



REVISTA DE TELEGRAFOS.

PRECIOS DE SUSCRICION.

En España y Portugal 6 rs. al mes.
En el Extranjero y Ultramar 8 rs. id.

PUNTOS DE SUSCRICION.

En Madrid, en la Redaccion y Administracion, calle de la Aduana, núm. 8, cuarto 3.
En Provincias, en las estaciones telegráficas.

APLICACIONES DE LA ELECTRICIDAD

CONSIDERADA COMO FUERZA DINAMICA,

POR M. ED. BECQUEREL.

El descubrimiento de la pila data de principios del siglo, y el del electro-magnetismo de 1820; pero las aplicaciones de esta parte de la fisica, se remontan tan solo á unos 30 años, puesto que en 1837 fué cuando construyó M. Steinheil el primer telégrafo de agujas que ha funcionado prácticamente en una linea telegráfica, y en el mismo año, M. Wheatstone en Inglaterra, y M. Morse, en América, hicieron construir los aparatos que habian ideado y que podian conducir al mismo fin. Las aplicaciones electro-químicas de la electricidad, la galvanoplastia, el dorado y plateado, son casi de la misma época, es decir, de 1838 á 1840. De modo que hace ménos de 30 años que ha podido utilizarse la electricidad en las artes y en la industria.

La telegrafia eléctrica, que se funda en la influencia magnética desarrollada casi instantáneamente á distancia por medio de un

hilo recorrido por una corriente eléctrica, ó en la accion ejercida por dicho hilo sobre una aguja imantada, hizo pensar que el mismo principio podia utilizarse en diferentes circunstancias para provocar, en instantes determinados, efectos dinámicos tambien determinados. De aquí las distintas aplicaciones á la relojeria, á la construccion de indicadores eléctricos de presion, de nivel, de temperatura, etc. etc., como algunas otras que despues mencionaremos, puesto que en realidad los aparatos cronométricos eléctricos, y los indicadores no son más que una especie de telégrafos que pueden funcionar en instantes dados.

Sabido es el frecuente uso que se hace de los aparatos eléctricos horarios, llamados tambien algunas veces relojes eléctricos, y que sirven para indicar simultáneamente en cierto número de cuadrantes la hora dada por un regulador.

En cuanto á los indicadores eléctricos, debe considerárselos generalmente más como instrumentos de precision para uso de las ciencias, que como máquinas industriales. En la Exposición actual hay muchos aparatos

tos de este género, entre los que puede citarse el meteorógrafo del padre Secchi.

La electricidad, en sus distintas aplicaciones, como en los timbres eléctricos y en otras circunstancias análogas, no sirve generalmente más que para producir en ciertos momentos, una imantación en un electro-iman, el cual, obrando sobre una armadura, deja funcionar un resorte ó un peso: no sirve en realidad más que como medio de trasmisión dinámica, no solo de una manera más sencilla que por cualquier otro medio, sino también en casos en que no podrían emplearse los procedimientos mecánicos ordinarios. Lo mismo sucede también en la construcción de los reguladores de luz eléctrica y de cronóscopos ó aparatos destinados á la evaluación de los intervalos de tiempos muy cortos, tales como los que tardan los proyectiles en recorrer los diferentes puntos de trayectoria. Entre los reguladores de luz eléctrica, se distinguen los de M. J. Duboscq y M. Serrin, y entre los diferentes cronóscopos, pueden citarse los de los Sres. Wheatstone, Naver, Martin de Brettes, Floesener, Schultz, F. Le Roux, etc. Estos últimos aparatos deben considerarse como instrumentos de precisión.

M. Bonelli ha ideado sustituir á uno de los órganos mecánicos de los telares á la Jacquart, con objeto de levantar los ganchos en relación con la trama de la tela que ha de fabricarse, un órgano que podría llamarse físico-mecánico, y que produce el mismo resultado en el momento en que una corriente eléctrica circula por electro-imanes cuyas armaduras están en relación con dichos ganchos. De ahí el nombre de telar eléctrico, aunque, á decir verdad, solo interviene la electricidad en la parte que acabamos de citar. El sistema de M. Bouille consiste esencialmente en la supresión de colocar en mapa el dibujo de la tela, al que se sustituye el trazado del dibujo con tinta sobre papel de estaño para que las partes de dicha superficie, sean alternativamente conductoras ó no conductoras de la electricidad. Este telar ha sido perfeccionado por Froment, y ha recibido después diferentes modificaciones; pero á

pesar de su ingeniosa construcción, no creemos que esté actualmente en uso corriente.

Una de las aplicaciones interesantes de la acción magnética de la electricidad empleada en la disposición de órganos de máquinas, es la hecha por M. Gaiße á la construcción de máquinas para grabar los rodillos de impresión de telas. En estas máquinas, los buriles trazan el grabado sobre el cilindro, ó se separan de este último, según que, por la conductibilidad eléctrica, se establece ó interrumpe la corriente en un circuito que contiene un electro-iman. Para conseguir este objeto, se hace un dibujo sobre un cilindro cuya superficie, siendo alternativamente conductora y no conductora, permite ó no pasar á la corriente por un hilo que frota contra dicha superficie; este cilindro da vueltas sincrónicamente con el cilindro de grabar. Basta, pues, con un dibujo hecho sobre la superficie de una sección del primer cilindro para reproducir el grabado en toda la superficie del rodillo, si este último recibe en el momento en que se efectúa el grabado, al mismo tiempo que un movimiento de rotación, otro de traslación en el sentido de la longitud. Esta máquina funciona bien y puede aplicarse también á otros géneros de grabados.

M. Achard ha podido aplicar la acción magnética de la electricidad á la mecánica en grande. En vez de servirse de aparatos de precisión, como los telégrafos, etc., ha construido engranajes electro-magnéticos que, aplicados á las locomotivas, han funcionado como frenos por espacio de muchos meses en el ferro-carril del Este.

Podríanse citar también otras aplicaciones de este género, á las que puede prestarse la electricidad, y entre otras los electro-triadores de M. Chenot, que tienen por objeto separar, por la acción magnética, las diferentes partes de los minerales ferruginosos. En todas estas aplicaciones se ve que no se utiliza, en general, más que la acción magnética desarrollada en el hierro por una corriente eléctrica; no se tiene en cuenta el gasto de la electricidad que ha de producirse, es

decir, que no se cuenta con el coste de la fuerza. Estas distintas complicaciones dinámicas, si no están todas actualmente en uso, pueden estarlo luego, y ayudar poderosamente al desarrollo de la industria.

