

REVISTA

DE TELÉGRAFOS.

HISTORIA DE LA TELEGRAFIA ELÉCTRICA EN ESPAÑA.

(Continuacion.)

Reconocida por el Gobierno la importancia que presentaba desde luego la construccion auxiliar de Alsásua á Bilbao, aumentada con la probabilidad de su combinacion con el ramal de Zaragoza á Barcelona, mandado estudiar por Real decreto de 12 de Julio de 1853, que pondria en comunicacion instantánea á dos poblaciones tan esencialmente comerciales como Barcelona y Bilbao, recayó definitivamente por Real órden de 27 del mismo mes la aprobacion de su proyecto y presupuesto, á la vez que la de iguales documentos correspondientes á la línea general. El importe total de los presupuestos de ambas construcciones, era de 1.833.500 rs., cuya cantidad estaba comprendida en los límites del crédito disponible para los trabajos. No entraremos ahora en el exámen detallado de los presupuestos indicados, por temor de ser demasiado prolijos, y porque mas adelante ha de figurar el coste efectivo con toda la minuciosidad conveniente.

Se determinaba á la vez, en la Real órden de aprobacion, que empezaran desde luego las

obras por cuenta y bajo la direccion de la Administracion, sin que las del ramal hubieran de entorpecer en lo mas mínimo las de la via principal: encargando se procediera á la adquisicion de las maderas necesarias por medio de la pública licitacion que mas tarde se celebró.

La exencion de las formalidades de subasta respecto de estas obras, no pudo ser mas acertadamente consultada á S. M. conforme á las prescripciones vigentes acerca del particular, porque además de ser una construccion nueva completamente en España la que habia de emprenderse, por la índole especial de sus trabajos; de que su realizacion debia depender exclusivamente de la direccion facultativa siempre indispensable, pero necesaria en los menores detalles y de la mayor trascendencia en una obra modelo, no podia existir contratista alguno que, fuera del móvil de especulacion que le impulsara y á pesar de un laudable celo y buen desco, pudiera llevar á término tan feliz y seguramente cual se deseaba trabajo tan delicado. Sabido es, además, el cúmulo de entorpecimientos que se presentan en la ejecucion de una obra importante cuando, como hemos consignado, es de una naturaleza esencialmen-

te nueva en un país, que la ejecución corresponde por tanto á funcionarios del Estado que al conocimiento profundo de lo que practican reúnan circunstancias y atribuciones bastantes para salvar ciertas dificultades con la seguridad que les proporciona su especial inteligencia, con economía en los dispendios y sin dilaciones ni retardos que en una empresa desprovista de esta práctica, de estas atribuciones de aquellas cualidades especiales y necesitadas siempre de la dirección y los auxilios de personas competentes, son seguramente una pesada rémora que se opone tenazmente á la consecución de un establecimiento, que, como el de la telegrafía, era esperado por el país con natural impaciencia.

Acerca del material, las subastas para su adquisición, solo podrian tener lugar, tratándose de la provision y acopio de maderas, y esto, por la escasez de ellas en España, era casi tan irrealizable, como confiar á extrañas manos la acertada eleccion y compra en el extranjero del alambre, aparatos de trasmision y accesorios: eleccion y compra que, aun despues de construida la red telegráfica peninsular y de conocerse los mejores y mas acreditados fabricantes, ha sido necesario para asegurar el buen servicio encargar á la Direccion general del Cuerpo, segregándola de las obligaciones impuestas á los constructores en las últimas licitaciones.

Sin embargo de que se llevaron á cabo los estudios de la primera via con todo el detenimiento correspondiente á la importancia de su objeto, y de que se hallaban disponibles los fondos necesarios, no podia considerarse exenta esta obra de las dificultades inherentes á su índole y que habia de luchar en primer término con la falta de maderas y consiguiente tardanza en su adquisición; falta que provenia de que las producidas en los pinares mas inmediatos no eran lo bastante para las necesidades crecientes de los diversos ramos encargados de interesantes construcciones. Dos subastas se celebraron simultánea y sucesiva-

mente en Madrid y en las capitales de las provincias de Guadalajara, Zaragoza y Navarra, en 21 de Setiembre y 29 de Octubre de 1853, sin que produjera la primera resultado alguno ni se presentara en la segunda mas de una proposicion que hubo de ser considerada y declarada inadmisibile.

De aquí que, en vista del resultado negativo que se obtuvo en estos actos y conforme á lo dispuesto en las resoluciones reglamentarias para la contratacion de servicios públicos, se dignase autorizar S. M. por medio del Real decreto de 16 de Noviembre de 1853 al Ministro de la Gobernacion para contratar desde luego y sin las formalidades de nueva subasta, todos los postes necesarios para las dos construcciones acordadas con arreglo á los tipos que, relativamente á las dimensiones, se habian determinado en los pliegos de condiciones formados con anterioridad. Delegada esta autorizacion en el Director general de Telégrafos, celebráronse contratos despues de las investigaciones conducentes, con los Ayuntamientos de cuatro poblaciones de la provincia de Guadalajara y dos de la de Zaragoza; por medio de cuyos contratos, aprobados en Real órden de 6 de Marzo de 1854, fué adquiriendo la Administracion, de los montes de propios de los indicados términos municipales, los 4.297 postes de primera dimension y 10.823 de segunda que se calcularon y fueron precisos para la construccion que nos ocupa.

Vencida ya esta dificultad, y provista la Administracion en gran parte del alambre, aisladores, aparatos de trasmision y accesorios indispensables, fueron adelantando los trabajos, y á medida que iban terminando los de los trozos comprendidos entre cada dos poblaciones de las designadas para el establecimiento de estaciones, se pusieron estas en comunicacion directa entre sí y con la central para el servicio del Gobierno. Las capitales de Guadalajara, Zaragoza, Pamplona y San Sebastian cursaron su primer despacho respectiva-

mente en 5 de Junio, 11 de Agosto, 18 y 22 de Octubre de 1854, quedando la línea en comunicacion completa hasta Irún en 27 del mismo mes de Octubre, y hallándose tambien en estado de servicio el 19, el ramal hasta Bilbao.

La extension de la línea general resultó de 110 leguas ó sean 613 kilómetros, resultado que, comparado con el cálculo hecho á la formacion del presupuesto, presenta una diferencia de 5 leguas mas únicamente, motivado por la precisa ampliacion ó alteracion del trazado en algunos puntos, para dar á la via el mayor grado de seguridad, diferencia que demuestra la aproximacion de aquel cálculo. Resultó de $18\frac{3}{4}$ de legua, 100 kilómetros próximamente, el ramal de Bilbao, extension que varía en legua y cuarto calculada de mas.

