

REVISTA

DE TELEGRAFOS.

PRECIOS DE SUSCRICION.

En España y Portugal, 6 rs. al mes, al año 60 rs.
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.º
En Provincias, en las estaciones telegráficas.

SOBRE LAS TEORIAS MODERNAS DE LA LUZ.

I.

En otro artículo hemos presentado un brevísimo resumen de las teorías modernas relativas á los fenómenos caloríficos: las grandes analogías que entre el calor y la luz existen, las íntimas relaciones que la experiencia halla constantemente entre uno y otro fluido imponderable, nos estimulan á llevar á cabo para los fenómenos de la luz, un trabajo de la misma índole que el primero, referente al calor: y en efecto, por una parte, hemos de aprovechar casi todos los principios y leyes que en dicho artículo consignamos, lo cual nos facilita esta nueva exposicion; y además aquella y esta materia se enlazan y se completan mutuamente, y así la idea que domina y preside toda la ciencia moderna aparece más clara y más general.

Difícil es, —aún más difícil para la luz que para el calor, —dar idea exacta de las admirables leyes con sujecion á las que se desarrollan unos y otros fenómenos, sin acudir al análisis matemático ó á la representacion

geométrica, palancas ámbas poderosísimas del razonamiento; pero la índole de esta publicacion, y el objeto casi esclusivo de estos artículos, que es *popularizar la ciencia*, al ménos en la parte que á ello se preste, nos privan de este recurso, y nos obligan á seguir camino muy diverso.

Más ya que carecemos de estos grandes auxiliares —el álgebra y la geometría, —ya que por otra parte es nuestro deseo hacer comprensible la parte sustancial de la ciencia, sus grandes leyes, sus admirables armonías, no sea organismo interno y sistemático, séanos permitida cierta libertad en la expresion, y aun en la manera de presentar las teorías; libertad á veces no muy conforme con la severa y rígida exactitud de la ciencia pura, pero que es muy propia de la ciencia popular.

Entiéndase, sin embargo, que al reclamar como derecho, latitud y libertad en la manera de exponer, no es en modo alguno para alterar la verdad de los hechos, ó la pureza de las leyes, ó el rigor filosófico de las teorías; nos referimos únicamente á ciertos detalles de experimentacion, al rigor científico

de la nomenclatura, y en fin, á todo lo que hay de rígido y de invariable en la construcción sistemática de la ciencia.

II.

Por todo extremo notables, son los fenómenos luminosos.

La costumbre mata moral como físicamente la sensibilidad; y porque estamos acostumbrados á *ver*, seguimos *viendo* sin parar mientes en lo que hay de admirable y de prodigioso en cosa tan usual y por todos tan *vista*. Pero si en ello pensásemos, nos llenaría de asombro hallar tanta materia de estudio y meditacion en fenómeno tan vulgar.

¡Ver los cuerpos! ¡Cosa extraña! ¡Efecto prodigioso!

El objeto que está fuera de mí, sin dejar de *ser* lo que *es*, y de estar donde está, corre á mi encuentro, y penetra en mi sér, y con mi sér en cierto modo se confunde; en una palabra, *yo lo veo*.

Lo veo, —salvo casos especiales,—tal como es: con su forma, con sus colores, con su magnitud, con sus variados accidentes.

¡Maravillosa relacion de cosas distintas y apartadas!

¡Fusion á primera vista incomprendible de dos objetos en uno!

¡El sol, que está á millares de millares de léguas de mí, y yo, puestos en contacto!

¡Yo, tocando con mis ojos su roja lumbre!

Esto es *ver*; y en verdad que la metafísica no tiene nada más abstracto que esta problemática de la física.

¿Cuál es el lazo de union entre el objeto que *es*, y el hombre que no lo *ve*?

¿Qué misteriosas emanaciones vienen del cuerpo á mí, que tan fiel relacion me traen del origen de donde partieron?

Este lazo de union, esa emanación misteriosa, ese *algo* que me hace *ver* los objetos exteriores, es precisamente LA LUZ.

¿Y qué es la luz?

Dos teorías hay en la historia de la ciencia para explicar los fenómenos luminosos: la teoría de la *emision*, debida á Newton; la

teoría de las *ondulaciones*, debida á Descartes; sostenida por Huygens; perfeccionada, y casi pudiéramos decir, creada por Fresnel; elevada á prodigiosa altura por el inmortal Cauchy.

El gémetra ingles ha quedado vencido; el genio portentoso que descubrió la atraccion, al mirar la luz *vió oscuro*; prueba evidente de que nada puede el talento humano, por grande que sea, contra la verdad eterna é inmutable de las cosas; prueba evidente aún de que es siempre finito y limitado por sublime que parezca.

Newton se equivocó en la hipótesis que hacia para explicar la luz y sus fenómenos, —y esto después de haber hecho él mismo en la óptica descubrimientos admirables; —la teoría de la emision es ya un hecho histórico; la teoría de las *ondulaciones* es la que hoy domina en la ciencia, y la que explica con sencillez suma los más extraños fenómenos.

Pero ántes de entrar de lleno en el estudio de las *ondulaciones*, ó *vibraciones*, digamos brevemente lo que fué la ya abandonada teoría de la emision.

III.

Teoría de la emision.—La teoría de la emision supone que los cuerpos luminosos arrojan en todas direcciones un prodigioso número de partículas pequenísimas, —más pequenías que cuanto la imaginacion puede concebir;—partículas que, á manera de lluvia de gotas impalpables, caen sobre nosotros, y penetran en nuestros ojos y chocan contra nuestra retina.

Ver; en esta hipótesis, es la sensación que experimentamos cuando contra el nervio óptico se estrella esa granizada de bolillas archi-microscópicas.

Y la luz es un agente *sustancial*, un fluido compuesto de pequenías moléculas, una verdadera emanacion de los cuerpos luminosos.

La luz es, —siempre en esta hipótesis,— respecto de los cuerpos que brillan, lo que son los aromas relativamente á las sustan-

cias olorosas; la luz es, por decirlo así, el perfume del sol y de los astros.

Esta sustancia eminentemente sutil, cruzando el espacio; recorriendo distancias inmensas; atravesando los cuerpos diáfanos; estrellándose contra los cuerpos opacos; reflejándose,—como las bolas de billar contra las bandas—sobre las superficies reflectantes; marchando más ó ménos aprisa, según la resistencia que halla en los medios que atraviesa; esta sustancia luminosa, repetimos, siempre en movimiento, siempre en relación con los cuerpos y seres que ocupan el espacio, servía para explicar todos ó casi todos los fenómenos ópticos conocidos allá por los tiempos de Newton.