Pero no sucede lo mismo con el empleo de la electricidad como fuerza motriz. Esta cuestión ha preocupado mucho á los físicos y á los mecánicos, y desde 1834, aun antes de la instalacion de los telégrafos eléctricos, trató M. Jacobi de utilizar la enorme fuerza de atraccion producida por los electro-ímanes para construir motores. Desde dicha época se ha variado mucho la forma de las máquinas; se las ha construido oscilantes y de movimiento circular contenido, y la comparacion entre el consumo de los pares voltáicos que produce la electricidad, es decir, entre el coste de la fuerza y el efecto mecánico, ha demostrado que los electro-motores de grandes dimensiones, no solo no dan, en realidad, sino una fuerza muy débil, apenas una fraccion de caballo de vapor, sino que, aun los mejor construidos, se hallan todos en malísimas condiciones económicas. En efecto, estas máquinas exigen, como consumo en los pares, tanto gasto en zinc por caballo de fuerza y por hora, como carbon exigen las máquinas de vapor para producir la misma fuerza, y esto sin contar el precio de los ácidos y de otras materias que se consumen al mismo tiempo que el zinc y en cantidades químicas equivalentes; el gasto de zinc se elevaria, pues, de 1 franco 50 céntimos á 5 francos por caballo y hora, y seria necesario más que duplicar este gasto para tener el consumo total de la pila.

Algunos ingenieros han creído equivocadamente que los motores eléctricos no estaban bastante perfeccionados, y han continuado modificando su forma; pero la solucion de la cuestión no debe buscarse por ese camino, porque la generalidad de las máquinas bien construidas, dan casi el mismo rendimiento dinámico para la misma fuerza eléctrica empleada, y hay casi equivalencia entre las dos fuerzas, lo que prueba que los aparatos construidos, son máquinas bastante

bien combinadas. La cuestión reside completamente, por el contrario, en la producción de la electricidad á muy bajo precio y en la construcción de pilas ménos costosas que las que se conocen; hasta ahora nada se ha adelantado en este punto despues de la construcción de las pilas de corriente constante.

Estos resultados prueban que, en las actuales condiciones, y con los productores de electricidad conocidos, no hay que pensar en la construcción de motores eléctricos de alguna fuerza, es decir, que no se puede recurrir al empleo dinámico de la electricidad, siempre que haya que tener en cuenta el gasto de la electricidad; esta solo puede emplearse para fuerzas pequeñísimas, ó en las aplicaciones citadas anteriormente, en las que no se tiene en cuenta el gasto de la electricidad necesaria para el juego de los aparatos.

No pudiéndose emplear motores eléctricos á causa del gasto, se ha tratado la cuestión inversa, es decir, la producción de la electricidad, empleando medios mecánicos, y las máquinas magneto-eléctricas permiten reconocer como ha podido obtenerse este resultado.

En estas máquinas, la cantidad de electricidad conocida depende de la fuerza mecánica puesta en juego, y no puede pasarse de cierto límite que á lo sumo es equivalente á la fuerza mecánica empleada. Ha podido utilizarse la electricidad producida de este modo, ya para el alumbrado de los faros en casos especiales, ya en algunas circunstancias para los depósitos electro-químicos; pero no hay que creer que pueda servir para hacer funcionar los electro-motores, porque entonces se caeria en un círculo vicioso. En efecto, estos electro-motores, como ya hemos dicho, solo reproducen en fuerza mecánica una cantidad equivalente á una fraccion de la cantidad de electricidad empleada, y esta á su vez no es más que una fraccion de la fuerza mecánica primitiva que hace funcionar los aparatos magneto-eléctricos; los electro-motores, alimentados por estos productores de electricidad, de origen mecáni-

co, no darían, pues, más que una débil porción de la fuerza mecánica primitiva.

De modo que, aun cuando el empleo de la electricidad para la formación de electro-motores poderosos, no sea industrialmente aplicable; puede utilizarse sin embargo, y, en casos especiales (alumbrado, galvanoplastia, etc. etc.), empleando ventajosamente productores de electricidad, cuyo origen se debe al uso de la fuerza mecánica.

(De la Memoria oficial sobre la telegrafía en la Exposición de 1867.)

INSTRUCCION PRACTICA

para el montaje y entretenimiento de la pila de Daniell modificada.

Escrita en italiano por Giovanni Minotto.

(Continuacion.)

Si fuera preciso que la pila diese grandes cantidades de electricidad, como sucede por ejemplo, con las de las estaciones destinadas á servir varias líneas á un tiempo, sería conveniente dar al zinc mucha superficie haciéndole en forma de espiral ú otra parecida ó poniendo varios discos delgados sobrepuestos.

El apéndice ó reóforo, que será un hilo grueso de cobre, deberá soldarse con estaño sobre el zinc ó colocarlo en este al tiempo de fundirlo, pero impregnándolo previamente de estaño. De cualquier modo que se haga, si no hay un contacto completo, se debilita mucho la corriente. El hilo fino que se coloca al extremo del reóforo del zinc, se arroja en hélice con objeto de no impedir que descienda el zinc á medida que se consuma el sulfato (1).

Tela ó papel. En la pila de mínima resistencia, no se separa el cobre como veremos, del zinc ó del plomo interpuesto sino por medio de un trozo de tela ó papel. La tela debe ser algo gruesa, muy tupida y de hilo ó

(1) Los zincs de la actual pila de Daniell y los trozos de deshecho que se hallan en los almacenes de nuestras estaciones, se trasforman con facilidad al nuevo modelo con pérdida de un 50 por 100 de metal; pero es preciso tener en cuenta las condiciones especiales de la localidad: como por ejemplo, si hay fundiciones á propósito y el precio de la mano de obra. En Vitoria se han hecho algunos muy buenos de un coste que presenta ventajas.

franela, de otra manera, el cobre naciente que se precipita la atravesaría, y estableciendo un contacto entre ambos metales, cierra el círculo é impide que la corriente pase por el circuito exterior. Si se usa papel, deberá ser sin cola y bastante grueso y compacto, á fin de que al precipitarse el cobre no se establezcan contactos con el zinc; se necesita que la tela ó papel tenga un diámetro mucho mayor que el del vaso, con objeto de que suba todo alrededor del zinc y exceda á la altura de este. En las pilas de mediana y gran resistencia, aunque no es necesario, será conveniente usar un disco de tela ó papel puesto entre el sulfato y la arena para impedir que el cobre se mezcle con la arena y recogerlo puro.