Al establecerse la comunicacion con todas las estaciones que quedaban servidas por el personal preparado y dispuesto al efecto con anticipacion bastante, se distribuyeron á los celadores todos los efectos y útiles indispensables para la conservacion en buen estado de servicio del trayecto ó demarcacion de la línea puesta al cuidado de cada uno de ellos. Se dividieron, así la línea como el ramal, en secciones para los efectos administrativos y de servicio, quedando definitivamente arreglada se organizacion.

Debe hacerse observar que mientras llegaban á su término los trabajos de construccion de la segunda mitad de la línea, el personal de vigilancia que se hallaba ya sirviendo en la primera, hubo de ocuparse en la reparacion de las averías ó desperfectos ocasionados en aquel trayecto en ocasion de los acontecimientos políticos ocurridos á mediados del año 1854, y cuyo completo arreglo produjo un gasto de 20.808 rs. vn. además de la paralización que es consiguiente.

El coste total de la construccion de la línea ascendió á una suma de 1.641.510 reales vellon 26 mrs., de la cual corresponden:

453.147 á los postes de pino, su preparacion y pintura;

531.500 al alambre de 4 milímetros invertido;

168.000 á los aisladores adquiridos en Pasages;

44.000 á 22 aparatos trasmisores Whealstone;

24.000 á 62 baterías Wollaston, de 24 pares;

Y la suma restante á los accesorios indispensables, el alambre de atar, el cubierto de gutta y algodón, trasportes, almacenajes, &c., que son consiguientes.

Comparado el coste total con la cifra del presupuesto aprobado previamente, resulta un exceso sobre aquella de 96.790 rs. vn. 26 maravedises: este exceso fué motivado por la mayor extension de la via, el aumento de aisladores que resultó necesario sobre el número calculado, el mas crecido precio de los trasportes del material, así de procedencia extranjera como nacional, y especialmente el arrastre de los postes. El precio medio por legua de construccion, resultaba de 14.922 rs. 81 céntimos ó sea de 2.677,83 por kilómetro.

Pero deben añadirse al coste de la línea 77.296 rs. invertidos en la indispensable habilitacion de las estaciones, tanto respecto de las obras de distribucion de locales y su arreglo, como de la adquisicion de efectos de utensilio para el servicio, y 24.438 mas que importó la compra de los útiles para su distribucion á los Celadores; cantidades que no se habian calculado anteriormente ni comprendido en el presupuesto en la creencia de que se dispondria de consignacion especial al efecto, y que hacen elevarse el importe total de la línea por su completa construccion y establecimiento á la cifra de 1.743.244 rs. vn. 26 mrs.: de aquí un precio medio de 15.847 rs. 67 cénts. por legua, ó sean 2.843,79 por kilómetro, comprendiendo toda clase de dispendios.

La construccion y establecimiento del ramal de Alsásua á Bilbao, importó por todos conceptos 271.850 rs., ó lo que es lo mismo, 16.930 menos de lo presupuestado, que es pre-

cisamente el equivalente de la construcción de legua y cuarto que resultó de economía sobre la extensión proyectada, á razón de 13.544 reales por legua. Esta construcción tuvo la ventaja consiguiente á la economía producida por la conducción de parte de sus materiales al propio tiempo que el de la línea general.

Las cuentas de todos estos gastos fueron aprobadas por Real orden de 26 de Mayo de 1855. El sistema de construcción fué el que se previno en el Real decreto de 27 de Noviembre de 1852, esto es, el de alambres ó conductores de hierro galvanizados, suspendidos sobre crucetas de madera en las que descansaban á su vez aisladores de sólida porcelana, de la justamente celebrada fábrica de Pasages. Los postes fuertes, de buena madera de pino, cortada en época conveniente, bien seca y sin ningun defecto, recibieron á su plantación dos manos de pintura al óleo, empleándose además la necesaria precaucion de tostar y embrear la parte de cada uno que debia quedar enterrada. Tenian en su parte superior una lámina circular de zinc para evitar que las aguas perjudicasen demasiado á las maderas: mas tarde, se suprimieron estas láminas y las crucetas, como veremos mas adelante, recibiendo los postes en lugar de los primeros un corte á chaffau y adoptándose el sistema de escalar los conductores, como medio el mas conveniente de evitar frecuentes cruzamientos entre los mismos.

Los aparatos montados en las estaciones para la trasmision de las comunicaciones, fueron los del sistema inglés de Mr. Wheatstone, de dos agujas ó igual número de conductores. En el servicio se ha tenido ocasion de examinar la sensibilidad de estos aparatos al paso de las corrientes, á la vez que la solidez de la construcción: circunstancias que, unidas á la de la economía en su precio sobre los entonces conocidos prácticamente, motivaron sin duda su eleccion, en la que el Gobierno no pudo proceder con mas acierto.

Desde el momento de quedar completa-

mente terminada la construcción y establecimiento de la línea de Irún y su ramal para el servicio oficial, debia trabajarse asidua y eficazmente en disponer cuanto fuera necesario para ponerla en estado de explotación, dando al público en general la participacion que debia concedérsele en tan importante elemento de comunicacion, empezando así á desarrollar las relaciones de los pueblos comprendidos en este trayecto y terminando todas estas operaciones en la forma que manifestaremos en nuestro próximo número.

(Se continuará.)

E. SARAVIA.

SOBRE LAS PROPIEDADES DE LAS DIFERENTES MATERIAS AISLADORAS.

I. GUTTA-PERCHA.

La gutta-percha, cuando es pura y está bien seca, se considera uno de los aisladores mas perfectos, y así lo indicó desde el principio el profesor Faraday: á causa de sus propiedades mecánicas y de su fuerza, se adapta especialmente á los proyectos telegráficos. En la práctica tiene, sin embargo, defectos de gravedad. Ablándose con un muy moderado aumento de temperatura, y una vez blanda se echa á perder pronto; si se la expone al aire, absorbe el oxígeno rápidamente y se trasforma en una brillante resina, ocasionada á quebrarse y contraerse.

Verificase este cambio aun en tierra seca y en el agua dulce; pero en el agua salada, por lo que la experiencia ha demostrado, permanece inmutable. Su aislamiento, aunque bastante bueno para todo uso práctico, es aun, en su condicion ordinaria, imperfecto hasta el punto de ocultarse menudas faltas por la filtración de la materia misma.