Y en efecto, á primera vista la hipótesis era aceptable: multitud de fenómenos recibían de ella explicación satisfactoria; muchas leyes de la óptica se demostraban racionalmente por los principios de la mecánica; fórmulas se hallaron por entónces que aún subsisten; y á más de todo esto, el nombre de su autor daba fuerza y prestigio á esta teoría de los fenómenos luminosos.

No ha muchos años ha muerto el último de sus mantenedores, M. Biot, sosteniendo hasta el último momento de su larga y brillante carrera científica, con valentía y talento dignos de mejor causa, el pabellón de la escuela newtoniana.

JOSÉ ECHEGARAY.

(Se continuará.)

(Anales de química.)

LA GUTTA-PERCHA.

La gutta-percha era completamente desconocida como materia comercial, y quizás aún de nombre, ántes de 1844. Preténdese que Fradescant, jardiner del Rey de Inglaterra Carlos I, la introdujo en el Museo que lleva su nombre, y las bombitas y bolas de *Mexer Wood* que se vendían en su época, estaban formadas de dicha sustancia. También se han importado, desde hace muchos años, de China y del Oriente, bastones elásticos hechos de la misma materia.

La gutta-percha se obtiene del árbol llamado

Isonandra-Gutta, del orden de los Sapotáceos ó árboles de goma; el descubrimiento de esta sustancia, y sobre todo de su valor comercial, se atribuye al Doctor Montgomery, cirujano, residente en Singapur. Notando un día el mango del hacha manejada por un leñador, cuya madera le pareció de una materia completamente nueva, supo que se había obtenido de una sustancia gomosa que, calentada en agua hirviendo, podía moldearse como el barro, y que, al enfriarse, tomaba la dureza y rigidez de la madera. Reconociendo la importancia de una materia dotada de semejantes propiedades, inquirió Montgomery los lugares en que se encontraba y se aseguró de qué provenía, como el cautchuc, de un fugo viscoso que corría de las incisiones hechas en ciertos árboles. Se procuró varias muestras que remitió á Londres, á la Sociedad de Artes, que, apreciando el valor de semejante descubrimiento, concedió una medalla de oro á su corresponsal.

De este modo se introdujo la gutta-percha en el comercio, y M. Carlos Hancock obtuvo en 1846 privilegio para aplicar el uso de esta sustancia á varios objetos. A los esfuerzos de Hancock, juntamente con los de la Gutta-Percha Company, de Inglaterra, se debe el que esta industria haya llegado al estado en que hoy se encuentra.

La gutta-percha se halla con abundancia en el archipiélago malés. El jugo lechoso y viscoso que la forma se recolecta por los naturales en moldes de barro, donde se coagula prontamente, y se remite á Europa en estado bruto.

La manipulación exige una serie de lavados que necesitan el empleo de crecido número de máquinas, á fin de precipitar de la materia bruta las materias extrañas, como piedras, cortezas de árbol, etc., que se encuentran mezcladas con ella.

Para efectuar esta separación, se parten los trozos de gutta-percha en tiras finas por medio de una rueda vertical provista de cuchillas *ad hoc*. Esta rueda da hasta 200 vueltas por minuto. Las tiras así obtenidas se limpian á mano de las materias más groseras que contienen y se echan luego en agua caliente. Después de haber hervido algun tiempo, la masa, hecha pastosa, se coloca en un cilindro de hierro provisto de un eje guarnecido de dientes. Este eje se pone en rápido movimiento y parte en trozos la materia; esta, así destrozada, se echa en agua fria; la gutta-percha flota mientras que las otras materias caen al fondo del receptáculo. Después de esta limpieza, se transporta la gutta-percha á receptáculos de agua hirviendo, y después, cuando ha obtenido la consistencia deseada, á

masticadores que la trasforman en una pasta uniforme. Todas estas operaciones se llevan á un grado mayor ó menor de perfeccion; segun la pureza que se desea dar á la materia. Un tratamiento químico bien dispuesto debe tener por resultado dar á la gutta-percha la pureza que no podria conseguir por los medios mecánicos; generalmente no sufre ninguno en las manufacturas. (1)

Una vez dispuesta la pasta para servir á los hilos telegráficos, se coloca en cilindros calentados al vapor y provistos de pistones. Van á parar á un molde de forma cónica perfectamente dispuesto, á través del cual la marcha gradual del piston obliga á la gutta-percha á parar moldeándose sobre el hilo de cobre que encuentra cubierto ya de composición Chatterton y mantenido á un grado de calor conveniente por una serie de mecheros de gas preparádos á su paso. Una vez aplicada sobre el hilo la capa de gutta-percha, se encuentra al salir del molde en contacto con agua fria contenida en largos depósitos que debe recorrer el hilo antes de llegar á los carretes en que se arrolla. Hay dos cilindros en cada máquina. Se concibe que al fabricar hilos telegráficos es esencial mantener al conductor perfectamente en el centro de la gutta-percha; este resultado se obtiene por medio de guías y de una disposición particular del molde.

Se aplican sucesivamente sobre el hilo varias capas hasta que se obtiene el grueso deseado; cada capa se une á la precedente por medio de un baño de la composición Chatterton. Todas estas operaciones exigen gran cuidado y la pasta debe mantenerse constantemente á una temperatura conveniente para evitar las burbujas de aire tan perjudiciales al aislamiento. Las capas sucesivas que generalmente se dan á los hilos de los cables submarinos, son una garantía casi segura de que las burbujas de aire ó cualquier otro defecto se reproducirán difícilmente en el mismo punto de cada una de ellas. Por desgracia se observan frecuentemente muchas burbujas, y estas cavidades no dejan de llenarse de agua; después de la colocacion, tanto por efecto de la alta presion á que está sometido el hilo como por influencia de las fuertes corrientes; estos defectos se desarrollan generalmente de tal modo que llegan á interrumpir las transmisiones. Hace algunos años que se ha remediado este inconveniente por medio de la máquina de M. W. Ried. Esta máquina con-

siste en un ancho cilindro de fundicion provisto de una cubierta móvil que permite colocar en el interior los rodillos de hilo que se van á experimentar. Se hace el vacío en el cilindro, y después se fuerza agua á la presion marcada (esta presion puede llegar hasta 1.400 kilos por centímetro cuadrado). Uno de los extremos del hilo se conduce del interior del cilindro al galvanómetro de prueba; el otro extremo está aislado, y una corriente intensa obra sobre el hilo por algunas horas para permitir reparar la más pequeña falta durante la aplicacion de la presion; si el hilo no es perfecto ó si se ha formado la más ligera burbuja de aire durante la manipulacion; se revela inmediatamente por una desviacion del galvanómetro.