Si fuera preciso que la pila diese grandes cantidades de electricidad, como sucede por ejemplo con las de las estaciones destinadas á servir varias líneas á un tiempo, sería conveniente dar al zinc mucha superficie empleándolo en forma de espiral ú otra parecida, ó poniendo varios discos delgados sobrepuestos.

El apéndice, que será un hilo grueso de cobre, deberá soldarse con estaño sobre el zinc ó introducirlo en este al tiempo de fundirlo, pero en este caso deberá impregnarse previamente de estaño. De cualquier modo que se haga, si no hay un contacto perfecto, se debilita mucho la corriente. El hilo fino que lleva este vástago en su extremidad, y que en el montaje se empalma con el cobre del otro elemento, debe arrollarse en espiral con objeto de no impedir que descienda el zinc á medida que se consuma el sulfato.

Tela ó papel marquilla. En la pila de mínima no se separa el cobre del zinc ó del plomo interpuesto sino por medio de tela ó papel marquilla. La tela debe ser algo gruesa, muy tupida y de hilo ó franela, de otra manera, el cobre naciente que se precipita la atraviesa, y estableciendo un contacto entre ambos metales, cierra el circuito interior é impide que la corriente pase por el exterior.

Si se usa papel deberá ser sin cola y bastante grueso y compacto. A fin de que al precipitarse el cobre no establezca contacto con el zinc, se necesita que la tela ó papel tenga un diámetro mucho mayor que el vaso, y suba por lo tanto todo alrededor á mayor altura que la superficie del zinc. En las pilas de mediana y gran resistencia, aunque no es necesario, será conveniente usar un disco de tela ó papel puesto entre el sulfato y la arena para impedir que el cobre que se pre-

capita se mezcle con la arena y recogerlo puro.

FORMACION DE LA PILA Y SU DISPOSICION.

El tiempo necesario para preparar la nueva pila puede calcularse en dos minutos por elemento. Se empieza poniendo el sulfato de cobre, siempre en la parte inferior del vaso en contacto con el cobre metálico; despues una sustancia poco ó nada conductriz, susceptible de empaparse en el agua que separa el cobre del zinc, é impida al liquido en que está sumergido el último mezclarse con la solucion del sulfato de cobre.

Una de las ventajas de la nueva pila sobre la de Daniell es la de poder variar la resistencia interior, disponiéndola de diversas maneras segun el uso á que haya de destinarse, á fin de que se aproxime cuanto sea posible á la condicion más favorable, esto es, que la resistencia interior de la pila se aproxime á la resistencia exterior que ha de vencer la corriente en la linea ó cualquier otro circuito. Si la resistencia interior fuese excesiva, la accion apareceria muy débil é insuficiente para los efectos que debe producir. Si por el contrario fuese escasa, se tendria un aumento inútil de gasto. Conviene mucho estudiar la influencia de las diversas maneras de emplear la pila y modificarla para una linea en proporcion á la longitud, grueso y naturaleza del hilo, y segun la especie y resistencia de los aparatos receptores. Nos limitaremos, pues, á indicar la regla que se sigue generalmente y que dá buenos resultados.

Pila de gran resistencia para linea de una longitud de 300 ó más kilómetros.—Para esta pila bastará usar como elemento negativo una pequeña lámina de cobre de la forma descrita anteriormente, que deba colocarse en el fondo del vaso, que es la disposicion preferible para las lineas de gran longitud. Para lineas de 200 á 300 kilómetros se podrá usar un disco de cobre situándolo en el fondo del vaso. Encima se colocará el sulfato de cobre en polvo en cantidad suficiente, cuidando de dejar espacio para la arena, el zinc y el agua. Se tomará una cantidad de sulfato de cobre exactamente igual para cada uno de los elementos de una bateria, por medio de una medida de capacidad proporcionada á la del vaso. En las que se emplean en la estacion telegráfica de Turin, tiene el vaso 0,095 metros de diámetro y 0,11 de altura, y la medida para el

sulfato tiene 0,06 de diámetro y 0,11 de altura, que contiene un peso de sulfato de cerca de 360 gramos. Despues se echará agua, pero solo la cantidad necesaria para cubrir el sulfato, poniendo encima un disco grande de tela ó papel sin cola.

La arena fina será preferible para esta pila, y se pondrá una capa tanto más gruesa cuanto mayor resistencia interior se desee; pero la misma cantidad en cada elemento, valiéndose al efecto de una medida. La que se usa en Turin tiene 0,05 de metro de diámetro y 0,09 de altura. Si la arena fuese gruesa, convendria compensar con un grueso mayor de la capa la magnitud de los intersticios que deja. Sobre la arena se colocará el zinc y encima el agua.

Pila de mediana resistencia para linea de 50 á 200 kilómetros.—En esta pila deberá siempre usarse el cobre en disco, y en lugar de situarlo en el fondo del vaso se colocará entre el sulfato de cobre, advirtiendo que la resistencia interior será tanto menor cuanto más alto se coloque, es decir, cuanto más se aproximen los dos metales. Se empezará, pues, por echar el sulfato en parte, luego el cobre; y encima el resto del sulfato si lo hubiese; finalmente, el disco de tela ó papel sin cola.

La arena gruesa será mejor para esta pila que la fina, y la altura de la capa será tanto menor cuanto más débil haya de ser la resistencia interior: no deberá, sin embargo, ser la altura en ningun caso menor de un centimetro y medio, pues de otro modo, precipitándose el cobre, como veremos en la parte inferior de la arena, hay exposicion en que establezca comunicacion con el zinc y produzca un inútil consumo. Este riesgo será menor si se emplea el disco de tela ó papel, á pesar de que esto aumenta algun tanto la resistencia. Despues de la arena se colocará el zinc y el agua.

Tambien en esta pila será conveniente medir el sulfato y arena de cada elemento con objeto de obtener igual resultado en todos los pares de la bateria.