Su mas grave inconveniente es que, despues de sumergirla en un estado, al parecer perfecto, y de funcionar bien por algun tiempo, empiezan á descubrirse aquellas faltas, que crecen en magnitud con mas ó menos rapidez, segun es la fuerza de la batería empleada, é inutilizan al fin todo el cable.

El descubrimiento de la causa y del remedio de estas faltas constituye hoy el mas importante estudio del ingeniero telegráfico.

Son probablemente en su origen defectos de fábrica. La operación mecánica de colocar los cables es comparativamente sencilla y fácil en cualquier pro-

fundidad de agua; pero su conservacion, una vez colocados, ha estado hasta aqui cercada de dificultades. En aguas de poco fondo, donde pueden removerse esos defectos, y en los cables donde no han ocurrido, el aislamiento permanece sin alterarse por el tiempo y el uso.

El rayo que hiere los alambres ó el suelo seco y próximo á un cable, es una de las causas que han ocasionado mas de una vez la destruccion de las líneas submarinas. Si un trozo de gutta-percha se aplica á una máquina eléctrica, obsérvase que las chispas penetran en él con la mayor facilidad dejando una señal casi invisible que el tiempo y la corriente de una batería van ensanchando hasta convertirla en agujero. Siendo la batería de 500 pares lo consigne en pocos minutos: una de 50 requiere semanas ó meses para obtener igual resultado. El preventivo mejor es el uso de pararrayos en la costa del mar y la inmersión de un considerable trozo del cable telegráfico cubierto interiormente con una capa metálica.

Otro origen de desperfecto es la manera descuidada de verificar las soldaduras. En tierra la gutta-percha se separa espontáneamente, sobre todo si la vieja se une con la nueva, y al contrario. El mejor remedio es rodear el punto de union con goma elástica. En el mar no ocurre este daño, pero si otro, á saber, la formación de un agujero en dicho punto bastante ancho para que quepa un alfiler, y por el cual se introduce el agua. Se concibe que este deterioro nazca de menudas fibras de materia vegetal que á veces se presentan en el aislador de mejor y mas sano aspecto. Hoy, sin embargo, la fabricacion ha adelantado mucho, y no se admite ya para ningun cable submarino, sea la que fuere su longitud, la gutta-percha que se empleaba hace dos años.

El doctor Cattel purifica la gutta-percha disolviéndola en benzóleo y precipitándola en seguida. En tal estado aparece muy pura y blanca, y su aislamiento es perfecto en extremo, aunque no exceda al de algunas variedades especiales preparadas por la Compañía que se ha creado para elaborar ese artículo; por otra parte, lo que se gana no es bastante á compensar el coste que se aumenta.

La citada Compañía ha exhibido modelos de alambre cubiertos con una variedad especial de gutta-percha, cuyo aislamiento iguala casi al de la goma elástica; tambien su capacidad especifica inductiva es 25 por 100 menor que la de la gutta-percha ordinaria. Dos de los hilos tienen capas de compuesto de Chatterton.

Mr. Radcliff prepara una variedad de gutta-percha, por medio de algun procedimiento quimico no expli-

cado, que le da gran dureza y elasticidad. El aislamiento es dos veces mas perfecto que el de la percha ordinaria; pero su capacidad especifica inductiva y sus demás propiedades son las mismas.

La variedad de gutta-percha de Mr. Godefroy se obtiene mezclándole 20 por 100 de harina de cáscara de coco y 10 por 100 de goma elástica. Su aislamiento es semejante al de la percha ordinaria, pero mayor su inductibilidad especifica.

La Compañía elaboradora emplea alternativamente capas de percha y del compuesto de Chatterton; este, segun se asegura, es una mezcla de percha con alquitran de Estokolmo y resina, colocándose en capas muy delgadas entre las de gutta-percha. Por si, el compuesto es un aislador excelente; pero su pronta fusibilidad hace que no se adapte bien á los climas cálidos. A fin de probar la utilidad de este invento, se dispusieron 20 millas de alambre en cuatro variedades, á 5 millas una de otra, resultando un éxito uniforme para todas.

A continuacion los apuntamos.

	INDUCCION. — (Descarga). Cálculo de la positiva y la negativa.	FILTRACION. — Cálculo de la positiva y la negativa.
Gutta-percha sola, en dos capas.	47,0	4,73
Id. con una sola capa de compuesto, junto al alambre de cobre.....	48,2	3,82
Id. con una capa de compuesto por fuera de todo.....	43,4	3,23
Id. con una capa de compuesto sobre el alambre, y otra entre las dos capas de percha.....	43,5	2,43

El tercer hilo, con el compuesto en la parte exterior, tiene una capa gruesa y su tamaño es quizá bastante grande para que se comprenda la disminucion de capacidad inductiva. El cuarto, con dos capas, excede tanto á los otros tres en aislamiento é induccion, que se supuso seria suficiente alternar las materias para reducir el efecto inductivo. Preparóse en consecuencia, por dicha Compañía, un hilo con diez capas de percha y otras diez del compuesto, colocadas alternativamente. El aislamiento fué lo mejor que cabe, pero la induccion, aunque disminuida, no dió el resultado que se esperaba, reduciéndose á un 10 por 100 menos que la de la percha comun.

Quinientos granos de gutta-percha, en la forma de una delgada y trasparente hoja, se expusieron al aire libre, en un sitio resguardado de los rayos del sol durante ocho meses (desde Noviembre hasta fines de

Junio). La hoja se volvió excesivamente brillante y resinosa, sobre todo hacia el centro, y adquirió 19 granos de peso por la absorcion de oxígeno. Otra hoja expuesta diariamente unas cuantas horas de la mañana al sol y la lluvia, se hizo pedazos, maleándose en parte.

Otra (entiéndase de 500 granos siempre que no se exprese cantidad y de ocho meses el tiempo de exposicion) estuvo al sol y al aire en una botella abierta é invertida; el exterior se abrigó y llenó de resina, al paso que el interior no padeció mucho. El aumento de peso fué de $24\frac{1}{2}$ granos.

Otra con iguales condiciones se colocó dentro de una caja al aire libre, introduciéndose este por un agujero abierto en el fondo de la caja, y en cuanto á luz no penetraba casi ninguna. Se conservó en buen estado los ocho meses del plazo, y el aumento de peso fué solo de $2\frac{1}{2}$ granos.