Se localiza entónces la fuga. Se varia de ordinario la presion aplicada sobre el hilo segun la profundidad en que haya de colocarse el cable en construcion. Por ejemplo, si el cable ha de descender á una milla de profundidad, debe aplicarse una presion de 175 kilos por centímetro cuadrado de superficie. (1)

Es muy grande la importancia de esta prueba, puesto que la menor burbuja de aire puede (fuera de toda influencia eléctrica) acabar por agujerarla á consecuencia de la infiltracion del agua que con el tiempo la penetrará de seguro. Esta agua, una vez en el interior de la burbuja, se descompone en parte, y los gases así producidos desgarran la envoltura. Los estragos se extienden fácilmente; por la accion de la pila, hasta desnudar el hilo conductor.

La gutta-percha tiene una fuerza de tension considerable y resiste unos 245 kilos por centímetro cuadrado de seccion. Sin embargo, á causa de su gran extensibilidad, no añade más que una tercera parte de su fuerza á la del conductor. Esta adiccion es aproximadamente de 20 por 100 para los hilos finos, y de 30, 40 y aún 50 por 100 para los hilos más gruesos. Se extiende desde 50 á 60 por 100 y aún más, sin romperse, pero cede casi siempre al mismo tiempo que el hilo interior. Sin embargo, cuando la rotura del cable de Bonifacio á Cerdeña, á principios de 1862, los seis conductores estaban rotos interiormente, y, estando

(1) El Dr. Cattel purifica la gutta-percha disolviéndola en benzola y precipitando esta disolucion. De este modo se obtiene la gutta-percha perfectamente pura y blanca.

(1) Una presion uniforme, como aquella á que están sometidos los cables bajo el agua, aumenta considerablemente las cualidades eléctricas de la gutta-percha y su resistencia aisladora. Segun los experimentos de M. Siemens, este aumento á 24°C es de 60 por 100 para cada tonelada de presion por pulgada cuadrada, correspondiente á unos 2.000 metros de profundidad.

perfectamente corroida la envoltura resistente de hilos de hierro, la gutta-percha, de los seis hilos pudo sostener sin romperse todo el peso del cable por espacio de cerca de un mes, y sólo cedió al esfuerzo del levantamiento, cuando fueron á ejecutar-se las reparaciones.

La gutta-percha resiste perfectamente los nudos, la compresion y la extension sin alterarse; pero se la atraviesa fácilmente con una punta ó instrumento cortante. Un hilo de gutta-percha bien fabricado no acusa ningun defecto de aislamiento después de la torsion, y si se corta dicha gutta-percha para examinar el hilo de cobre, se ve que no se ha descentralizado por esta accion mecánica.

La gutta-percha se hace plástica á unos 57°, y nunca debe exponerse á temperatura superior á 52°, después de manufacturada. La facilidad que tiene esta materia de ablandarse á temperaturas tan poco elevadas, es un defecto considerable que trae consigo frecuentes accidentes; sobre todo durante la manipulacion y si permanece expuesta al sol. Son estos defectos fáciles de evitar en la práctica, y la materia tiene tantos méritos que no permite notar sus imperfecciones. Más de 50.000 kilos de hilo recubierto de gutta-percha han sido sumergidos; una porcion por desgracia, muy considerable, de estos hilos ha tenido que levantarse después de haber permanecido por muchos años y en distintas regiones del globo, lo mismo en las costas que á profundidades de 1.800 á 2.800 metros, y no se ha encontrado un sólo trozo de esta materia destruida ni aún atacada por la putrefaccion. Se ha acusado, es verdad, á la gutta-percha de ser muy perecedera al aire libre, porque ciertos artículos se han deteriorado después de cierto tiempo; pero la oxidacion ó absorcion de oxígeno que se supone verificarse en los hilos desuados, deberia cesar cuando estos hilos están cuidadosamente recubiertos de una envoltura protectora, ya sea barniz ó tela alquitranada.

La oxidacion no es la única causa que acaba con los hilos expuestos al aire, puesto que se convierten en secos y frágiles á despecho de todas las precauciones tomadas. Hay, pues, que buscar en otra parte la causa de su perecimiento. Los precios tan diferentes que se notan en los mercados públicos, prueban claramente que existe una variacion considerable en las cantidades, aun cuando la gutta-percha sea una sustancia vegetal simple, como la goma ó la anilina. No solamente los naturales que expiden la materia primera descuidan frecuentemente la desecacion completa de ciertos productos, de manera que se

reciben á veces de las Indias pedazos que contienen líquidos en putrefaccion que ocasionan la descomposicion de la masa, sino que tambien es cosa ya probada que la eleccion de la planta, su edad y aun la época de la recoleccion del jugo, reclaman los mayores cuidados. Por último, ciertas materias que se venden en el comercio con el nombre de gutta-percha, no lo son verdaderamente. Las investigaciones hechas en la Guyana y en la América del Sur, después del descubrimiento del Bolleheo de Surinam, (que proporciona excelente gutta-percha idéntica bajo todos conceptos á la que proviene del Archipiélago de la Sonda), han dado por resultado introducir en el comercio muchas gomas semejantes al caulehuc y á la gutta-percha, que se venden como tales, y que están muy léjas, sin embargo, de poseer las excelentes cualidades de estos productos. En Sumatra, donde se centraliza ahora casi por completo el comercio de la gutta-percha, se conocen seis calidades diferentes, de las cuales la mejor es la que proviene del Isobandra-gutta, y después por orden de mérito las que se extraen del pomags, del polei, del okkar ugarin, del bangarin y del dócriaum. Hé ahí nombres que serán desconocidos para más de un botánico. Las causas de destruccion hasta hoy notadas, exigen una investigacion completa y un estudio de muchas circunstancias que parece haberse desquidado completamente hasta ahora.

Los precios de la gutta-percha en bruto varían mucho. La materia manufacturada para hilo telegráfico, cuesta en Inglaterra poco ménos de 1.000 francos por 100 kilogramos. Este peso de gutta-percha bastaria para recubrir $2\frac{2}{3}$ de millas marítimas de un hilo semejante al del cable que uno á Liorna con Córcega.

Para concluir, no es cierto que esta sustancia sea tan delicada como algunos pretenden. Resiste grandes esfuerzos mecánicos, y sabido es que se emplea con ventaja para las correas de transmision.

M. Fairbairn ha señalado hace ya mucho tiempo la superioridad de esta materia sobre el caulehuc para los cables de grandes profundidades, á causa de la cantidad relativamente muy pequeña de agua que absorbe.