Pila de minima resistencia para circuitos menores de 50 kilómetros.—Esta disposicion suele especialmente adoptarse para *pila local, campanillas; plateado y dorado galvánico, reproduccion de medallas, etc.*, puesto que en ella es mayor la cantidad que la tension. Se empieza por colocar en el fondo del vaso el sulfato de cobre, humedeciéndolo y apisonándolo, despues el disco de cobre, y encima

un disco de tela ó papel de las dimensiones dichas anteriormente. En rigor, en lugar de la tela ó papel pudiera ponerse una capa de arena de algunos milímetros de espesor; pero el cobre metálico que se precipita estableciendo muy pronto una comunicacion entre ambos polos, destruiria el efecto de la pila. Mientras en las pilas anteriores el disco de tela ó papel es puramente accesorio, en esta es completamente indispensable. Sobre la tela ó papel se pone el zinc y la arena fina, de la cual se deja un cierto espesor echándole un poco de agua. Cuando se reunan en bateria algunos de estos elementos, bastará hacer que sea igual en todos ellos la cantidad de sulfato y el espesor de tela ó papel.

Se puede dar otra disposicion á la pila de mínima resistencia que difiere de la precedente en que se coloca sobre la tela una capa de centímetro y medio ó dos, de perdigones de plomo, sobre los cuales puede ponerse el zinc, sin hacerse uso de la arena, pero echando el agua.

Siendo el plomo buen conductor, el efecto es casi el mismo que si se pusiese el zinc directamente sobre la tela ó papel. Si en vez de perdigones se colocase sobre engranalla, cuya conductibilidad es 12 veces mayor que la del plomo, la accion seria mucho mayor.

Esta disposicion es la más favorable para circuito cortísimo, como sucede en el plateado y dorado, y reproducciones de galvanoplastia.

EFFECTO QUE PRODUCE LA PILA.

Esta pila, preparada con el sulfato de cobre húmedo, da al poco tiempo el máximo de su fuerza; descende luego tres ó cuatro grados en dos ó tres dias, permaneciendo invariable despues hasta la terminacion del sulfato. El consumo de este varia segun el trabajo; puede calcularse en medio kilogramo al año para las pilas de grande y mediana resistencia con las líneas más importantes y activas; sobre líneas menos importantes es mucho menor y en las estaciones de servicio limitado descende hasta un cuarto de kilogramo. Para la pila local, puede calcularse en un décimo de kilogramo, y para las empleadas en la galvanoplastia, que están siempre en actividad, llega hasta tres kilogramos al año.

Las reacciones quimicas son las mismas que las de las pilas Daniell, el sulfato de cobre se descompone, su ácido ataca al zinc y for-

ma con él en presencia del agua el sulfato de zinc, y el cobre se precipita en estado metálico. Veremos más adelante en qué órden se disponen estas sustancias. Entre tanto observaremos que una gran ventaja de esta pila consiste en estar cada sustancia colocada conforme á su gravedad relativa y hallarse la solucion encerrada en los intersticios de una sustancia pulverulenta. Sin embargo de que esta circunstancia no ejerce accion cuando la pila está en reposo, reporta muchas ventajas especialmente en las estaciones que teniendo poco trabajo, permanecen ociosas gran parte del dia. Una de las mayores ventajas consiste en su tiempo de duracion, teniendo electricidad cuando se quiere y solo por el tiempo que se desea.

ENTRETENIMIENTO DE LA PILA.

No exige otro cuidado que la reposicion del agua cuando se consume; pero se comprende que esta necesidad se dilatará mucho, echando mucha agua desde el principio y teniendo la pila cubierta, tanto más, cuanto que la arena mojada se enjuga muy lentamente. Ha sucedido que una pila de este sistema, montada para gran resistencia, con solo la arena húmeda y sin agua excedente, duró dos ó tres meses sin que se debilitase su fuerza. Los zincs no se cubren de cobre, sino de un óxido pulverulento muy poco adherente, y no necesitan limpiarse, y si se limpian, no se nota diferencia sensible en la fuerza de la corriente. Puede observarse muy bien que una vez saturada de sulfato de zinc el agua en que este se halla, se precipita sobre la arena.

No exigiendo esta pila cuidado de ninguna especie, será conveniente encerrarla con llave en armario ó caja, tanto para disminuir la evaporacion, cuanto para evitar que nadie altere la union y colocacion de las partes que la constituyen.

F. CAPPA.

(Se continuará.)

MEDIO DE AUMENTAR LAS LLUVIAS EN DETERMINADO PUNTO,

UTILIZANDO LA INFLUENCIA ELECTRICA.

III.

Conocidas la magnitud del sol, la de la tierra y la distancia á que se encuentran, no pueda, en nuestro concepto, considerarse aquel centro la

principal causa de la evaporacion terrestre, ni procede de él la mayor parte del calor que percibimos en la zona templada. Obrando el sol únicamente sobre la superficie, en determinadas circunstancias que nunca pasan de la mitad del tiempo en un punto dado, con suavidad y solo por algunas horas los días de invierno, y desapareciendo su débil influencia con la irradiación producida por una velocidad de 412 leguas por minuto con que el globo recorre su órbita, no explican satisfactoriamente las hipótesis del calor oscuro, el que queda despues de perderse de vista aquel astro, ni cómo llega su acción á las grandes profundidades donde penetran las aguas pluviales, y donde tambien filtran las procedentes de la liquidacion de las nieves, que se estancarian interior y perpétuamente cuando capas impermeables les impidieran salir otra vez á la superficie ó afluir al Océano. Los días serian entonces más húmedos que las noches, y el verano más que el invierno, y precisamente se observa lo contrario.

Admitiendo el calor central como principal mantantial, se explican con sencillez todos los efectos, sin recurrir á suposiciones que á fuerza de ingenio suelen disfrazar un fundamento erróneo: atenuado únicamente por la corteza sólida del globo, muy delgada comparada á su diámetro, lo tenemos próximo, se ejerce constantemente por toda la masa con actividad, hasta el sentido de su irradiacion le es favorable para evaporar todo el liquido que se interpone entre su origen y la frialdad exterior, sin permitir queden en la inaccion ninguna parte de elementos tan indispensables en armonía á la ley constante de que nada quede inútil en la naturaleza.

Una proposicion que no puede ser exacta, por desconocerse el cero absoluto de la temperatura de los cuerpos, pues el termométrico solo es un punto convencional de partida, dará sin embargo idea aproximada de la parte con que cada cual contribuye: suponiendo á la tierra privada de ambas influencias deberia hallarse á 60° bajo cero, que es el estado en que se calcula, está el espacio por donde gira; la temperatura media anual de Madrid es de 14°, equivalentes á 74° si partimos del cero real, ó sea la ausencia completa de calor; concediendo una baja de 15° para el mínimo y una subida doble para el máximo debida á la influencia solar; tendremos que el calor central suministra en aquel punto 59° constantes, mientras el sol varia entre cero y 50°.