Expúsose otra al sol en una botella tapada, y cuando se abrió esta, la hoja habia sufrido muchas alteraciones. El exterior estaba blanco y brillante en algunos sitios, el interior regular; su aumento de peso fué de 21 granos, lo cual era prueba de que el aire penetraba en la botella. La botella tenia un olor acre á ácido fórmico y la percha se adhería por partes al vidrio en la forma de un barniz glutinoso.

Igualmente tapada se introdujo una botella en un cajón perforado, y la hoja no experimentó casi ningun cambio en el color, el olor y la textura. El aumento en el peso fué de $9\frac{1}{2}$ granos y la botella estaba interiormente algo húmeda.

Colocóse una hoja en agua dulce dentro de una botella abierta, en un cuarto de bastante luz y con una estufa; temperatura usual 60° . Cuando se sacó, su aspecto era opalescente y habia aumentado $13\frac{1}{2}$ granos de peso, despues de secarla bien con papel de estraza. Su fuerza, aunque poco, habia disminuido. Expuesta al aire media hora, su peso era de 507 granos y su opalescencia no tan aparente. Al cabo de dos horas, en un cuarto seco, pesaba $500\frac{1}{2}$ granos. Volvióse la al agua dos meses mas, y luego se la sujetó á pruebas eléctricas, encontrándose que su aislamiento era casi el mismo que el de una hoja nueva, pero que su fuerza tenia una disminucion bastante sensible; por lo cual, en este último concepto se diferenciaba notablemente de una hoja expuesta del propio modo en agua salada.

Situóse una hoja en una botella de agua dulce abierta y encerrada en un cajón perforado interiormente. Sus caracteres físicos habian variado apenas, pero se advertía cierta propension á la opalescencia. Una vez seca se la pesó y habia ganado 11 granos;

al cabo de media hora, los 11 granos se redujeron á 5, y pasadas dos horas mas habia perdido 3 granos de su primitivo peso.

Introducida en agua salada, con las mismas condiciones, su aumento de peso, despues de lavarse y secarse, fué en un principio de un solo grano. A las dos horas de exposicion no pesaba mas que 497 granos; su superficie era glutinosa, su textura fresca y fuerte. Se la tuvo sumergida durante dos meses y luego se la sometió á la accion eléctrica, juntamente con hojas nuevas, resultando que su aislamiento no habia desmerecido en nada.

Colocóse una hoja de gutta-percha en una botella de aceite de linaza cocido y se la encontró dura y fuerte, excepto donde se rozaba con la superficie del aceite, pues allí estaba brillante y resinosa. Sumergida en alquitran de Estokolmo no perdió la mas mínima parte de su dureza ni de la frescura de su tejido. Sumergida en el fluido de Hugues (variedad de alquitran con olor balsámico, obtenido por la destilacion de la arcilla bituminosa de Escocia) solo se deterioró superficialmente.

Experimentos semejantes á los anteriores se hicieron con hojas mas gruesas de percha y los resultados fueron los mismos. En uno ó dos casos solamente hubo diferencia; el espesor era $\frac{1}{30}$ de pulgada. Una hoja de $16\frac{1}{2}$ pulgadas de largo y 7 de ancho, expuesta al aire y al sol, se extendió á $17\frac{1}{8}$ pulgadas de lo primero y 7 de lo segundo, adelgazándose y pudriéndose, especialmente en la direccion longitudinal del grano. Habia perdido 6 granos de peso, todo en el primer mes. Otra colocada en una botella abierta é invertida se pudrió y abrigó, ganando 4 granos de peso.

Las hojas que se introdujeron en agua dulce no experimentaron alteracion física, pero habian adquirido una capa viscosa superficial y su peso se aumentó de 12 á 14 granos; en agua salada este aumento no pasó de 7.

Habiéndose sumergido dos hojas, una en agua caliente y otra en agua fria, la primera conservó intacta su textura, mientras que la segunda padeció bastante; debióse esto probablemente á la presencia del oxígeno ó del aire en el agua fria.

Expusieronse hojas en una botella que contenia potasio y tambien fósforo, para despojar al aire de oxígeno; en el último caso la hoja se secó y adelgazó, adquiriendo un poder de dilatacion considerable. Las que se expusieron á la accion del ácido carbónico no se malearon; en hidrógeno sulfurado su conservacion fué perfecta. La combinacion de percha y cautchuc con fósforo y selenio valdría la pena de hacerse.

II. GOMA ELÁSTICA NO MASTICADA.

La goma elástica ha sido aplicada al uso de los telégrafos de varios modos; y por su aseo y pureza, por su poder no conductor y su poca inductibilidad específica, es de lo mas á propósito para el objeto; sufre impunemente una temperatura de 212 grados. Dos de sus variedades abundan en el comercio. La goma de la India oriental es la variedad mas barata, y se vuelve blanda y glutinosa en cuanto se la expone al aire, aunque sea dentro de un cuarto; sin embargo, sirve para hacer goma elástica vulcanizada. Esta clase no tiene aplicacion en los telégrafos. La goma de Para es la bien conocida goma elástica en bruto, mucho mas cara que la otra y tambien mucho mas permanente y duradera. Ambas variaciones aislan bien; cuando se las mastica se mezclan pronto en cualesquiera proporciones, pero las dos pierden mucha parte de su durabilidad por el procedimiento, y evidentemente sufren un cambio químico.

Los Sres. Hall y Wells son los únicos que han suministrado modelos de alambre cubierto con goma elástica en su estado natural y sin masticar. Este alambre se halla cubierto primero con algodón y luego con una capa de cautchuc puro, cortado en tiras delgadas que se arrollan espiralmente. La adhesion se consigue con el uso de un poco de nafta. Siguen despues arrollándose otras capas de goma de Para masticada, y por último está el hilo de cautchuc vulcanizado que lo comprime y sujeta todo.