Las nuevas formas de los cables de caulehuc han mejorado sin duda bajo este concepto, pero M. Siemens halló que la absorcion de agua era, para el caulehuc puro, de 25 por 100; para el caulehuc vulcanizado, 10 por 100; y para la gutta-percha, $\frac{1}{2}$ por 100 solamente de su peso respectivo. Estas cantidades se reducen á 23, 9 y 1 por 100 res-

pectivamente en el agua salada. En los ensayos hechos por Siemens la absorcion fué continuada por espacio de 300 dias, y era ocho veces mayor para el cautchue á 50° centígrados que á 5°. Para la gutta-percha, la absorcion era doble solamente por elevacion de temperatura. M. Siemens cree que la presion afecta muy poco á la absorcion.

La cantidad de agua que absorbe la gutta-percha en nada la perjudica. Esto ha sido perfectamente probado por los muchos cables que últimamente se han sumergido en grandes profundidades. Los cables del Atlántico resisten en algunos puntos una presion de unos 350 kilos por centímetro cuadrado; esta presion enorme no aumenta la absorcion de agua, causa, por el contrario, una especie de consolidacion de las moléculas de la materia cuyo resultado es mejorar considerablemente el aislamiento. Desde la inmersion de estos cables, M. Latimer Clark, ha probado que esta mejora era de 200 por 100; este resultado se debe en parte á la consolidacion de que hemos hablado y en parte al efecto producido por la baja de temperatura.

A. TERNANT.

(Journal des Telegraphes.)

LA TELEGRAFIA EN DINAMARCA.

Un despacho telegráfico expedido en Copenhague el mes último, decía así:

«Há principiado á tenderse el cable submarino anglo-danés. Se espera que la comunicacion telegráfica entre Inglaterra y Dinamarca, quedará establecida dentro de algunos dias.»

Creemos pues el momento oportuno para dar á conocer la organizacion de la telegrafia en el reino de Dinamarca.

Este pais cuenta hoy 4.025 kilómetros de hilos y 89 estaciones telegráficas abiertas al servicio público; los aparatos Morse son los únicos que se usan. De estas 89 estaciones, 53 pertenecen al Gobierno, 21 á compañías telegráficas privadas y 15 á estaciones de ferro-carriles. Se estudia ahora la cuestion de hacer pasar á manos del Gobierno las líneas y estaciones que pertenecen á las compañías.

La tasa uniforme es de 90 céntimos de franco por telegrama de 20 palabras expedido para el interior del reino.

En 1867 se expidieron 308.150 telegramas, de los que 174.560 fueron interiores y 133.590 internacionales.

Todas las estaciones transmiten despachos escritos en cualquier idioma, ó en cifra; las únicas condiciones requeridas, son escritura comprensible y un alfabeto trasmisible por el aparato Morse.

Pueden pagarse en todas las administraciones de correos, por medio del giro telegráfico, letras hasta un maximum de 50 rigsdalers, ó sean unos 545 reales; depositada la cantidad en la administracion de correos de origen, un telegrama oficial trasmite al punto designado la orden de pago. El expedidor no hace mas que pagar la tasa de este telegrama oficial.

Pueden expedirse despachos de puntos donde no haya estacion telegráfica, enviándolos por correo ú otro cualquier medio de transporte, á la estacion más próxima. Estos despachos se pagan con sellos de correos que se pegan en el sitio que indica la fórmula; estas fórmulas y los sobres impresos, se encuentran en todas las estaciones de correos y de telégrafos. Al dorso de estas fórmulas va impreso un extracto del reglamento para la trasmision de los despachos. Los sellos se cortan de las fórmulas y se envian al departamento de hacienda, al mismo tiempo que el balace mensual de la caja. Se trata de hacer extensivas estas disposiciones á las estaciones privadas y á las de los ferro-carriles.

Las observaciones meteorológicas se transmiten por telégrafo y se exponen al público en los puertos principales del pais.

La comunicacion telegráfica entre la Jutlandia y Copenhague, se efectua por medio de tres cables submarinos, que contienen entre todos 10 hilos, unidos cada uno á líneas aéreas especiales. Un nuevo cable de 7 hilos debe tenderse el año próximo en el Gran-Belt.

Las comunicaciones directas con Stokolmo, Gohemburgo y las demas plazas de Suecia, están aseguradas por medio de un fuerte cable de 4 hilos tendido en el Sund; con Christiania y las demas ciudades de Noruega, se efectúan las comunicaciones, ya por medio de Suecia, ya por un cable que va á Arendal atravesando el Skagerrack. Estos dos cables están en comunicacion con líneas terrestres especiales construidas en los tres países con el objeto exclusivo de transmitir los telegramas internacionales.

De 1865 á 1867, el cambio de despachos telegráficos entre los países escandinavos, ha ido creciendo cada año un 25 por 100.

(Journal des Telegraphes.)

LA TELEGRAFIA EN LA EXPOSICION UNIVERSAL.

Memoria oficial de la comision.

APLICACIONES DE LA ELECTRICIDAD A LA TELEGRAFIA

POR M. ED. BECQUEREL.

(Continuacion.)

CAPITULO II.

MANANTIAL DE ELECTRICIDAD

APARATOS DE INDUCCION.

Si las pilas actuales son muy cómodas y bastan para las necesidades de la telegrafía, hay otras aplicaciones para las que se trata hoy con insistencia de aumentar la fuerza de desprendimiento de la electricidad. Aun cuando el exámen de los aparatos fundados en éstos principios, no han ocupado particularmente la clase 64, es indispensable que, por su importancia, nos ocupemos aquí de ellos. Si las máquinas magneto-eléctricas de la sociedad *Alliance* producen electricidad en cantidad suficiente para el alumbrado eléctrico, por otra parte el aparato inventado por M. Holz demuestra que una pequeña cantidad de electricidad estática, puede proporcionar indefinidamente electricidad a distancia, como un electróforo al que se hiciera variar la posición entre el disco y la almódilla podría obrar de un modo continuo. En uno y otro caso, se tiene el ejemplo de un desprendimiento de electricidad, entretenido por una acción mecánica, mientras que ésta se ejerce, y que está en proporción con ella.

Hace un año que M. Wild, aumentó notablemente la fuerza de los aparatos de inducción, valiéndose de la corriente desarrollada por inducción, para aumentar la energía del electro-íman, que produce las corrientes inducidas; en este caso, el aparato funciona por aumento de electricidad. M. Siemens, ha presentado en la Exposición universal un aparato curiosísimo, según el cual el electro-íman activo no necesita más que tener un residuo de imantación, para principiar la acción inductiva, y tan pronto como el aparato se pone en rotación, aumentando la fuerza magnética del electro-íman, aumenta la energía de la corriente eléctrica. Mr. Lead, constructor inglés, ha expuesto un aparato de este género, según las disposiciones ideadas por Mister Wheatstone. En estos dos aparatos, la velocidad de rotación de los electro-ímanes, es necesaria para obtener una acción energética, é indispensable que es-

tos reciban cuando ménos un movimiento de 2.000 vueltas por minuto. Hasta ahora los aparatos que dan vueltas con esa rapidez, se calientan y no pueden sostener su trabajo de una manera continua por espacio de mucho tiempo; es necesario que se llegue á vencer esta dificultad, si se quiere que puedan emplearse en la industria. En cuanto á las máquinas magneto-eléctricas construidas por la sociedad la *Alliance*, ocupan más sitio, pero como sólo dan 200 vueltas por minuto, pueden trabajar sin interrupción, como lo demuestra la experiencia del alumbrado eléctrico del faro de la Huse.

