de los hombres, sin trabajo de estos, mientras los pesos continuasen bajando.

Semejante máquina sería buena solo en el caso de que la fuerza motriz, es decir, la gravitación fuese constante, obstáculo ahora y siempre que ha impedido obtener el movimiento perpétuo; pues el acto de vencer la resistencia en la suspensión de los pesos requiere exactamente la misma cantidad de fuerza engendrada durante el descenso. Así, en vez de discutir la posibilidad de tal máquina, lo cual equivaldría á perder nuestro tiempo, lo conveniente es buscar un manantial perenne de fuerza de gravitación de que podamos echar mano siempre; un origen de fuerza elemental motriz inagotable; un reloj que se dé cuerda á sí mismo constantemente sin necesidad de que el hombre intervenga para nada.

Ahora bien, sentados hace pocos días á orillas del mar, fijamos la atención en el vasto depósito de fuerza mecánica que contiene el Océano. No aludimos á la rompiente de las olas, sino á la infinitamente superior aunque silenciosa y progresiva energía de las mareas. Toda la fuerza del vapor del agua, del viento, uniéndole la muscular de los seres racionales é irracionales, es insignificante si se compara con la asombrosa fuerza utilizable en beneficio del hombre que engendra el flujo y reflujo de millones tras millones de toneladas de agua en un espacio de 10 ó 20 piés cuatro veces por día. Veamos de formarnos alguna idea de esa fuerza.

Supongamos que, por la acción de las mareas, la diferencia de nivel de la superficie del Océano en cierto sitio es de 21 piés entre agua alta y baja, omitiendo ahora toda consideración de la fuerza del subyacente líquido: ¿cuál es el valor mecánico de un espacio de 100 varas cuadradas de esta agua? 100 varas cuadradas por 21 piés de profundidad, es igual á 70.000 varas cúbicas de agua, que se suben á la altura de 21 piés, ó á 1.470.000 varas cúbicas, que se suben á la altura de un pié. Pero una vara cúbica de agua pesa próximamente 1.683 libras; luego 1.470.000 varas cúbicas pesarán 2.474.010.000 libras, que se levantan en seis horas. Esto equivale á levantar un peso de 412.335.000 libras en una hora; y en atención á que la fuerza de un caballo se considera equi-

valente á levantar 1.800.000 libras por hora, tenemos en cada 100 varas cuadradas de superficie marítima, una fuerza igual á 230 máquinas de vapor de la fuerza de un caballo, obrando, no se olvide esto, día y noche hasta la consumacion de los siglos, y cuyo unico gasto se reduce á los desperfectos de la maquina que se emplee.

Empleándola adecuada y en relacion con este movimiento de las mareas, ¡qué infinita variedad de obras no podrian ejecutarse en breve tiempo! Se levantaria el agua ó se comprimiria el aire hasta donde se quisiese, acumulándose fuerza para usos futuros ó para trasportar á distantes lugares. Una luz de extraordinaria brillantéz pudiera engendrarse mediante máquinas electro-magnéticas; los faros se iluminarian con una claridad semejante á la del sol y sin gasto alguno de combustible. La fuerza mecánica del Océano, que, en su brutal empuje, estrella á los buques contra las rocas, se convertiria por el entendimiento humano en un luminoso fanal para advertir al marinero de la aproximacion del peligro.

J. RAVINA.

J. L. RICARDO.

La muerte del fundador de la Compañía telegráfica de Lóndres ha sido una verdadera pérdida para la ciencia.

Cualquiera que sea la diferencia de opinion sobre la persona á quien es debida la adaptacion práctica de la electricidad á los telégrafos, no puede dudarse de que Mr. Jhon Lewis Ricardo fué quien primero consiguió establecer el telégrafo eléctrico en Inglaterra, sobre una firme base. Como sucede siempre con todas las empresas que contienen elementos de novedad científica, surgieron dificultades, ya reales ya imaginarias, y se hicieron objeciones por los escépticos y los tímidos capaces de desalentar á quien no estuviese dotado de la constancia, prevision y energía de aquel sábio. Mr. Ricardo probó lo que era, venciendo todos los obstáculos y fundando la Compañía telegráfica como una importante empresa comercial de gran valor para el país.