Tres millas de este alambre se sometieron á examen: la primera milla, por alguna causa desconocida, se inutilizó; las dos restantes aislaron al principio perfectamente, pero una fué perdiendo su virtud durante los experimentos, hasta quedar inútil; la otra perdió tambien aquella sin llegar á inutilizarse. La cantidad de induccion en cada alambre creció gradualmente hasta cerca de un 30 por 100. Lo notable es que al principio era mucho menor que la de hilos semejantes de gutta-percha, concluyendo por dejarlos tan atrás en este punto. No ha habido ejemplo de un cambio por el estilo, y si no se remedia, imposible será emplear este alambre en cables submarinos. Quizá el algodón que rodea el cobre estuviere, cuando se le dió vuelta, muy seco, y obrase como aislador; pero, humedeciéndose poco á poco por la absorcion, al través de los poros de la goma elástica, permitiera el ensanche del diámetro del conductor. Las faltas, en cuanto al aislamiento, son ocasionadas probablemente por la imposibilidad de conservar una limpieza absoluta en la superficie de la tira de cautchuc y una perfecta cohesion.

Expusieronse al sol y al aire durante diez meses,

500 granos de goma de Para en delgadas tiras, y su peso por la oxidacion se aumentó hasta 534 $\frac{1}{2}$ granos. La goma estaba muy negra y como ahumada y polvorienta, contribuyendo sin duda esto último á que pesase mas; habia perdido casi su elasticidad, y cuando se extendió viéronse en ella varias hendiduras transversales.

Colocados 500 granos en una botella abierta é invertida, al aire libre, su peso se aumentó á 514, y la mayor parte se habia vuelto una masa amorfa, resinosa, de olor ácido que casi cerraba la boca de la botella. La presion le restituyó, sin embargo, su transparencia y limpieza.

La misma cantidad de granos dentro de una botella con agua dulce, en un cuarto claro, pesó, una vez seca, 586 granos, y á la hora de exposicion en otro cuarto caliente 584, indicando probablemente considerable absorcion de agua. Nada habia perdido de su fuerza, y en lugar de su natural color estaba tan blanca como la nieve. Empleando agua salada en un experimento análogo, solo pesó 516 granos despues de lavarse y secarse al aire; la goma estaba entonces mas pálida que al principio, pero tan fuerte y tan dura. Sumergida en aceite de linaza cocido se encontraron corrompidas y contraidas parcialmente las porciones que sobresalian, sucediendo lo propio en aceite de linaza crudo. En alquitran de Estokolmo se encogió espontáneamente, aunque retuvo mucha de su tenacidad y adquirió singular claridad y transparencia. Casi idénticos resultados dió el fluido de Hugues. El cautchuc nativo no parece experimentar ningun cambio en contacto con cobre metálico.

La goma elástica se corta y arrolla por lo comun en devanaderas, estando caliente y extendida. Una vez enfiada no tiene tendencia á contraerse hasta que se le aplica el calor, y entonces al momento recobra sus dimensiones primitivas. El encogimiento que acabamos de mencionar es de este carácter.

La goma nativa, cuando está acabada de cortar del árbol, es tan buen conductor de electricidad que no se la puede enumerar entre las sustancias aisladoras sino despues de secarla y tenerla expuesta al aire.

III. GOMA ELÁSTICA MASTICADA.

Los Sres. Silver y compañía han sometido á examen gran cantidad de alambre de goma elástica masticada, cuya preparacion han hecho por un procedimiento que les pertenece. Su poder aislador se encontró perfecto, siendo además notable la escasa inductibilidad específica de la materia. Los modelos examinados dejaron apenas qué desear. La induccion de la

goma elástica es con relación á la de la gutta-percha, en una cantidad igual, como 14,7 á 22,7. Parece raro que esta induccion no se aumente en las temperaturas más elevadas.

El alambre de los Sres. Silver y compañía se ha preparado cortando los trozos de goma elástica masticada en hojas de $\frac{1}{32}$ pulgadas de espesor, y luego estas hojas en tiras largas y estrechas que se arrollan sobre el alambre en muchas capas. No se emplea ningun disolvente; cuidase de observar la mayor limpieza, y el todo se consolida sumergiendo el alambre completo, durante algunos momentos, en agua á la temperatura de 140 á 150 grados. Las soldaduras del alambre se efectuan por un procedimiento análogo. La consolidacion es tal que no se puede descubrir el punto de union ó romperlo por el mismo sitio.

A pesar de estas grandes ventajas el alambre de goma elástica masticada tiene defectos que hacen menester no poca precaucion en su uso.

Uno de estos defectos es la espontánea descomposicion del cautchuc. En algunos modelos la goma, en contacto con el hilo de cobre interior, se cambia espontaneamente en un fluido negro y viscoso, que, filtrándose por las extremidades, deja el alambre sin proteccion en el centro. Este fluido expuesto al aire pasa á ser un barniz oscuro, resinoso y brillante, y vuelve de nuevo al estado líquido por la accion del calor. Se ha afirmado, y es así, que el antedicho cambio no se verifica mientras el alambre está debajo del agua, aunque las porciones del mismo fuera de ella padezcan mucho. Tampoco se ha visto que ocurra en un alambre con envuelta de algodón ó de fieltro junto al cobre, y sin embargo, no puede ser efecto químico del cobre, toda vez que el fluido, examinado por el profesor Miller, no contiene ninguna partícula de este metal. Los Sres. Silver y compañía lo atribuyen al uso de cautchuc inferior; pero un modelo que de acuerdo con esta opinion fué suministrado por dichos fabricantes, no alcanzó mejor suerte. El algodón, bueno como preservativo, ofrece la desventaja de aumentar el tamaño y consiguientemente la induccion del alambre.

La durabilidad del alambre de goma elástica masticada es cuestion de tanto interés, que no parecerá ocioso detenernos á describir unos cuantos casos en que se ha empleado prácticamente. En 1850 ó 1851 lo fué en el ferro-carril de Lancashire y Yorkshire y en el de Londres. El alambre de cobre estaba cubierto con hilo de algodón barnizado de *shellac*, y protegía todo el alambre un forro de madera. Los modelos examinados en 1860 mostraron que cerca de las extremidades del túnel la goma habia desaparecido ó se habia rajado en todas direcciones, siendo las grietas

bastante profundas para hacer que en muchos casos el algodón quedase al descubierto. No obstante el cautchuc continuó firme, fuerte y elástico.

Alambres de la misma clase se colocaron en Royal-Victoria-Bridge, cerca de Gateshead, á principios de 1853, y al quitarlos en 1860, los alambres se hallaban en el propio estado que los arriba descritos. Los de gutta-percha de igual tamaño y colocados al mismo tiempo se inutilizaron tambien.