(Se continuará.)

ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS,

FISICAS Y NATURALES.

DISCURSO LEIDO ANTE LA MISMA POR D. MAGIN BONET Y BONFILL, EN SU RECEPCION COMO INDIVIDUO DE NUMERO DE DICHA CORPORACION.

Es ist nicht genug zu wissen, man muss auch anwenden; es ist nicht genug zu wollen, man muss auch thun.

(GOTHE.)

No basta saber, es preciso emplear; no basta querer, es preciso hacer.

(GOTHE.)

Señores:

Hay circunstancias especiales en que el hombre más bien que para razonar, está para sentir. Una desgracia irreparable, lo mismo que un goce inesperado, abaten nuestra razón para dejar rienda suelta al sentimiento. En este último estado me encuentro yo al presente, viéndome llamado á formar parte de esta Corporación, sin que en mi encuentro razón alguna suficiente que me explique tan envidiado como está vez inmerecido llamamiento. Ni mis trabajos, bien exigüos por cierto, ni mis servicios en el profesorado y en otros ramos de la Administración, apenas perceptibles entre los muy notables de todos mis compañeros, han podido ser causa bastante para que esta Academia haya pensado en mi insignificante persona hasta elevarla al sitio que en este momento ocupa; y como esto sólo me lo explico entonces por el camino de años, la amistad de los otros y la esperanza de los más, estos

afectos reunidos, lo repito, embargan en este momento las facultades de mi alma, hasta el punto de no dejarme expedito otro sentimiento que el de la más profunda gratitud que á todos os debo y profeso, Sres. Académicos.

Mi pequeñez, por otra parte, aparece en toda su timidez al recordar el hueco que os habeis dignado señalarme, es á saber, el vacío que entre vosotros dejó el Dr. D. Juan María Pou y Camps, de impercedera memoria. Docto entre los sabios y erudito entre los doctos, tan conocedor del idioma de Homero como del habla de Ciceron y de Virgilio, tan versado en el lenguaje de Tasso y de Filangieri como en el de Bossuet y de Racine, y en el de nuestro inmortal Cervantes, tan profundo conocedor de las ciencias naturales en general, como hábil é infatigable trabajador en las investigaciones fisico-químicas, y sobre todo en las delicadas y concienzudas de la química analítica en particular, tan instruido y sabio, en fin, como modesto y caritativo, el Sr. Pou y Camps ha dejado en esta Corporación un vacío que no se puede llenar fácilmente, y ménos, mucho ménos aun, por el individuo que en este momento tiene el honor de dirigiros la palabra.

¡Ojalá el recuerdo de tan insigne como modesto y virtuoso Académico, reunido al no ménos valioso de vuestros sufragios, me aquí me han traído, no me abandonen nunca, para que con mi trabajo al ménos, ya que no con mis luces, nos sea á todos ménos sensible, á mí el primero, la pérdida del primer profesor de análisis química de las facultades reunidas de medicina y de farmacia, y del insigne Académico que acabo de memorar.

Aunque mi ánimo, como dejo dicho, no se halla en estos momentos para discurrir, y mucho ménos para dilucidar ante una Corporación como esta, un punto cualquiera que sea digno de fijar su atención, es fuerza que, obediendo las terminantes prescripciones de su Reglamento, exponga alguna cuestión de las muchas que entraña el ramo del saber á que con preferencia he consagrado mis estudios, y que, por lo mismo me debería ser ménos desconocido. Prestadme, pues, benévotos vuestra atención, para que así pueda discurrir mejor sobre algunas consideraciones referentes á la constitución ó formación del individuo ó de la especie en química.

Esta cuestión, si se me permite la palabra, envuelve poco ménos que un asunto ó interés cósmico, por no ser en definitiva el mundo otra cosa que una reunión armónica de cuerpos mayores ó menores, orgánicos ó inorgánicos, ponderables ó imponderables, animados de movimientos absolutos ó relati-

vos, para servir cada uno en su esfera de acción al fin que recibió del Supremo Hacedor de todo lo creado. Por esto no debe extrañarnos que la formación de los cuerpos haya sido un asunto de constante meditación de parte de todos los que se han dedicado al estudio de la filosofía propiamente dicha, y más particularmente de aquellos que con preferencia se han ocupado en las especulaciones de la llamada filosofía natural.

Así es que, si abrimos ó consultamos las opiniones consignadas en los libros más autorizados de estos ramos del saber humano, empezando por los que nos han legado los pueblos de Oriente, que gozaron los primeros de los beneficios de una civilización propiamente dicha, encontramos desde luego que los filósofos de la India admiten el concurso de cinco elementos en la constitución de los cuerpos, y son la tierra, el agua, el aire, el fuego y el éter. Es más: estos cinco elementos formaban el *Panchatouam* (1) de los Vedas, y el mismo *Brahma*, dueño y creador del Universo, revestía cinco formas distintas, caracterizadas por el estado de los mencionados cinco elementos. Por esto al salir á la escena uno de sus sacerdotes, en la representación del drama sacro nominado *Sacantak*, exclama: «¡Ojalá el dueño del mundo, presente bajo estas formas: el agua, la primera de las cosas creadas, el fuego sagrado, el éter infinito, la tierra que nutre todos los gérmenes, y el aire que anima todos los seres que respiran! ¡Ojalá, digo, este Dios favorable os proteja para siempre!» Cuando un hombre muere, segun los filósofos indios, «se resuelve en los cinco elementos, y vuelve al seno de *Brahma*».

Otros filósofos indios admiten algo más que este materialismo panteísta. Creen en la existencia de un alma del mundo, de la que son emanaciones las de los seres animados. . . . Los minerales, en su opinion, también tienen alma. . . . Prescindiendo del puro panteísmo que domina en todas estas ideas, debemos observar que, si bien en un lenguaje metafórico, se encuentran en ellas expresado el cielo eterno en que se revuelve la materia desde su formación, y que la muerte de unos cuerpos es el germen ó principio de vida para los que les han de suceder, pasando ántes la materia por diversos estados, hasta que vuelve á entrar en un sér viviente.