El que desde aquella fecha se hayan establecido compañías rivales, y se hayan hecho vastas mejoras en los diferentes ramos telegráficos, no debe, en nuestra opinion, rebajar un ápice el crédito del fundador de la compañía madre, digámoslo así, pues imposible es calcular cuánto se hubiera retardado el uso general de tan útil invento, si Mr. Ricardo hubiese sido menos perseverante en llevar á cabo la empresa. Pero

él no solo instaló la Compañía electro-telegráfica, sino que veló sobre ella, en su calidad de presidente, por mas de diez años, aprovechando todas las oportunidades de desenvolver sus recursos con beneficio del mundo civilizado, y cremos poder asegurar que ninguna sociedad ha recibido de su presidente mas constante atencion que la dispensada por Mr. Ricardo á la Compañía internacional electro-telegráfica.

Como empresa comercial la elevó á considerable altura, y fué tal el aprecio que los partícipes hicieron de su ilustrada administracion, y tal el efecto y respeto que los dependientes de la Compañía le profesaron, que cuando cesó en la presidencia, le regalaron, para añadir á su librería, mas de mil volúmenes, dejándole con suma delicadeza y discrecion que los escogiese él mismo.

Entre las mejoras introducidas por Mr. Ricardo en el sistema de la Compañía telegráfica, puede mencionarse el plan de los franqueos, que tanto tiempo y molestia ahorra al público, y tambien el empleo de mujeres en los aparatos, innovacion importante bajo el punto de vista social.

Mr. Ricardo tenia participacion en muchas otras empresas útiles. Fué presidente del ferro-carril de Staffordshire, desde que principió á construirse hasta el día de su muerte; tambien lo fué del ferro-carril Norwegian Trunk, del metropolitano, y durante muchos años desempeñó la direccion del Banco de Lóndres y Westminster.

La gran capacidad administrativa y aptitud para los negocios que Mr. Ricardo desplegó en estas varias empresas fué tanto mas de notar, cuanto su educacion habia sido totalmente extraña á tales ocupaciones. Sin necesidad de descender á pormenores de sus primeros años, diremos si, que Mr. Ricardo, tan conocido en el mundo comercial y político, habia sobresalido cuando jóven como robusto atleta y excelente camarada en las diversiones mas peligrosas, y los que le han visto dedicado á sus tareas y oficina, y han seguido todas las evoluciones de su vida administrativa, dicen que se advertia en él frecuentemente aquel arrojo é impavidez que le impulsaron una vez en Aylesbury á montar un fogoso caballo y obligarle á subir una escalera y entrar en el comedor, con asombro y terror de cuantos le miraban.

Lo menos que entonces le ocurría era dedicarse á los negocios. Había escogido la profesion de las armas y estaba enargado de una comision militar, cuando la muerte de su padre, Mr. Jacob Ricardo, produjo un cambio total en su carrera, induciéndole á tomar sobre sí y ejecutar alguna de las vastas operaciones rentísticas que constituian la principal ocupacion de

aquel, entre otras, el empréstito español. Tal fué el origen de sus trabajos comerciales y políticos.

Formó parte del Parlamento en 1841, como representante del importante distrito de Stoke-upon-Trent, y conservó su puesto en las sucesivas elecciones generales, hasta que la muerte le arrebató á sus amigos y á su patria.

En el Parlamento figuró entre los liberales avanzados, abogando incesantemente por el libre cambio. Fué uno de los que cruzaron armas en la gran batalla dada para la revocacion de las leyes de cereales, y contribuyó eficazmente á la reforma de la legislacion naval (1). Era enemigo de todo género de vejaciones, y á él se debe la abolicion de muchas que, con el nombre de portazgos y privilegios, no sirven sino de rémoras al comercio y á la industria.