En 1852 un cable de 3 millas de largo fué sumergido en el cieno entre Lymington y Hurst Castle, á orillas del Solent. Contenia cuatro alambres con cubierta de goma elástica, encima hilo de cáñamo alquitranado y por último alambre de hierro. El aislamiento fué perfecto. En los puntos intermedios de la linea se empleó la gutta-percha protegida por tubos de barro. A los pocos años la conservacion de la goma elástica empezó á hacer concebir sospechas, por menudearse las interrupciones, aunque muchas de ellas se atribuyesen á causas mecánicas. En 1860 la mayor parte del cable habia sido removido; hallábanse aun los trozos de alambre con envuelta de gutta-percha en buen estado. La goma elástica se encontraba tambien generalmente sana y fuerte, siendo locales los deterioros advertidos. Expuesto el cable al aire libre, el cautchuc desmereció rápidamente y el alambre ofreció evidentes muestras de descomposicion.

En cambio Mr. Siemens ha presentado modelos de hilos con forro de goma elástica, colocados por el profesor Jacobi en Rusia, que han permanecido trece años debajo del agua sin experimentar ningun cambio verdaderamente importante. El cautchuc estaba en contacto directo con el cobre. Otros alambres usados en el Box Tunnel, antes que los referidos, se quitaron en 1856 por su aislamiento defectuoso. Junto al cobre tenian una envuelta de algodón y luego la goma elástica; pero, segun parece, estaban fabricados con menos perfeccion que los hechos después.

Citaremos otros experimentos de fecha más reciente. Una hoja de goma elástica masticada, con $\frac{1}{32}$ pulgadas de espesor y peso de 500 granos, fué expuesta al sol y á la lluvia en Octubre de 1859. A los ocho meses era una masa informe y corrompida, y su peso no pudo comprobarse, á causa del polvo y lodo que se le habian adherido.

Otra hoja igual se colocó por la misma época en una botella abierta é invertida, exponiéndola tambien á los cambios de temperatura, y pasados los mismos ocho meses estaba blanda, viscosa y podrida. Habia perdido su forma, y algunas porciones se adherian fuertemente á la botella. Pesaba 508 granos.

Púsose una hoja del propio peso (500 granos) den-

tro de una botella de agua dulce y en un laboratorio. A los tres días se la secó cuidadosamente con papel de estraza, y había ganado 20 granos mas de peso, aumento que se redujo á $2\frac{1}{2}$ granos despues de tenerla expuesta una hora al aire libre. Colocada otra vez en la botella durante siete días, cuando se la secó pesaba $520\frac{1}{2}$ granos, y al cabo de dos horas de exposicion 511; el aislamiento eléctrico nada había perdido. Nueve meses mas de encierro le valieron un aumento de 35 granos en el peso; en cambio se había puesto bastante amarillenta, y cuando se cortó, la palidez había cundido á toda la sustancia y estaba muy pegajosa. Si se la exprimía, salía de ella considerable cantidad de agua; por lo demás su elasticidad y fuerza se conservaban casi como en un principio. Lo que si no existía ya eran sus propiedades aisladoras. Un trozo del peso de 471 granos, revestido de papel de estraza, se colocó en una prensa por espacio de dos horas, y al cabo de este tiempo había perdido 29 granos y estaba mas pegajoso que antes.

Un pedazo de goma elástica que se colgó en tal estado durante veinticinco días en un cuarto calentado por la estufa, no tardó en recobrar su color primitivo, su fuerza y elasticidad, pero el aislamiento continuó imperfectísimo.

Una hoja de cautchuc de media pulgada de espesor se sumergió en agua, y á los diez meses estaba exteriormente amarillenta y glutinosa, si bien este cambio no penetró á mas de $\frac{1}{100}$ de pulgada; el interior se mantenía de color oscuro y perfectamente aislado. La superficie exterior conducía bien la electricidad.

Otra hoja, expuesta durante nueve meses en un laboratorio, dentro de una botella abierta de agua salada, pesaba luego $524\frac{1}{2}$ granos; el color se había vuelto algo opaco y blanquecino, aunque no tanto como en agua dulce. Estaba muy fuerte y elástica, se adhería lo mismo que antes de sumergirse, y aun exprimiéndola no manaba de ella agua. Se la sumergió de nuevo por espacio de veinticinco días y de nuevo se la examinó. Tenía el color menos amarillo que antes; la fuerza y elasticidad se conservaban bien, estaba mas pegajosa y el aislamiento era pésimo.

Otra, de las mismas condiciones, tambien en agua salada, pero dentro de una botella cerrada, ganó 28 granos y adquirió un olor fuerte á hidrógeno sulfurado; en lo demás los resultados fueron casi idénticos á los del caso anterior.

Los Sres. Silver y compañía prepararon 12 sacos de goma elástica masticada, y en cada uno se pusieron 400 granos de acetato de potasa cristalizada, teniendo cuidado de cerrar y sellar la boca. Sumergiéronse los

sacos en agua durante nueve meses, y por un descuido tres tan solo pudieron identificarse. Sus primitivos pesos eran 1.001, 961 y 1.000 granos respectivamente, y su aumento de 23 granos, 27 y 9, inclusa la absorcion, cualquiera que fuese, de agua por la goma elástica. En los tres casos la sal se había liquidado enteramente, y segun se infiere de los citados pesos, parte de la solucion, por exosmosis ó por imperfeccion mecánica, se salió de los sacos. El cautchuc estaba duro, pero pronto se puso suave mediante el calor. Contenía una buena solucion de acetato, los lados del saco tenían un color oscuro, sin nada de pegajosos; al contrario, las costuras colocadas fuera del influjo de la sal, estaban pálidas, blanquizas y pegajosas á $\frac{1}{40}$ pulgadas de distancia de la superficie, habiendo absorbido evidentemente mucha agua. Quedaba, pues, probado que la solucion salina había impedido toda hidratacion, aunque la hoja estuviese en contacto por un lado con agua dulce.

Porciones de varios de estos sacos se sometieron á la accion eléctrica, y en muchos la superficie se hallaba suficientemente hidratada para conducir con libertad, sobre todo en el lado del agua dulce. Fué preciso rodear el disco de prueba, á corta distancia, con un anillo de metal húmedo y apretado contra la hoja. Este anillo comunicaba directamente con la batería, y el disco interior lo hacia con el mismo polo, mediante la intervencion del galvanómetro. La union del otro polo era con la plancha de metal colocada debajo. Comprendese desde luego la intencion de este arreglo. Solo un trozo hubo capaz de conducir la electricidad á distancia suficiente para ser visible en el galvanómetro; los otros nueve aparecieron perfectos aisladores, y cuando no, se demostró que provenía de una conduccion superficial al través de la parte hidratada.