Por otra parte, ateniéndonos á los minerales ó inorgánicos, los alquimistas en general no han ido mucho más allá que los filósofos de la India. En todos

(1) Derivado de *pancha*, cinco; de *honda* probablemente salió el *pentá* de los griegos, que expresa igual número.

los cuerpos, en efecto, admitían los cuatro elementos principales, que son, el agua, el aire, la tierra y el fuego; sin descuidar tampoco el alma; añadiendo á veces el azufre (1), que vendria á reemplazar al éter de los indios. Respecto del éter infinito; observáremos, en fin, que tambien representa en el dia un papel importante en algunas teorías de la física, sin cuyo concurso ó intermedio quedarían varios fenómenos por explicar.

Viniendo á países y épocas menos lejanas, encontramos, siempre en el Oriente, algunas ideas muy dignas de llamar nuestra atención, siquiera sea por unos breves instantes, entre los filósofos que florecieron en los buenos tiempos de la Grecia, por cuyo intermedio han llegado hasta nosotros los principios filosóficos de la patria de los Parones. Según Tales de Mileto, que vivió en el siglo sétimo anterior á nuestra era, el agua es el principio de todos los cuerpos; las plantas y los animales son agua más ó ménos condensada; y cuando la destrucción ha completado su obra en ellos, se convierten de nuevo en agua.

Anaximones, que vivió un siglo después de Tales, admite, por el contrario, que todo viene del aire y todo vuelve al mismo.

Otro siglo más tarde Heráclito sostuvo « que el fuego era el principio y fin de todas las cosas. . . . La vida consiste en un cambio perpétuo de la materia; en un movimiento continuo de emisión y absorción: este movimiento es el del círculo. . . . El mundo debe su origen al fuego y concluirá con el fuego, y todo esto se cumple en ciertos períodos que se alternan y suceden como el día y la noche. Todo está regido por leyes fijas é inmutables. Los fenómenos más desemejantes en la apariencia, y los más inútiles á primera vista, son necesarios para la armonía del conjunto. Todos los seres, aun estando dormidos, contribuyen á la existencia recíproca de los objetos del mundo. El amor y el aborrecimiento, la atracción y la repulsión, son las grandes leyes que rigen al mundo. » Heráclito, por lo demás, admite igualmente en la formación de los cuerpos, la tierra, el agua y el aire; pero en su sis-

tema el fuego es el más activo de estos cuatro elementos. Los cuerpos, además, son porosos.

Empedocles, que vivió en el siglo de Heráclito, admite estos mismos cuatro elementos, y las leyes del filósofo de Ereso por lo que toca á la formación de los cuerpos. Respecto de los primeros observa, sin embargo, que no debén considerarse como las últimas moléculas inmutables é indecomponibles de los cuerpos. Por consiguiente establece, « que el fuego, el aire, el agua y la tierra, tales como les vemos, están compuestos de una multitud de partecillas muy pequeñas, indivisibles, que son los verdaderos elementos de los cuerpos de la naturaleza. » Según él, los últimos elementos ó las partículas elementales, son invariables, indestructibles, eternas, y con ellas se constituyen los cuerpos: Los cambios de la materia dependen del desalojamiento y de la combinacion de las partículas elementales. No existen la creación ni la destrucción en el sentido verdadero de estas palabras: solo hay fenómenos de agregacion y disgregacion; de composición y descomposición (1). Los elementos de que se componen los cuerpos de la naturaleza, no son todos homogéneos ó de la misma especie; porque las partículas elementales del aire se combinan con las del agua para dar origen á tal ó cual cuerpo; y así sucede con los demás (2). El mundo físico, en fin, según este filósofo, es la reunion de todas las combinaciones producidas por los elementos simples (3).

Ilustraron el siglo de este filósofo otros varios que aclararon ó precisaron más sus ideas. Así, la teoría atomística perfectamente dibujada por Empedocles, toma cuerpo verdadero en los libros de Demócrito; su contemporáneo. « La tierra, el agua, el aire y el fuego, que algunos filósofos han considerado como elementos simples, dice, son verdaderos cuerpos compuestos. Sus últimas partículas de estos, imperceptibles para nuestros sentidos, son los átomos. Estos están sometidos á un movimiento interior, causa de toda combinacion y descomposición. Los átomos son desiguales en forma y magnitud. Los cuerpos contienen poros ó intervalos vacíos, que reciben el movimiento de los átomos. . . . »

Uno de sus discípulos, Demócrito, perfeccionó el sistema atomístico de Leucipo. Del principio de que de la nada no puede salir nada, deduce la necesidad de admitir los átomos, porque á los, si todo cuer-

(1) Otros, entre ellos el jesuita Kircher, que gozó de gran fama en el siglo XVII, además del azufre, hacen entrar el mercurio y la sal en la constitucion de los cuerpos. Así dice: «*Ex Sulphure, Mercurio, Sale, mediántibus quatuor elementis omnia componentur, omnia foveunt, et consequenter tria sunt principia, que omnia constituunt. . . .*» (Athanassi Kircherii, *de Sout Jesu Mundi subterranei* tomo II, lib. IX, cap. II, párrafo I, p. 188. Amstelodami, ex officina Janssonio, Waesbergiana. Anno 1678.)

(1) Aristot., *De generationibus et corruptione*, l. c. 8.

(2) Aristot., loc. cit. I, c. 1; I, c. 3 et 4. Simplic., ad phys. I, p. 66.

(3) Plut. Decret. philosoph. I, c. 5.

po es divisible al infinito, y la division no tiene términos, no quedará *nada* de él, ó quedará *algo*. En el primer caso, el cuerpo no se compondria de nada, ó se compondria de una realidad aparente. En el segundo, se puede preguntar: ¿Qué queda, una cantidad ó una extension? Entónces la division no ha llegado á su término. ¿Quedan puntos? Sean los que fueren de estos los que se adicionen, jamás darán una extension. Luego es preciso admitir elementos reales é indivisibles. Tales son el raciocinio y la conclusion de Demócrito. Segun él, además, los átomos varían en magnitud y peso . . . ; son impenetrables, y por lo tanto dos de ellos no pueden ocupar á la vez el mismo espacio. Cada átomo resiste entónces al que quiere ó intenta desalojarle, y esta resistencia da lugar á un movimiento oscilatorio, que se comunica á todos los átomos vecinos, los que á su vez le trasmiten á los átomos más distantes. (1)

Las ideas de estos dos últimos filósofos son aceptadas en su mayor parte por otro de sus contemporáneos, quien le dió mayor desarrollo, acercándose así siempre más á las verdades de la ciencia actual, que por una especie de intuición predijeron los grandes hombres de que estamos hablando. Anaxágoras, en efecto, despues de consignar los principios que acabamos de exponer, dice: «Comemos pan y bebemos agua, y estos alimentos nutren los músculos, la sangre, los huesos, en una palabra, todas las partes del cuerpo. ¿Seria esto posible si en el pan y en el agua no existiesen átomos ó moléculas idénticas á las que forman los músculos, la sangre, etc.?» (2) Y sigue despues: «Los cuerpos compuestos pueden descomponerse en sus elementos ó partículas similares (*homeomerías*); pero estos elementos son en sí indivisibles é indestructibles. De donde resulta, que el número de las homeomerías no puede aumentar ni disminuir: La cantidad de materia de que se compone el mundo, queda pues, constantemente la misma, sean las que fueren las variaciones á que se halla sometida. . . .» En otro punto sienta esta gran verdad: «Los poros que separan á los átomos, no están vacíos, sino llenos de aire (3).» Y despues esta otra, que sólo ha sido comprobada muchos siglos más tarde: «Las plantas son seres vivientes dotados de respiración.»