Mr. Ricardo tenia un gusto delicado, y era muy apasionado á las artes. Poseia una hermosa coleccion de dibujos á la aguada y era mas que mediano dibujante; sobre todo bosquejaba con notable rapidez y vigor.

La enfermedad que concluyó para él tan fatalmente, tuvo principio en Febrero de este año, aunque solo una semana antes de morir se manifestaron sintomas alarmantes. Habia padecido muchos años de la gota, lo cual hacia mas admirables sus esfuerzos y asiduidad en el desempeño de tantas obligaciones y en el cuidado de tan importantes intereses.

Mr. Ricardo será sentido por un gran círculo de amigos, y su muerte puede considerarse, hasta cierto punto, como una pérdida pública. Contaba solo cincuenta y un años; pero aunque corta, su vida fué activa y útil á los hombres en general, y muy particularmente á Inglaterra.

INVESTIGACIONES SOBRE UN NUEVO AGENTE IMPONDERABLE.

EL OD.

(Continuacion.)

Al reflexionar cuán grande debe ser la impresionabilidad que revela el sensitivo con una maravillosa precision la presencia de un agente que escapa al resto de los hombres, se llega naturalmente á pensar si no podria igualmente manifestarse este á su vista. Se inclina uno tanto mas á esta idea, cuanto que existen muchos individuos que poseen la facultad de distin-

(1) Escribió una obra titulada: *The history and anatomy of the navigation laws.*

guir la forma y aun el color de los objetos, cuando la oscuridad es bastante extensa para hacer invisibles los objetos á los demás.

Esta cuestion hirió la imaginacion de Mr. de Reichenbach desde el principio de sus investigaciones, y en sus primeros ensayos para resolverlo, tuvo la satisfaccion de convencerse que los sensitivos veian producirse en la oscuridad efectos luminosos en el iman y en el cristal.

El siguiente experimento por el cual, segun las indicaciones de Mr. Reichenbach, hemos dado principio á nuestras investigaciones, es el que recomendamos al lector que se halle dispuesto á hacer un estudio serio de esta cuestion.

Ya sabemos que el sensitivo ha experimentado sensaciones opuestas de calor ó frio, segun ha aproximado su mano á una ú otra extremidad del cristal. Si ahora producimos una completa oscuridad en el aposento y permanecemos en él durante algun tiempo, en compañía del sensitivo, exclamará este de repente que distingue el cristal, el cual se le aparece como impregnado de una materia luminosa. De su vértice vé desde luego elevarse una llama azul, centellante, trasparente, rodeada de una nube fosforescente y que termina en un humo ligero y diáfano. Observará en su base fenómenos luminosos enteramente semejantes, solamente que la llama que se desprende, aunque mas brillante, será menos prolongada y de un color rojo.

Quando la mano izquierda del sensitivo se dirija á la llama azul, la percibirá con una sensacion igual á la que experimentó con el aire fresco y agradable que hemos descrito, mientras que al contacto con la llama roja experimentará siempre una sensacion opuesta.

Estos experimentos repetidos mil veces, han dado siempre idénticos resultados; solo que cuanto mayor sea la facultad sensitiva del observador, mas claros y precisos serán los resultados; de suerte que el que apenas es sensitivo percibe un vapor luminoso ó un humo fosforescente de un color dudoso, alli donde el verdadero sensitivo vé brillar con todo su resplandor las dos llamas azul y roja.