Los alambres con forro de goma elástica que presentaron los Sres. Silver y compañía, fueron sometidos al mas escrupuloso exámen. El alambre de cobre estaba ante todo cubierto con fieltro. La inmersion duró nueve meses, verificándola en agua á varias temperaturas, desde 32 á 92 grados. Al cabo de este tiempo no se advertía la menor descomposicion espontánea. La parte exterior adquirió cierta palidez con viso rosado; pero ni aun despues de seca y caliente estaba glutinosa. Cuando se la cortó pudo observarse que el color pálido no pasaba casi de la superficie, y que la condicion eléctrica del hilo de cobre era perfecta bajo todos conceptos.

Habiase supuesto que la grasa podía ser origen de descomposicion de la goma elástica estando cerca del cobre, y para experimentarlo engrasaron expresamente algunas muestras de alambres los Sres. Silver.

Al cabo de tres meses de observacion, ni se descubria por el olor la presencia de la grasa, ni el alambre habia variado en nada.

Una hoja de goma elástica masticada, puesta dentro de aceite de linaza, se disolvió formando una especie de gelatina. Dentro de aceite de linaza cocido se ablandó y corrompió, hinchándose no poco, pero todavía tuvo elasticidad. En alquitran de Estokolmo se ablandó tambien, se adelgazó y corrompió, continuando sin embargo elástica. En el fluido de Hugues sucedió lo mismo. En una variedad de este fluido que se decía ser especialmente propia para el cautchuc, conservó la elasticidad, aunque las partes que sobrenadaban habian perdido algo de su fuerza. La goma de Para dentro del mismo fluido no sufrió alteracion alguna.

De los anteriores experimentos debemos deducir, que la goma elástica es en algunas circunstancias un aislador permanente y muy eficaz; que la descompo-

sicion espontánea es tan solo un fenómeno accidental que no implica necesaria destruccion, puesto que, no obstante ser desconocida su causa, hay medio de evitar que se efectúe; que la oxidacion á que se halla expuesta cuando le da la luz y el aire no se verifica debajo del agua; que si bien la hidratacion altera su naturaleza, esto sucede muy poco á poco, ignorándose los limites á que puede llegar, aunque no cabe duda de que es mucho mas lenta en agua salada que en agua dulce. A medida que la hidratacion adelanta, la inducibilidad del cable se aumenta. Para impedir este deterioro se cubrirá la goma elástica con una capa de gutta-percha ó de cautchuc vulcanizado, ó se vulcanizará la parte exterior sumergiéndola momentáneamente en sulfuro de carbon y cloruro de azufre.

(Se continuará.)

J. RAYNA.

NOTICIAS GENERALES.

Telégrafo del mar Rojo y de la India.—La expedicion que salió de Lóndres hace cerca de dos meses, enviada por la compañía inglesa del telégrafo de la India, con el objeto de hacer varias reparaciones en el cable del mar Rojo, parece que ha tenido un éxito satisfactorio, esperándose que muy en breve podrá abrirse para el servicio una de las secciones mas importantes de dicho cable. Nuestros lectores recordarán que en la época de la rotura del cable del mar Rojo, se creia que ciertos trozos de este habian quedado comparativamente en buen estado; la recomposicion, pues, ó el restablecimiento de estas secciones, es la empresa acometida y desempeñada ahora por la expedicion mencionada. Este no es por lo demás sino uno de los fines que se propone la comision, pues habiendo reconocido que el mar Rojo es tan poco á propósito para el establecimiento de un telégrafo submarino, se ha decidido construir una parte de las líneas por tierra en la direccion del alto Egipto y de la Nubia siguiendo por las orillas del Nilo y atravesando un trozo del desierto (próximamente unas 90 millas) que separa el valle del Nilo de las vertientes y desembocadura del mar Rojo.

El Pachá de Egipto ha acogido con benevolencia los mensajes que se le han dirigido suplicándole que patrocine esta empresa, y como este soberano tiene en explotacion cerca de 700 millas de hilos telegráficos que siguen el camino proyectado en direccion del Nilo, es de esperar que muy pronto se dé por terminado

este importante ramal de la línea de la India. Los comisarios ingleses y los oficiales del Pachá se han puesto de acuerdo con los Sheiks de las tribus del alto Egipto, con el fin de obtener y garantizar cuanta seguridad sea posible para los hilos telegráficos. Como estos hombres han sido ya empleados con ventaja por el Pachá en proteger la construccion de sus telégrafos, es de creer que su cooperacion produzca ahora los mismos beneficiosos resultados, con tanto mas motivo cuanto que serán pagados para ese fin.

Otra parte de la comision ha sido enviada al mismo tiempo para levantar los planos del telégrafo hácia la isla de Stadervan á la entrada de los estrechos de Jubal. Esta seccion podrá estar en disposicion de prestar el servicio durante cierto tiempo, sin embargo de no hallarse en un estado enteramente satisfactorio.

Por último, para completar las reparaciones de esta seccion, se ha destacado el *steamer* egipcio *Gabary* que ha de conducir la línea telegráfica hasta Jubal y establecer una estacion provisional que interceptará á su paso las noticias traídas por las malas de la India y las trasmirá inmediatamente; pero el *Gabary* ha reconocido que el fondo era de los mas desfavorables para el establecimiento de un cable y que el litoral está todo cubierto de arrecifes de coral. Además se declaró un tiempo tan malo que el buque se vió precisado á abandonar su empresa.

Calmada la tempestad al cabo de diez dias, se dió principio á la operacion de levantar el cable; exami-

nados cuidadosamente los hilos que fueron extraídos del agua, en razón de las numerosas teorías de telegrafía, sobre los deterioros que el mar causa á los hilos eléctricos, no es posible formarse una idea del magnífico y numeroso conjunto de mariscos de todas formas y colores que se encontraron adheridos al cable, formándole, digámoslo así, una capa ó cubierta de muchas pulgadas inglesas de espesor. Esta capa formaba una especie de coraza tan sólida, que por sí sola bastaba para proteger totalmente el cable. El *Gabary* continuó su operación desde Cosseir hasta la Isla de Jubal y por algunos sitios en que el cable había permanecido depositado catorce meses solamente la capa de mariscos y corales adheridos exteriormente era ya tan espesa y sólida que bastaba para el resguardo completo del cable. La estación de la Isla de Jubal debe abrirse (1) de un momento á otro, y como los *steamers* que van de uno á otro punto dejarán en ella sus noticias, resulta que se obtendrán así doce ó trece días de ventaja sobre las malas de la India. Mr. Latimer Clark

(1) En el número de Enero y Febrero, de los *Anales telegráficos* se anunciaba ya la apertura de la Estación de Jubal.

está en este momento en Aden aguardando el buque que ha de conducir el cable para el Océano de la India: de suerte que, á pesar de hallarse la estación ya muy adelantada para la navegación de aquellas costas, es muy posible que en todo el trascurso del verano quede establecida la comunicación con la India.—(*Monitor universal*.)