Platon, más dado á los estudios ideológicos que á los experimentales, y que tambien vivió en el si-

glo quinto anterior á nuestra era, además de los cuatro elementos de los filósofos de la India y de Heráclito, admite en la formacion de estos cuerpos una materia primera distinta de ellos, á la cual supone apta para tomar todas las formas. Ella era tambien la que los alimentaba, y el centro ó asiento de todas las fuerzas. Esta quinta materia á su vez, representa el papel de alma, á juzgar por el siguiente pasaje de su *Timeo*: «El único sér capaz de poseer la inteligencia es el alma; pero el alma es invisible, mientras que el fuego, el aire, el agua y la tierra son cuerpos que se ven. El que quiere la inteligencia y la ciencia, debe investigar las inteligentes como verdaderas causas primeras, y colocar entre las secundarias todas las que son movidas y que necesariamente producen movimiento. (1)» Ideas excelentes bajo el punto de vista metafísico, que contribuyeron en gran manera á combatir y anodar más tarde el materialismo que profesaban algunos filósofos de sus antecesores y contemporáneos, pero que, esto no obstante, servian bien poco para aclarar el estudio de la formacion de los cuerpos bajo el punto de vista especial de las ciencias naturales. Sobre este punto en otra parte se declara partidario decidido de Anaxágoras. «El agua, dice, segun parece, al condensarse se convierte en piedras y tierra; la tierra disuelta y descompuesta se evapora en aire; el aire inflamado se convierte en fuego; el fuego comprimido y apagado se vuelve aire; á su vez el aire comprimido é inspirado se trasforma en nubes y niebla; las nubes por una mayor condensacion se derriten en agua; el agua se trasforma de nuevo en tierra y en piedras: todo esto forma un círculo, cuyas partes aparentan engendrarse las unas á las otras (2).» En esto no vemos más que la reproduccion de ideas ya enunciadas respecto de la existencia de la materia, y de las metamorfosis que experimenta, sin que jamás se destruya dentro del círculo mayor ó menor en que se mueve. Las relaciones de los cuerpos ya formados con los externos que les rodean, llamaron tambien de una manera especial la atencion de Platon; y fijándonos en los inorgánicos, que son los que más hacen á nuestro intento, encontramos desde luego el principio siguiente: «Un cuerpo no puede por sí alterarse, ni ser alterado por otro su igual; pero si lo será si un cuerpo extraño se halla contenido en él, por más fuerte que sea (3).» En este principio algunos han

(1) Plutarch., de Placit. philos. I, 26. Strob., Eclog. phys. vol. I, pág. 394.

(2) Plutarch., de Placit. philos., I, 3.

(3) Aristot., Phys. VI, 6.

(1) Obras de Platon, trad. por V. Cousin, t. XII, p. 123.

(2) Obras de Platon, trad. por V. Cousin, t. XII, p. 133.

(3) Obras de Platon, t. XII, Dial. cit., p. 224.

querido ver anunciada la afinidad química. Y en otra parte se lee: «Cuando por la acción del tiempo los metales (aguas fosibles) se desprenden de la parte de tierra que contienen, toma origen un cuerpo que se llama *orin*». Aquí encontramos una apreciación muy equivocada. Cuando los metales se convierten en *orin* ó en *ácido*, en vez de perder nada, fijan el oxígeno del aire. Pero es lo cierto que hasta el descubrimiento del oxígeno en el último tercio del siglo pasado, siempre se creyó que perdían algo; y este algo que para Platon y sus sectarios era la tierra, para Stahl era el *fuégo* ó el *flúgido*. Aquí encontramos, pues, al fundador de la escuela flogística, que imperó hasta los siempre memorables trabajos de Lavoisier, partidario de Platon, sin más diferencia que el cambio de un nombre. Ninguno de los dos habria sostenido la idea errónea de la oxidación, si más bien que al raciocinio, hubiesen llamado en su auxilio á la experiencia y empleado la balanza. (Se continuará.)

Segun nuestras noticias, se proyectan grandes reformas en nuestro ramo de telégrafos. El señor Chao estudia en este sentido los medios más adecuados para extender los beneficios del telégrafo al mayor número posible de pueblos, llevando este rápido medio de comunicacion á aquellas localidades que tanto por su poblacion, como por sus condiciones especiales, se hallan en circunstancias ventajosas para unirse á la red general. Los gastos que tengan que sufragar los municipios que deseen tener estacion telegráfica, serán muy reducidos cuando los pueblos se hallen colocados en las inmediaciones de las líneas y un poco más crecidos segun la distancia que los separe de las vias telegráficas.

Ha sido encargado del gabinete central del servicio, en la Direccion general, el Inspector de distrito D. Ildefonso Rojo. Nombrado Secretario de la misma el Subinspector primero D. José Clares; Jefe del negociado del personal, el Subinspector tercero D. Casimiro del Solar, del de contabilidad el de igual clase D. Manuel Zapatero, y del internacional el de primera clase D. Rafael del Moral, y para la Secretaria de la Junta el de tercera clase D. Enrique de Leiva.

Algunos diarios políticos se han ocupado estos

días de las innovaciones que deben efectuarse en el reglamento del cuerpo de telégrafos que hoy se halla vigente. Desde diferentes puntos de vista han considerado este asunto, aconsejando cada uno las bases sobre que debe descansar. Como cuestion delicada y de marcada trascendencia, nosotros sólo podemos asegurar que el Sr. Chao estudia con todo detenimiento esta cuestion, y que cualquiera que sea la resolucio que adopte, será, después de un maduro examen en el particular.

A fin de utilizar para el servicio público las líneas telegráficas de los caminos de hierro, se estudian en la actualidad las bases convenientes para que ninguna empresa oponga dificultades á la realizacion de un proyecto tan útil como beneficioso para la nacion. La libertad de transmision para las compañías, armonizada con los intereses del Estado, darán por resultado que en un plazo no lejano se abran al público más de 500 nuevas estaciones.