Observemos sin embargo que para cerciorarse de estos fenómenos, es menester operar en la mas completa oscuridad, y que toda precaucion es poca para impedir que la luz exterior penetre en el aposento. No hay que contentarse con correr las cortinas y bajar las persianas; se deben tapar las ventanas y las puertas con alfombras. Estos efectos luminosos comparados con la luz natural son tan ténues, que el mas minimo rayo de luz que penetrase por cualquier hendidura bastaria, segun lo hemos podido experi-

mentar, para impedir al sensitivo la percepcion de estos fenómenos. Creemos deber añadir que si desde un sitio de mucha luz se pasa sin transicion á la oscuridad, la accion ejercida por la luz sobre la retina se disipa muy lentamente, y que por lo tanto pudiera ocurrir que el sensitivo permaneciese algunas horas antes de poder distinguir las llamas que se escapan de las dos extremidades del cristal.

Mas ¿cuál es la causa de estos fenómenos? ¿cuál la naturaleza y agente á que deben su origen? A pesar de la impresion de calor y frio que experimentan los sensitivos, este agente no es el principio calórico, puesto que este es percibido por todas las organizaciones humanas, mientras que la sustancia que estudiamos solo produce en las sensitivas estas impresiones particulares de frio y de calor, impresiones que no pueden ser identificadas con las causadas por el calor, puesto que es absolutamente imposible comprobar la mas minima variacion en el termómetro mas sensible cuando se aproxima este á los dos polos del iman ó se le pone en contacto con las dos extremidades del cristal. El aire que se desprende de los cristales con tan notable energia, no puede ser tampoco el magnetismo, pues no ejerce influencia alguna sobre la aguja imantada, y al aproximar y aun poner en contacto limaduras de hierro con un gran trozo de cristal, no se adhiere á él ni una partícula. ¿Seria acaso electricidad? No lo creemos, pues el agente que deseamos conocer no tiene accion sobre el electrómetro, que revela, segun es sabido, la presencia de la corriente eléctrica mas débil. Además la electricidad no se desarrolla sino bajo la influencia de una causa que la produce, mientras que vemos constantemente, de día y de noche este agente desprenderse de los cristales en su estado natural. ¿Serian acaso simples efectos de la luz natural? Esto es inadmisibile, pues la luz visible para todos, no podria ser percibida ó apreciada por el tacto. ¿Cuál es pues la causa de estas sensaciones de frio y de calor? ¿Cuál el origen de estas dos llamas de opuestos efectos y que hemos visto resplandecer en los dos polos del cristal? No pudiendo considerarlas como producidas por ninguno de los agentes ya conocidos, nos encontramos forzosamente obligados á admitir que todos estos diversos fenómenos son debidos á la accion de un principio que habia escapado á las investigaciones de la fisica, y pensamos que los hechos ya referidos habrán bastado para hacer presagiar que se trata de una sustancia imponderable que se acerca al calórico, y que debe ocupar un lugar entre la electricidad y el magnetismo, sin confundirse, no obstante, ni con una ni con otra de estas sustancias casi inmatereales. Esta nueva fuer-

za, esta sustancia imponderable que se manifiesta de una manera tan extraña, es el Od. Daremos la etimologia de esta palabra cuando las propiedades de este agente nos sean mas conocidas.

Del mismo modo que hemos comprobado que los dos polos de una barra imantada producen sobre el sensitivo impresiones de frio y calor, idénticas á las que experimenta aproximando la mano á las dos extremidades del cristal, podremos ver brillar en sus polos las llamas azul y roja que acabamos de ver desprenderse y elevarse de los dos polos del cristal.