Así se comprende naturalmente el cambio de las estaciones, la influencia de los accidentes del terreno en los climas, el que las montañas elevadas al-

cancen la region de las nieves perpétuas, hasta en los puntos heridos más directamente por los rayos solares, que el calor aumenta con la profundidad y disminuya con la elevacion, disminuyendo tambien la evaporacion en las grandes alturas; pues el sol solo puede contribuir á activarla en la superficie y á dilatar sus moléculas para que sea posible la elevacion á la atmósfera.

En el Océano no es la evaporacion tan activa como á primera vista podria creerse; sabido es que la tierra húmeda da mayor abundancia de vapores que las masas de agua, por la imperfecta porosidad de los líquidos, mala conductibilidad del calor y uniformidad de superficie; claro es, sin embargo, que nos devuelve en vapores acuosos una cantidad próximamente igual á toda la liquida que á él afluye; pero á pesar de ser tan grande, en ciertas localidades no deben esperar grandes beneficios de ella, aun cuando la direccion de los vientos les favorezca; el movimiento del aire es debido á las desigualdades de temperatura en la superficie terrestre, á poca elevacion la temperatura se uniforma, y tendiendo aquel fluido á nivelarse, cuando percibimos una corriente en un sentido, otra corriente inversa superior debe efectuar la compensacion.

Sosteniéndose la humedad en los mares próxima á la superficie por el alejamiento del calor central, hasta que el sol la dilata y las corrientes atmosféricas la ponen en movimiento, la que adquiere poca elevacion es atraída y precipitada en Hloviznas por las costas altas y escabrosas como sucede en Galicia y la que toma altura suficiente para escapar de aquella atraccion, ya en el centro de la Península, no encuentra causas constantes que la obligan á descender hasta caer bajo la esfera de actividad de alguna elevada montaña donde se condensan en forma de nieve, y más alejada allí del calor propio de la tierra, permanece en este estado hasta que aproximándose al sol en nuestro viaje de circunvalacion, este adquiere la energia suficiente, no para evaporar, sino para liquidar aquellas masas que filtrando por ignorados senderos, dan lugar á las fuentes y manantiales y escurriendo por las vertientes forman los torrentes, arroyos y rios, tan útiles á la navegacion y al riego en los países donde la naturaleza ó el arte los encauzan, y que en el nuestro apenas servirian más que para estorbar el paso si los árabes no nos hubieran dejado los vergeles de Murcia, Valencia y Granada.

Hé aquí por qué las provincias centrales han podido llegar al triste estado en que vemos algunas de

Castilla, perdida mucha parte de la humedad propia, por la falta de arbolado y por el cultivo especial á que se dedican, que deja descubierto su suelo la mayoria del tiempo, carecen tambien de circunstancias que atraigan las de otros puntos, y que permitiendo la refundicion de fluidos haga perder á las nubes la fuerza que las sostiene, y casi son allí desconocidas esas lluvias lentas y frecuentes, propias de los países montuosos, que si tuvieran lugar en tan fértiles y extensas llanuras, bastaria su territorio para el enriquecimiento de la nacion. Por el contrario, vemos que en ellas solo llueve cuando la saturacion completa de la atmósfera adquire la conductibilidad eléctrica consequente á la humedad, para lo que es necesario sea tan general y con tal exceso, que se verifica á grandes intervalos, y suele perjudicar por el extremo opuesto, ocasionando inundaciones más perjudiciales que la sequia, ó por una superabundancia de fluidos que aislados por el aire seco que rodea las nubes, brillan por desencadenarse atrayéndolas mútua y fuertemente; al chocar entre sí producen el rayo, que es la descarga violenta que no se pudo verificar paulatina, reduciéndolas al menor espacio posible, y se solidifica el líquido en granizos, ó cae el agua desplomada, produciendo en pocos minutos tan prodigiosa cantidad, que siempre son mayores los destrozos que las ventajaz.

Por eso son tan terribles las tempestades en los países llanos y en el mar: los fluidos descompuestos y separados por algunos centenares de metros, no pueden permanecer en ese estado, su tendencia es refundirse y la atmósfera seca se lo impide, con igualdad en todos los puntos, á medida que crece la resistencia, crece tambien la tension; en el mar las olas se levantan para acercarse á las nubes, movimiento que se atribuye generalmente al viento, y el viento en este fenómeno no puede ser causa sino simplemente efecto de la compresion y dilatacion que sufre al atraerse y rechazarse las dos superficies que están en lucha, y por los cambios súbitos de temperatura, las nubes se acercan cuanto les es posible, huyendo cuando el aislamiento es superior á la fuerza, y estos bruscos movimientos y los dardos que en formas de chispas se arrojan, ponen al infeliz navegante en la situacion más horrible que el hombre puede hallarse.

¡Cuántos hombres y cuántos tesoros se han perdido! ¡Cuán fáciles son de atenuar los efectos de la tempestad!

¡Quién puede dudar hoy que si el mar y las nubes borrascosas estuvieran en comunicacion por un cuer-

por buen conductor de la electricidad no podian tener lugar sus desastrosos efectos? Nadie. Sabiendo la facilidad con que los metales descargan las mayores cantidades de electricidad estática.

Tambien observamos todos que en los países montuosos podrán ser más frecuentes las tempestades, porque atraen las que se forman en otros puntos, pero desaparecen rápidamente sin más efectos que algunos truenos y una copiosa lluvia, porque encuentran puntos que permiten la fácil recomposicion de fluidos.