Se ha propuesto tender un cable entre Telerhead, en Escocia, y la Noruega; la longitud de este cable será de unos 480 kilómetros.

En el campamento de Chalons se han hecho experimentos de telegrafia aérea, en globo, por el aeronauta del Emperador, M. Eugenio Godard. Es un sistema parecido al de las señales marítimas.

Se ha perdido el cable que sir Carlos Bright, miembro del Parlamento inglés, se habia propuesto colocar entre Florida y Cuba, y tampoco se ha logrado encontrar el que se rompió el año último. Dicen que el cable ha sido arrastrado á algunas millas de Cuba. La extremidad flotaba; pero por la noche fué arrastrado por la corriente, y fueron infructuosos cuantos esfuerzos se hicieron para encontrarle.

En Francia se han abierto recientemente al servicio público catorce nuevas estaciones telegráficas.

Está constituyéndose en los Estados Unidos la *East India Telegraph Company*, que ha obtenido una concesion del gobierno chino. Dicha compañía anuncia que tiene el privilegio de unir los puertos de la China por medio del telégrafo, y proyecta sumergir una línea de cable de 900 millas entre Can-

ton, Macao, Hong Kong, Swatow, Amoy, Joo-Chow, Wan-Chu, Ning-Po y Shanghai, y despues se establecerán las líneas terrestres. El capital es de 25 millones de francos, dividido en acciones de 500 francos.

Segun cartas de la Valette (isla de Malta) el buque *Scandria* habla partido con el *Endymion* y el *Newport* para proceder á la colocacion del cable telegráfico submarino directo entre Malta y Alejandria. Un telegrama recibido despues, anuncia el feliz término de este trabajo, que habia emprendido la *Telegraph construction and maintenance Company* por cuenta de la *Anglo-Mediterranean Telegraph Company*, sociedad que, como ya hemos anunciado, establece una nueva linea directa para la India, pasando por Suiza y toda la Italia.

El *Times* publica una carta en que se ponen de manifiesto alguna de las muchas anomalías que resultan de la organizacion actual de los telégrafos en la Gran Bretaña. La *Submarine Telegraph Com-*

pany, percibe 4 francos 15 céntimos por un telégrama de Londres á Paris, y 6 francos 25 céntimos por un telégrama de Douvres á Paris. De Douvres á Londres cuesta un despacho 1 franco 25 céntimos, de modo que el envío directo de un telegrama de Douvres á Paris, cuesta 85 céntimos más que si se enviara el despacho á Londres y despues desde Londres á Paris.

El *New-York Times* propone emplear la palabra *cabled* (cable), para designar los despachos transmitidos por el cable atlántico. Es más conveniente, segun este periódico, decir: «Ha sido cableado», que no: «Ha sido telegrafado por el cable atlántico.» Los expedidores de despachos para América, no dejarán de seguro, de emplear el nuevo verbo.

SUMARIO.

Sobre las teorías modernas de la luz.—La Gutta serena.—La telegrafia en Dinamarca.—La telegrafia en la Exposicion universal.—Academia de Ciencias, exactas, físicas y naturales.—Noticias.—Movimiento del personal.

MADRID: 1888. Tipografía de GREGORIO ESTRADA, Hiedra, 7.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

EN LA SEGUNDA QUINCENA DEL MES DE SETIEMBRE.

TRASLACIONES.					
CLASES.	NOMBRES.	PROCEDECENCIA	DESTINO	OBSERVACIONES.	
Subinspector 1.º	D. Romualdo Bonet.....	Valladolid.	Vitoria.....	Por razon del servicio.	
Idem.	D. Rafael Milán y Navarro.....	Barcelona.	Valladolid.....	Accediendo á sus deseos.	
Idem.	D. Teodoro de la Cruz.....	Vitoria.....	Barcelona.....	Por razon del servicio.	
Auxiliar 2.º	D. Mariano Millo.....	Idem.	Andújar.....	Idem.	
Telegrafista 1.º	D. Francisco Ruiz de Alarcon.....	Almansa.	Málaga.....	Idem.	
Idem.	D. Leon Lopez y Briñas.....	Valencia.	Almería.....	Idem.	
Idem.	D. Antonio Andrés y Poidollers.....	Albacete.	Málaga.....	Idem.	
Idem.	D. Antonio Collado y Chocano.....	Talavera.	Madrid.....	Por permuta.	
Idem.	D. E. Bercedo.....	Vitoria.....	Barcelona.....	Idem.	
Idem.	D. León Péigneux.....	Excedente.	Ciudad-Real.....	Por razon del servicio.	
Idem.	D. Pedro Nuñez y Nieto.....	Maunzanares.	Jaen.....	Idem.	
Idem 2.º	D. Emilio Gallego y Gomez.....	Almansa.	Sevilla.....	Idem.	
Idem.	D. Francisco Ibañez y la Encina.....	Idem.	Andújar.....	Idem.	
Idem.	D. Francisco Escudero y Castillo.....	Valencia.	Almansa.....	Idem.	
Idem.	D. Fco. Bernabeu y Gimenez.....	Idem.	Idem.....	Idem.	
Idem.	D. Pedro Andraza y Casares.....	Supernumerario.	Lequeitio.....	Idem.	
Idem.	D. Manuel Timoteo Velasco.....	Idem.	Talavera.....	Por permuta.	
Idem.	B. Felipe Delgado.....	San Sebastian.	Lequeitia.....	Accediendo á sus deseos.	
Idem.	B. Maximino Rincon.....	Bermes.	Vitoria.....	Por permuta.	
Idem.	B. Eduardo Orchel.....	San Fernando.	Zaragoza.....	Accediendo á sus deseos.	
Idem.	D. Pedro Verdejo y Parejo.....	Zaragoza.	San Fernando.....	Idem.	
Idem.	D. Leon Centinada y Tomás.....	Supernumerario.	Salamanca.....	Por razon del servicio.	
Idem.	D. Antonio Roca.....	Bilbao.	Vitoria.....	Accediendo á sus deseos.	
Idem.	B. Genaro Piquera.....	Málaga.	Jijón.....	Idem.	
Idem.	D. Miguel Gutierrez.....	Medina del Cpo.	Madrid.....	Por razon del servicio.	
Idem.	D. Gerardo Tacho.....	Salamanca.	Leon.....	Idem.	
Idem.	D. Anselmo Izquierdo.....	Idem.	Andújar.....	Idem.	
Idem.	D. Gregorio Velazquez.....	Idem.	Sevilla.....	Idem.	
Idem.	D. Juan Lafuente.....	Idem.	Ecija.....	Idem.	
Idem.	D. José María Santisteban.....	Castejon.	Sevilla.....	Idem.	
			Tudela.....	Idem.	