El fenómeno luminoso es de un efecto notable cuando se hace uso de un poderoso iman en forma de herradura, situado de manera que los dos polos, dirigidos hácia el techo, coincidan con el plano del meridiano magnético. En el mismo instante que se restablece la oscuridad y que se levanta la armadura del iman, se ven desprenderse de sus dos polos, dos llamas, una azul y otra roja, que se elevan sin confundirse ni mezclarse, y sin inclinarse siquiera la una hácia la otra; lo que pone de manifiesto algun indicio de esta propiedad de atraccion y de repulsion que se observa en las dos corrientes contrarias del fluido eléctrico y en los dos polos opuestos del iman. Las dos llamas se desprenden del iman con cierta energia como impelidas por una fuerza expulsiva. Se elevan á veces hasta el techo, formando un círculo luminoso; esparcen una luz bastante intensa al rededor del iman para hacer visibles los objetos á una distancia de uno ó dos metros. Estas llamas se hallan constantemente agitadas y se alargan y acortan sin cesar. Son dos columnas ígneas, brillantes, radiosas, envueltas por una nube salpicada de centellas blancas. Todo esto forma un conjunto extraño á la vez que encantador. Marchando en una direccion cualquiera con el iman, las llamas se inclinan al lado opuesto y cuando se las dirige algun soplo se agitan absolutamente lo mismo que la llama de una lámpara ó de una bujía. Cuando se mantiene en la llama ódica un objeto de ancha superficie, un plato por ejemplo, se ve esta llama extenderse, deprimirse, ensancharse y circular por la superficie inferior exactamente lo mismo que la ordinaria. Si al contrario se introduce un objeto menos ancho, una varilla ó simplemente los dedos de la mano, se observa que la llama bifurca por debajo del obstáculo en dos lengüetas, que elevándose contra los bordes del cuerpo extraño, vienen á unirse de nuevo cuando ha cesado de tropezar con el obstáculo. La mano que se coloca delante de la llama ódica proyecta sombra, y el hierro imantado de que la luz se desprende aparece en su totalidad impregnado de la sustancia ódica, la cual relumbra en el interior mismo

del hierro, de suerte que este metal á los ojos del sensitivo es materialmente traslucido.

Los efectos luminosos que se refieren al Od, ofrecen una particularidad notable, cuando para estudiarlos se sustituye un electro-iman al hierro imantado; porque en este caso se puede dar arbitrariamente á estos fenómenos un resplandor extraordinario, ó disminuir su vivacidad, según el número y la potencia de los elementos de que se dispone. No habiendo contacto entre el hilo conductor y la batería, el sensitivo no percibe las dos llamas ódicas; pero en el momento que la corriente eléctrica invade la espiral que envuelve á la barra de hierro, transformando esta última en un imán, aparecen las dos llamas. Señalaré aquí un hecho digno de observación, porque descubre una diferencia característica entre el Od y el magnetismo. Cuando el hierro dulce no está sometido á la acción de la corriente eléctrica, cesa en el mismo instante de ser imán. Mas con el Od no sucede lo propio: mucho tiempo después que el magnetismo ha cesado de circular en el metal, el Od se mantiene y persiste aun, continuando desprendiéndose bajo la forma radiosa en que le conocemos.

Hemos dicho que la llama que se eleva del polo que mira al Norte es azul, mientras que la que brilla al lado opuesto es roja. Sin embargo, cuando el fenómeno se presente á nuestra vista con toda su energía y cuando los movimientos del aire no interrumpen el resplandor de las llamas ódicas, se ve á estas brillar con todos los colores del arco iris. Estos colores superpuestos aparecen en cada polo en un orden siempre constante; pero como el Od se desprende con gran intensidad de las dos extremidades del imán, el fenómeno ofrece en todas sus partes una prodigiosa movilidad y una constante oscilación. Los efectos que resultan son armoniosos y muy variados, aunque siempre predomine en el polo Sur la llama roja y la azul en el polo Norte. Se suele conseguir á veces aislar algunos de los colores que componen este misterioso iris, colocando horizontalmente sobre uno de los polos una placa de hierro de manera que los cuatro ángulos se hallen situados en la dirección de los cuatro puntos cardinales. Se observa entonces que de cada ángulo se desprende un haz de luz roja al Sur, azul al Norte, amarilla al Oeste y blanquecina al Este.