No puede estar más indicado el remedio; sobre su eficacia oigamos una voz más autorizada que la nuestra:

«Tómese un hilo de metal de dos pies de largo solamente, que acabe en punta aguda: métase derecho con punta obtusa dentro de una torta de pez ó azufre y expóngase al aire en un lugar descubierto y bastante elevado cuando el cielo esté cubierto de nubes que amenacen tempestad; pero téngase mucho cuidado en no acercarse demasiado porque esto sería peligroso y tendria funestas consecuencias para el individuo. A poco rato se verá por muchas señales que el hilo de metal, aunque tan corto y pequeño, obra sensiblemente sobre el fuego eléctrico de las nubes. Se conocerá, porque á breve rato se podrán sacar chispas de fuego bastante grandes, á menudo larguissimas, centelleantes y peligrosas, si uno fuera tan atrevido, ó por mejor decir, tan temerario, que presentase al hilo á corta distancia de él la parte obtusa de un pedazo de metal que tuviese en la mano y porque el fenómeno continuará mientras que el aparato esté á la vista del cielo y esté cubierto de nubes tempestuosas. Se advertirá tambien al ver, por ejemplo, si se pone el aparato á descubierto de noche, que la punta aguda vuelta hácia arriba tendrá á menudo sobre ella una estrellita ó llanita, que es fuego eléctrico, el cual ó viene de las nubes á la punta, ó de esta pasa á ellas: en uno y otro caso muestra evidentemente que entre las nubes y la punta se hace traslacion y descarga continua, lenta y real del juego que constituye el temporal.»

¡A cuántas reflexiones da lugar esta parte del discurso leído á la Sociedad agraria de Bolonia por el profesor Orioli el año 1825, cuando apenas era conocida la conductibilidad eléctrica de la tierra, y ménos el aparato multiplicador que ahora nos permite dar á la más imperceptible corriente una fuerza mecánica relativamente enérgica! Si entonces ya se sabia que entre la punta de un sencillo

hilo de dos piés de longitud y una nube tempestuosa se establece una corriente de traslación y descarga, y ha de dudarse ahora que con la perfeccion que podria darse á los aparatos y con los mil medios que hay para acercarlos á las nubes, sea difícil poner artificialmente á los países llanos y despojlados en las mismas circunstancias que lo están los montañosos y cubiertos de árboles, y evitar las empestades en el mar?

En principio creemos no admite la menor duda; y si puede haberla en los medios de efecturlo, es solo cuestion de estudio que no tardará en ser aclarada.

La Mancha y toda Castilla se encuentra por término medio á unos 700 metros sobre el nivel del mar; pero la naturaleza, que nunca acumula en un punto todos sus dones, sino los reparte equitativamente, al darle un territorio tan igual y susceptible al cultivo, tuvo que escasearle las majestuosas rocas y elevados picos que atraen las nubes y proporcionan las frecuentes lluvias en los países donde abundan; y que con la variedad y sucesion rápida de cosechas compensan la poca extension cultivable: reunir ambas circunstancias favorables, sería el bello ideal del agricultor; pero no puede ser obra natural; es necesario que contribuya el arte.

Nuestra idea no es ningun nuevo invento, sino simplemente una imitacion artificial de lo que la naturaleza verifica con tanta precision y sabiduría; por eso no se dirige á los países montuosos, que aun no necesitan estímulo para que espontáneamente se verifique el efecto que buscamos, sino á los llanos y secos para proporcionarles las ventajas de aquellos, con las cuales la Mancha se convertiria en un frondoso jardin.

Hecha esta digresion para corresponder á la amabilidad con que la REVISTA DE TELEGRAFOS nos indicó las dificultades que pueden oponerse á la realizacion de un pensamiento que admite; no podemos dedicar tan minuciosa preferencia al artículo *Los montes y los para-rayos*, inserto en el *Diario de Tarragona*, porque dirigiendo, no en algunos puntos, sino radicalmente de nuestras convicciones, pues parece admitir los fenómenos metereológicos sin la intervencion de la electricidad, sería separarnos demasiado del propósito que seguiremos expresando en nuestro artículo siguiente, hasta que aclarados por el ilustrado ingeniero que aquel suscribe los principios en que se apoya, podamos añadir algo al comunicado que oportunamente remitimos y tuvo la bondad de publicar el Sr. Director del mismo periódico.

EDUARDO G. CAMPOS.

Tarragona 2 de Junio de 1868.

MÁQUINA MAGNETO-DINÁMICA DE LADD.

Comunicacion hecha á la asociacion científica de Francia, por M. Cazin.

Quando se hace dar vueltas á un electro-iman entre los dos brazos de un iman de herradura, las superficies polares del electro-iman se aproximan ó se alejan alternativamente de las del iman; el magnetismo del eje de hierro aumenta ó disminuye alternativamente, y si el hilo metálico que le rodea forma un circuito cerrado, es recorrido por una corriente que cambia de sentido á cada media revolucion. El eje de rotacion puede recibir una pieza, llamada *conmutador*, que corrige la corriente en la parte del circuito situado fuera del electro-iman, y permite obtener en esta parte una sucesion de corrientes de sentido invariable. Tal es el principio bien conocido del aparato Clarke, principio que tambien encontramos en la nueva máquina.

Un hábil constructor de Berlin, M. Siemens, ha dado al electro-iman una forma que aumenta mucho la intensidad de la corriente. Se han adaptado dos armaduras de hierro á los extremos del iman fijo, que constituyen, sin tocarse, una cavidad cilindrica perpendicular al plano del iman. En esta cavidad da vueltas el electro-iman, cuyo hilo está arrollado paralelamente al eje, y cuyas superficies polares están sobre una superficie cilindrica de un radio algo más pequeño que el de la cavidad. Quando este electro-iman da vueltas al rededor del eje, sus superficies polares vienen á cada media revolucion á colocarse lo más cerca posible de los polos del iman, y la fuerza del aparato se aumenta así de una manera considerable.

Encontramos este electro-iman en la máquina de Ladd, y él es el que produce la corriente eléctrica cuya fuerza se utiliza; puede llamársele *generador*.

En vez de un iman fijo, tenemos otro aparato, que puede llamarse *excitador*. La idea de este aparato se debe á M. Wheatstone, como pudo verse en la exposicion, donde estaba expuesto un pequeño aparato de este sabio físico. M. Ladd tiene el mérito de haber aplicado esta idea de una manera muy feliz, y de haber creado un aparato sencillísimo, capaz de dar la luz eléctrica tan bien como las grandes máquinas que actualmente se usan. Hé aquí en qué consiste el nuevo principio.

En lugar de un iman fijo, tenemos un electro-iman, provisto de armaduras de hierro semejantes á las del iman. Claro es que si una corriente continua pasa por el hilo de este electro-iman el movi-

miento de la bobina de Siemens determinará en él una sucesion de corrientes como anteriormente. Veamos ahora cómo se engendra esta corriente continua.