El cable submarino del Mar Rojo entre Suez y la Isla Jubal se ha restablecido: y como la línea aérea de Alejandría á Suez, deteriorada por las inundaciones del pasado invierno, ha sido reparada, los despachos irán directamente de Alejandría á la Isla Jubal, donde los buques de la compañía peninsular y oriental los tomarán para conducirlos á las Indias.

Mr. Lemoine, individuo de la Academia de Ciencias de París, llamó la atención de la misma en una de las recientes sesiones haciendo ver lo conveniente de que la Academia se ocupase de ciertos fenómenos de la electricidad y de la vida, que cree el académico de importancia suma.

CRÓNICA DEL CUERPO.

Habiendo sido nombrado para el desempeño de una comisión en el extranjero el Subdirector de sección de primera clase D. Juan Ravina, se han encargado durante su ausencia de la dirección de la *REVISTA DE TELEGRAFOS*, los Subdirectores D. Rafael Exca y D. Evaristo Saravía.

Se ha dispuesto, en Real orden de 16 de Junio, el establecimiento de una estación telegráfica en la ciudad de Denia, como intermedia en el trayecto que, partiendo de Carcajente, empalma en Jávea con el cable que une á la Península con las islas Baleares.

Con la misma fecha de las disposiciones de que dejamos hecha mención, se ha mandado establecer en la villa de Nogales la estación que debía montarse en Piedrafita, intermedia en el nuevo ramal de Leon á Lugo. Las buenas condiciones en que se encuentra Nogales para las necesidades de este nuevo servicio, sin que ocurran las dificultades que no se pueden vencer en Piedrafita por la falta de localidad conveniente para la estación, han motivado la sustitución resuelta.

El Director de la sección de Palma de Mallorca, D. Enrique Fiol, ha sido comisionado para estudiar el

trazado del nuevo ramal de Inca á Soller en la misma isla.

Conforme á las resoluciones publicadas oportunamente, han dado principio los ejercicios para optar á las 60 plazas de telegrafistas que deben proveerse previo examen. El tribunal ha sido constituido bajo la presidencia del Director de línea D. Ignacio Alvarez Garcia, y lo componen en concepto de vocales, los Directores de sección D. José Galante y D. Pedro de Asua y el Subdirector D. Francisco Rodriguez Sesmetos.

Terminados los estudios del ramal de Salamanca á Cáceres, por el Subdirector comisionado al efecto, D. Felipe Benavent, se ha dispuesto la celebración de la subasta que ha de preceder á su construcción y que deberá tener efecto el 21 de Julio.

Ha sido nombrado por la Dirección general de Cuerpo, para inspeccionar los trabajos de construcción de la línea de San Sebastian á Vitoria, el Director de sección D. José Gabriel de Osoro.

Por otra Real orden de la misma fecha, se ha resuelto tambien la instalacion de una nueva estacion en la ciudad de Medinasidonia.

Tambien se ha declarado en comision recientemente al Subdirector D. Pedro Maria Granero, para estudiar el trazado mas conveniente á la prolongacion del ramal de Huelva hasta Ayamonte: al Subdirector don Federico Gil de los Reyes, para verificar igual estudio

de una linea de San Roque á Malaga, y al de la misma clase D. Emilio Torquemada para la construccion del corto ramal que resulta necesario á fin de poner en comunicacion á la estacion que ha de montarse en Mondoñedo con la linea de Santander al Ferrol empalmando en la de Rivadeo.

Editor responsable, D. ANTONIO PEÑAFIEL.

MADRID: 1862.—IMPRENTA NACIONAL.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA PRIMERA QUINCENA DEL MES DE JUNIO.

TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Telegrafista	D. José Figueroa	San Roque	Málaga	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Miguel Navarro de Salas	Málaga	Archidona	Idem id.
Idem	D. Ramon Nicolás Blanco	Múrcia	Almansa	Por razon del servicio.
Idem	D. Dario Rubio	Salamanca	Valladolid	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Guillermo de Arévalo	Andújar	Jaen	Idem id.
Idem	D. Pedro Nuñez Nieto	Manzanares	Andújar	Por razon del servicio.
Idem	D. Antonio Lopez	Jaen	Bailén	Idem id.
Idem	D. José Alejandro Sierra	Lugo	Villaviciosa	Idem id.
Idem	D. Antonio Bravo	Sevilla	Huelva	Por permuta.
Idem	D. Gregorio Martinez	Huelva	Sevilla	Idem id.
Idem	D. Felipe Santiago Montero	Zamora	Salamanca	Accidentalmente.
Idem	D. José Lopez Valcárcel	Pontevedra	Lugo	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Francisco Barallat	Ceuta	Llanes	Por razon del servicio.
Idem	D. Manuel Conde	Segovia	Rivadesella	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Domingo Preciado	Ronquillo	Huelva	Por razon del servicio.
Idem	D. Francisco Real y Lopez	Múrcia	Alicante	Idem id.
Idem	D. José Casaña	Ceuta	Tarragona	Idem id.
Idem	D. Antonio Dalmau	Lérida	Barbastro	Voluntariamente.
Idem	D. Agustín Martín Garay	Huesca	Madrid	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Estéban Minguéz	Tetuan	Cartagena	Idem id.
Idem	D. Francisco Prieto	Ceuta	San Fernando	Conveniencia propia.
Idem	D. Patricio Peñalver	Idem	Zaragoza	Por razen del servicio.

COMISIONES.

Subdirector	D. Emilio Torquemada	Ferrol	»	{ Para verificar los estudios del ramal de Mondoñedo.
-----------------------	--------------------------------	------------------	---	---

SEPARACIONES.

Telegrafista	D. Ramon María Iglesia	Salamanca	Vivero	{ Por no haberse presentado en su destino.
------------------------	----------------------------------	---------------------	------------------	--