Si se sustituye á la placa cuadrada un disco de hierro, se obtiene el espectáculo del arco iris en forma de círculo. Se observa entonces circular y moverse al rededor del disco colores de variados matices, pero que en su conjunto son azules hacia el Norte y rojos hacia el Mediodía. Nada es comparable al sorprendente aspecto de este iris diáfano y ligero que surge

de repente del seno de la mas completa oscuridad.

Confesemos que todos estos fenómenos, ningun punto de contacto ofrecen con los magnéticos. Es cierto que nos hemos valido de un imán para producirlos; pero no dudamos que se obtendrán los mismos resultados haciendo uso de un gran cristal, porque si se compara la fuerza ódica de la barra imantada con la de un cristal de igual peso, se reconoce que el Od que se desprende de las dos extremidades del cristal es de un poder superior. Su frescura es mas penetrante, su calor mas pronunciado y su luz mas viva.

Aunque á continuación de todo desarrollo de magnetismo aparece tambien el Od, no es menos cierto que en el cristal se manifiesta completamente aislado y separado de la fuerza imantada. Son dos agentes imponderables que obedecen cada uno á sus propias leyes, aun cuando nacen los dos simultáneamente del mismo manantial. Por consiguiente hubiérase cometido un error atribuyendo al magnetismo los fenómenos que hemos contemplado, aun suponiendo que los cristales fueren las solas y únicas sustancias que, á mas de los imanes, permitieran demostrar la existencia de estos fenómenos. Mas no es así. En el momento que ensanchamos el círculo de nuestras observaciones vemos al Od manifestarse en todas partes, y no podemos reprimir un movimiento de sorpresa al considerar que por tantos siglos ha quedado desapercibido un agente tan universal.

Hasta aquí dos grandes manantiales de la sustancia ódica nos han sido revelados. Estos son la fuerza magnética y la fuerza cristálica. Indaguemos ahora los demás manantiales de este misterioso agente.

Desde nuestros primeros ensayos para determinar la afinidad que aproxima al Od, así como las propiedades que le apartan de la electricidad, observamos que el fluido eléctrico viene siempre acompañado de un gran desarrollo de sustancia ódica, y vemos producirse simultáneamente los efectos característicos de estos dos agentes.

Cuando el sensitivo recibe una descarga eléctrica queda impresionado de una manera enteramente distinta que la generalidad; pues insiste en que experimenta la presencia de un aire penetrante, frio unas veces, caliente otras, que se desprende con la electricidad, aun después de la descarga eléctrica. ¿Qué aire es este? Evidentemente es el Od, cuya acción perciben los sensitivos con tanta intensidad como la del fluido eléctrico.

(Se continuará.)

M. FERRER.

NOTICIAS GENERALES.

Mr. Bonelli ha descubierto recientemente, segun *La Patrie*, un ingenioso medio á la ayuda del cual se puede establecer un servicio postal mas expedito que el practicado hoy.

Si en una bovina ó espiral compuesta de un solo hilo de cobre, cubierto de algodón arrollado, repetidas veces y atravesado por una corriente eléctrica, se hace penetrar la extremidad de una barra de hierro, esta será atraída inmediatamente viniendo á ocupar el eje de la espiral y permaneciendo como suspendida en su centro. La fuerza á que obedece en este caso la barra de hierro se designa con el nombre de *fuerza axial*.

De este principio ha partido Mr. Bonelli para llegar á su descubrimiento y á la experiencia sobre que descansa su invento. Ha tomado tres bovinas de forma conveniente, colocadas en línea recta á 0^m,60 de distancia entre si y unidas por dos rails que descansan en el plano inferior en que están situadas. Sobre estos rails resbala un pequeño carretón de cuatro ruedas, revestido de hierro y construido de manera que pueda atravesar el interior de las bovinas, llevando una pila de Grove de 8 pares. Así dispuesta la operación, tan pronto como el carretón se coloca á la entrada de la primera bovina, se ponen en comunicación los polos de la pila con las espirales de aquella, por medio de un sencillo mecanismo, y es súbitamente atraído al centro del carrete por la fuerza axial.