Una segunda bobina de Siemens análoga á la precedente, pero más pequeña, puede tambien dar vueltas en la cavidad de las armaduras. Es evidente que si el electro-iman está algo imantado, la rotacion de esta segunda bobina determinará la produccion de corrientes en el hilo de dicha bobina que un conmutador podrá corregir á cada media vuelta, como anteriormente. Ahora bien, estas corrientes traídas á la misma direccion, van á atravesar el electro-iman fijo, y aumentan su magnetismo. Entonces engendra la bobina corrientes más intensas, que aumentan de nuevo el magnetismo del electro-iman, y así sucesivamente. De este modo hay entre la bobina en movimiento y el electro-iman fijo una accion mútua que aumenta por una parte el magnetismo y por otra la corriente. Puede decirse que estas dos partes del aparato se excitan mutuamente, hasta que llegan á un estado de equilibrio que depende de la velocidad de la rotacion. Tal es el medio nuevo y originalísimo de aumentar por el gasto del trabajo mecánico la fuerza de un electro-iman. En esto consiste el principio fundamental de la nueva máquina. El hierro del electro-iman fijo ha sido imantado la primera vez, y conserva siempre bastante magnetismo para el funcionamiento indefinido del aparato.

Las dos bobinas movibles están ajustadas sobre el mismo eje, en ángulo recto, y los conmutadores están arreglados de manera que la corriente del excitador obre un poco antes del momento en que las superficies polares del generador vienen á colocarse enfrente de los polos del electro-iman fijo. El eje se pone en movimiento por una gran rueda motriz por medio de una cuerda sin fin. De modo que hay en el aparato una tercera parte: el motor.

Tal es el nuevo aparato que ha construido mister Ruhmkorff, con su reconocida habilidad; está destinado á la enseñanza, y sus efectos son verdaderamente notables.

Puesto en movimiento por un solo hombre, produce una corriente que puede enrojecer un hilo de platino de 0,20 de longitud y de 1/3 de milimetro de diámetro, desprender en un minuto una centena de centímetros cúbicos de gas en el voltámetro, producir la luz eléctrica entre dos puntas de carbon, etc.

La máquina industrial de Ladd tenia en la exposicion sus dos bobinas separadas, por consecuencia,

la construccion era más complicada y más dispendiosa. Las bobinas se ponian en movimiento por una máquina de vapor, y se obtenia una hermosa luz. Imposible es saber hoy si esta máquina es preferible á las actuales. Hay sin duda mucho calor producido en el aparato y hay que tratar de disminuirlo en lo posible; deben, pues, esperarse perfeccionamientos. Pero cualquiera que sea el porvenir industrial de esta máquina, es digna del mayor interés bajo el punto de vista especulativo.

No puede satisfacer la explicacion del fenómeno de excitacion que nosotros hemos presentado. Nosotros hemos querido relacionar un fenómeno nuevo con hechos ya conocidos. Para convencerse bien, seria necesario determinar primeramente sus leyes exactas, demostrar despues que estas leyes son consecuencias racionales de las modificaciones que sufren las distintas partes del aparato, y preciso es confesar que nuestras teorías actuales son insuficientes. Debe, pues, esperarse que el descubrimiento de M. Wheatstone, vulgarizado por M. Ladd, contribuirá al progreso de esta rama de la fisica, excitando nuevas investigaciones. El fenómeno de la excitacion, que caracteriza la máquina magneto-dinámica, es análogo al que se verifica en la máquina de Holtz. En la primera, se tiene un sistema de cuerpos que contienen un débil iman; el movimiento relativo de estos cuerpos determina una fuerte corriente eléctrica y un refuerzo del iman. En la segunda, se tiene un sistema que contiene un cuerpo débilmente electrizado; el movimiento determina tambien una corriente eléctrica, y la conservacion, si no el refuerzo de la electricidad. No concebimos aun qué es lo que sucede en el interior de estos cuerpos; pero sabemos ya que las modificaciones que sufren son correlativas al trabajo motor gastado. El esfuerzo que hay que ejercer para poner estos aparatos en movimiento aumenta á medida que se desarrollan las corrientes; puede decirse que hay trasformacion de trabajo mecánico en electricidad; despues, como la electricidad da finalmente calor en los conductores sobre que obra, lo que hacemos es realmente una conversion de trabajo en calor, por medio de la electricidad.

Bajo este punto de vista nada paradójico ofrecen las dos máquinas; proporcionan magníficos ejemplos de la conservacion de la energia, pero para que sea posible una explicacion completa, es preciso que conozcamos la fuerza electricidad del mismo modo que conocemos hoy la fuerza calor.

CRÓNICA DEL CUERPO.

Al felicitar el Cuerpo de telégrafos el 8 de Junio último al Ilmo. Sr. Director general, con motivo de ser sus días, manifestó este en breves y lisonjeras frases que se hallaba altamente complacido de encontrarse al frente de una corporacion que tan bien sabia desempeñar su cometido, lo mismo en las épocas tranquilas como en aquellas excepcionales en que las circunstancias exigen doble vigilancia, celo y absoluto secreto en el sigilo de la correspondencia. En este sentido se extendió en largas consideraciones acerca del estado actual que ofrece el ramo de telégrafos, comparado con el que ofrecia hace dos años y con el que, á juzgar por los antecedentes, alcanzará en un plazo no lejano. Refirió en conjunto todas las disposiciones que durante su mando ha llevado á cabo, siempre guiado del mejor deseo de que el Cuerpo ocupe dentro y fuera de España el lugar que le corresponde, por más que algunas de estas medidas encaminadas á efectuar economías hayan lastimado en los primeros momentos los intereses de algunos de sus individuos.

Estas economías, añadió, además de beneficiar al Tesoro público, vienen á consolidar las bases sobre que debe descansar el Cuerpo, puesto que el día en que los gastos estén nivelados con los ingresos de recaudacion se coronará, por decirlo así, el bello edificio que ha sabido levantar con sus conocimientos especiales y constancia en el trabajo: entonces ensanchará su órbita, tendrá propia é independiente vida y la fuerza de su accion se multiplicará en todas direcciones.

Para conseguir este resultado habia dedicado su preferente atencion, efectuando en dos años una economía de 8.779.510 rs. en un presupuesto que ascendia en Julio de 1866 á 20.756.150. Sin embargo de estas profundas reformas habia mejorado en las dos épocas de su mando las condiciones de la clase subalterna de telegrafistas, hasta el punto de suprimir la categoría de terceros, aumentar los sueldos y recientemente igualar el número de los primeros y segundos, medida que producía en la escala de estos numerosos ascensos desde Julio próximo. En su sentir esperaba que no tardaria mucho tiempo en ver una sola clase de telegrafistas, amortizando poco á poco las vacantes de segundos, con objeto de alcanzar el resultado que se proponia.