En seguida, gracias á una disposición particular, se interrumpe la corriente, de suerte que el carretón continúa su marcha á favor del impulso adquirido por la fuerza axial y va á colocarse á la entrada de la segunda bovina, cuyos hilos á su vez se ponen en comunicación con los polos de la pila. Nuevo desarrollo por consiguiente de fuerza axial y repetición por lo tanto de lo verificado en la anterior. Por este medio, produciéndose en cada una de las bovinas los mismos fenómenos, puede recorrer el carretón cualquiera distancia siempre que dispongamos de tantas bovinas cuantas sean necesarias á la longitud del trayecto. Parece que se han repetido nuevas experiencias en Manchester que confirman los ensayos llevados á cabo con reducido número de bovinas y en pequeñas distancias.

Este descubrimiento puede ciertamente ser rico en aplicaciones, y la industria dotada de un nuevo medio de transporte, susceptible de ser empleado siempre que se tenga urgente necesidad de gran velocidad

que unida á un esfuerzo débil, podrá, á no dudarlo, ensanchar mas y mas su ya dilatada esfera. Supongamos, concretándonos al servicio postal, una serie de bovinas entre dos puntos como Paris y Lion, y un tubo formado de planchas con dos pequeños rails sobre su plano inferior y enterrado si se quiere á algunos centímetros á lo largo de las vías férreas, y además que el carretón que lleva la pila tiene su correspondiente compartimiento para depositar las cartas, y tendremos así un sistema postal expedito que llenaria, por decirlo así, el vacío que existe en nuestros medios de comunicacion.

El *Cosmos*, al ocuparse del decreto expedido por el Gobierno francés relativo á los fuegos de señales que han de emplear en general los buques de guerra y mercantes, especialmente en determinados parajes, en noches peligrosas de niebla, &c., dice entre otras cosas: «Estas medidas son eminentemente sábias, pero ¿no es de desear, no es absolutamente necesario, á fin de evitar frecuentes desgracias é impedir los graves accidentes á que están expuestos en determinadas circunstancias los buques de guerra y del comercio, el adoptar el alumbrado eléctrico, único que satisface por completo á todas las necesidades? ¿Ahora que con una máquina magneto-eléctrica de cuatro á seis discos, se puede, con una fuerza á lo mas de dos caballos, producir focos luminosos de cincuenta ó cien mecheros cada uno? Nada es en efecto, pues, mas fácil como producir estas luces en las mejores condiciones, con intensidades imposibles de obtener por ningun otro medio. Así es, que los que no ignoran el punto de perfección á que ha llegado el alumbrado eléctrico, no pueden menos de insistir un dia y otro haciendo ver la imprescindible necesidad de extender á la marina este moderno medio de iluminar.

Se ha abierto al servicio público la estación telegráfica establecida recientemente en Suiza en el célebre é histórico San Bernardo en los Alpes. Se encuentra en el radio limítrofe con las italianas de Bellagio, Bellano, Camerlata, Canobbio, Colico, Como, Intra, Laveno, Lecco, Menagio, Morbegno, Pallanza, Sendrio, Tremezzo, Varenna y Varese.

Se lee en la *Revista Británica*: El telégrafo del valle del Eufrates, gracias á la perseverancia de Mr. Carthew y de los hermanos Mac-Cullum, funciona

de Constantinopla á Bagdad. Esta línea ofrece un hecho singular, y es que el hilo del Bósforo, siendo constantemente deteriorado por las anclas de los numerosos buques que lo atraviesan, será suspendido encima del estrecho, en la parte de menor extensión que es próximamente de un kilómetro. Desde Bagdad, la línea se dirigirá hácia el Norte, en la dirección de Teheran, empalmando con el sistema organizado ya por el Gobierno de Persia, y por el otro

lado, en la dirección de Babilonia, hácia el Este, hasta Bunder-Abbas, en la frontera de Balouchistan. El plan de un telégrafo submarino, sea por el mar Rojo, sea por el golfo Pérsico parece completamente abandonado en vista del proyecto á lo largo del Eufrates y al través de la Persia.

Editor responsable, D. ANTONIO PEÑAFIEL.

MADRID: 1862.—IMPRENTA NACIONAL.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA SEGUNDA QUINCENA DEL MES DE NOVIEMBRE.

TRASLACIONES.				
CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Director.....	D. Manuel Bustamante...	Guadalajara...	Trujillo.....	Por permuta.
Idem.....	D. Francisco Cabeza de Vaca.....	Madrid.....	Leon.....	Accediendo á sus deseos.
Subdirector.....	D. Federico Maspons.....	Ibiza.....	Segorbe.....	Idem id.
Idem.....	D. Juan J. Romero Rada.....	Trujillo.....	Guadalajara...	Por permuta.
Idem.....	D. Eduardo Cabrera.....	Leon.....	Aranjuez.....	Accediendo á sus deseos.
Jefe de estacion.	D. Agustin Martin Garay.....	Madrid.....	Morella.....	Por ascenso.
Idem.....	D. Ramon Ortuño.....	Tarragona...	San Mateo...	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Toribio Fernandez.....	Gijon.....	Rivadeo.....	Idem id.
Idem.....	D. Antonio Salazar.....	Aranjuez.....	Tarancon.....	Idem id.
Idem.....	D. Bartolomé Ferrer.....	Cádiz.....	Úbeda.....	Idem id.
Telegrafista.....	D. Eulogio Plasencia.....	San Roque.....	Valladolid....	Idem id.
Idem.....	D. Vicente Sedano.....	Tarragona...	Caspe.....	Idem id.
Idem.....	D. Manuel Alonso Aloras.....	Zafra.....	Quinto.....	Idem id.
Idem.....	D. Manuel Garcia del Busto.....	Segovia.....	Central.....	Idem id.
Idem.....	D. Manuel de la Vega.....	Escuela.....	Segovia.....	Idem id.
Idem.....	D. Justo Sanchez Peralta.....	Central.....	Cádiz.....	Idem id.
Idem.....	D. José Martinez Leon.....	Rioseco.....	Central.....	Idem id.
Idem.....	D. Claudio Bargañon.....	Cádiz.....	Irún.....	Idem id.
Idem.....	D. Bernardino Jimenez.....	Teruel.....	Segorbe.....	Idem id.
Idem.....	D. Angel Madina.....	Escuela.....	Monreal.....	»
Idem.....	D. Francisco Bernabeu.....	Idem.....	Cartagena....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Teodoro Garcia Villalonga.....	Idem.....	Valladolid....	Idem id.
Idem.....	D. Cosme Ortega.....	Idem.....	Gijon.....	Por razan del servicio.
Idem.....	D. Alejandro Alonso Troñillo.....	Idem.....	Oviedo.....	Idem id.
Idem.....	D. Eduardo María Buil.....	Idem.....	Vinaroz.....	Idem id.
Idem.....	D. Juan Avinzano.....	Idem.....	Dénia.....	»
Idem.....	D. Enrique Zureda.....	Idem.....	Jávea.....	»
Idem.....	D. Joaquín Benedicto.....	Avila.....	Central.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Elpidelforo Bercedo.....	Dénia.....	San Roque....	Por razan del servicio.
Idem.....	D. Manuel de Mur.....	Teruel.....	Calatayud....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Antonio Argues.....	Jávea.....	Vinaroz.....	Idem id.
Idem.....	D. Lorenzo Pujol.....	Escuela.....	Alicante.....	»
Idem.....	D. Francisco Rodriguez.....	Valladolid....	Central.....	Accediendo á sus deseos.