Los ingresos han aumentado, dijo, y espera con

fundamento que para 1869 á 1870 la recaudacion no baje de nueve millones de reales, con lo cual el Cuerpo vendrá á costar al Estado ménos de tres millones, en lugar de cerca de catorce que costaba hace apenas 22 meses.

Respecto á material expuso las grandes adquisiciones que se han hecho por subasta, tanto de postes como de aisladores, existiendo en la actualidad en todos los depósitos material disponible para atender por mucho tiempo á las exigencias de las líneas, y esto despues de las reparaciones generales que se han verificado en estos últimos meses.

En cuanto á la parte administrativa de organizacion, manifestó lo complacido que se hallaba al ver que en poco tiempo se habian efectuado mejoras de verdadero interés, como la formacion y publicacion de la nueva carta telegráfica, el reglamento para el régimen interior del Cuerpo, la coleccion de tarifas interiores é internacionales, la distribucion, nomenclatura y uso de hilos, la formacion y planteamiento de la plantilla y varias otras medidas de no escasa importancia.

Nuestro querido amigo y antiguo compañero Don Manuel Maria Barbery, ha publicado recientemente un bellissimo *Compendio de aritmética* para uso de los niños. Esta obra estamos seguros que ha de llamar la atencion de las personas entendidas en esta parte de las matemáticas.

Su autor ha sabido armonizar á la vez, la claridad en las teorías con el magnífico órden de exposicion y laconismo de pensamiento. En este sentido no solo esta Aritmética cumple la mision que se ha propuesto el Sr. Barbery poniéndola al alcance de los niños y jóvenes que no siguen estudios más allá de la primera enseñanza, sino que tambien en otra esfera más elevada desempeña un papel importante para las personas que en sus primeros pasos preparatorios para carreras especiales, necesitan una Aritmética sin gran profundidad y extension que les sirva de base para comprender luego otras que, como la de Cirode, Sonet y varios otros distinguidos matemáticos, vienen á completar los conocimientos extensos que se exigen para ingresar en las escuelas profesionales.

La Aritmética de nuestro antiguo compañero reúne en pocas páginas cuanto necesita saber el que no haya de ampliar sus estudios para otro círculo de determinados conocimientos, hallándose en ella expuestas todas las teorías en el mismo órden que ha de estudiarlas el que se dedique á las matemá-

licas. El sistema de numeración decimal está explicado con suma claridad y concisión. Las definiciones, las reglas prácticas y los ejemplos aclaratorios, permiten por su exactitud las primeras y claridad los segundos, abarcar sin dificultad la índole especial que constituye esta parte interesante de las matemáticas. La teoría de los números denominados está presentada con una generalidad tal como no se halla en ninguna obra, no solo de la clase de esta, sino de las mejores publicadas. Como consecuencia de esta teoría expone el cálculo de las antiguas pesas y medidas y el sistema decimal con la reducción de este al antiguo y viceversa, explicada breve y fácilmente, pudiéndose por este método obtenerse toda la aproximación que se quiera. En la regla de tres, después de preparar convenientemente al lector sobre las cantidades directa ó inversamente proporcionales y de darle reglas fáciles para conocer cuando estas se hallan en uno ó en otro caso, define perfectamente esta regla, definición de que carecen las aritméticas que hemos visto. Las demás reglas de interés, descuento, aligación, etc., las explica como casos particulares de la de tres; pero dedicando á cada una su artículo correspondiente.

Mucho pudiéramos decir de la obra del Sr. Barbey si fuésemos á analizar una por una todas las teorías de que se compone, pero creemos que basta lo dicho para que nuestros lectores puedan formarse idea de este curioso y útil trabajo.

La *Gaceta de Augsburgo* anuncia que desde el 20 de Mayo próximo pasado, se pagan en todo el imperio de Austria los giros de correo mediante órdenes transmitidas por telégrafo. La única reserva que se hace es que el pago efectuado de esta manera no podrá exceder de 500 florines.

Dice el *Englishman's Overland Mail* de Calcuta: «La cuestión de reducir la tasa de los despachos telegráficos por la línea europea, ha sido sometida á un detenido examen, y hay motivos para creer que pronto se promulgará una tarifa reducida.»

El periódico *Overland China Mail* se dice oficialmente informado de que la *East India Telegraph Company* ha remitido las dos terceras partes del cable necesario para unir á Hong-Kong con Shanghai, y asegura que muy en breve principiarán los trabajos de colocación.

SUMARIO.

Aplicaciones de la electricidad considerada como fuerza dinámica.—Instrucción práctica para el montaje y entretenimiento de la pila de Daniell modificada.—Medio de aumentar las lluvias en determinado punto, utilizando la influencia eléctrica.—Máquina magneto-dinámica de Ladd.—Crónica del Cuerpo.—Movimiento del personal.

Administrador y Editor responsable, D. JOSÉ VELA.

MADRID: 1868. Tipografía de GREGORIO ESTRADA.
Hiedra, 5 y 7.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

EN LA PRIMERA QUINCENA DEL MES DE JUNIO.

TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Subinspector 3.º	D. Enrique Leiva		Valencia	Supernumerario.
Auxiliar 1.º	D. Francisco P. Mendez	Madrid	Andújar	Por razon del servicio.
Idem 2.º	D. Antonio RuEDA	Alcudia	Mahon	Idem.
Telegrafista	D. Antonio Pelayo	Albacete	Santander	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Severiano Perez	Valladolid	Madrid	Idem.
Idem	D. Antonio Fiter	Fregensda	Lérida	Idem.
Idem	D. Pedro Gimenez	Santander	Albacete	Idem.
Idem	D. José Roura	Lérida	Jaen	Por razon del servicio.
Idem	D. Leandro Fernandez Arango	Madrid	Coruña	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Eduardo Orchel	Zaragoza	San Fernando	Por razon del servicio.
Idem	D. Vicente Díez de Tejada	Madrid	San Fernando	Idem.
Idem	D. Juan Moreno Serrano	Tarragona	Madrid	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Evaristo Ravasa	Barcelona	Málaga	Idem.