

REVISTA

DE TELÉGRAFOS.

CAUSAS QUE FACILITAN LA TRASMISION TELEGRAFICA
DURANTE LA MAYOR PARTE DE LAS NOCHES, Y QUE LA
DIFICULTAN Y HASTA LA HACEN IMPOSIBLE EN ALGUNAS
OCASIONES.

Desde el momento en que empezaron á funcionar las líneas telegráficas en España, se advirtió que las corrientes adquirían un notable aumento de intensidad desde las 8 ó las 9 de la noche hasta la madrugada del día siguiente en que dicho aumento empezaba á disminuir, y desaparecía por completo de 8 á 10 de la mañana.

Entonces se creyó que este fenómeno provenía exclusivamente de que al cerrarse las estaciones de servicio desaparecían las causas de derivación originadas por cierta posición de los conmutadores; pero prescindiendo de esta circunstancia que por sí sola es más que suficiente para producirle, numerosas experiencias que al poco tiempo se hicieron en Francia demostraron de una manera decisiva que la intensidad de las corrientes que circulan por los hilos telegráficos es mayor en general durante la noche que en el transcurso del día.

La explicación de este fenómeno no parece fácil á primera vista; pero dos hechos idén-

ticos que he tenido ocasión de observar arrojan bastante luz sobre este asunto y quizá permitan encontrar la solución del problema.

Con motivo de las obras del ferro-carril de Cádiz, la línea telegráfica del mismo comprendida entre dicha ciudad y la de San Fernando estuvo abandonada por bastante tiempo; y cuando á principios de la primavera última se trató de hacer uso de ella, se advirtió en los tres hilos de que consta una completa interrupción durante el día, mientras que por la noche se comunicaba con regularidad.

Cerca de un mes se estuvo observando que la corriente aumentaba por grados en las primeras horas de la noche, y que por la mañana desaparecía del mismo modo; hasta el punto de que las agujas indicadoras no acusaban el menor movimiento por más que los empleados del ferro-carril reforzaban las pilas y las planchas de tierra.

En este estado, el oficial Palenzuela, á quien ordené, á petición de la empresa, que hiciese un reconocimiento en la línea, me manifestó que la interrupción debía provenir como había sucedido otras veces en la línea del Estado, de la oxidación de los tensores y

de los empalmes; y en efecto, despues de poner puentes á los primeros y de renovar los segundos, la comunicacion se estableció de un modo permanente.

Al poco tiempo, y en el mismo trayecto, se trasladaron á los postes del ferro-carril 4 kilómetros de la linea del Estado, y al empalmar la parte nueva con la antigua se notó tambien una completa incomunicacion durante el dia, pudiéndose comunicar únicamente por la noche, aunque con bastante dificultad. Excusado parece añadir que la colocacion de puentes en los tensores fijos franqueó la línea como en el caso anterior.

La exposicion de estos hechos basta por sí sola para explicarlos y dar á conocer las causas que los producen. Seca durante el dia la capa de óxido y carbonato de hierro interpuesta principalmente entre los ejes de los tambores y la armadura del tensor no deja pasar la corriente, pero la humedad de la noche sobreviene, se deposita sobre los tensores formando una capa continua que establece la comunicacion tanto por sí misma como por convertir al óxido en una sustancia conductora en virtud del agua absorbida, contribuyendo tambien á facilitar el paso de la corriente la capa de agua que rodea al alambre y que aumenta su seccion conductora. Lo mismo sucede en los empalmes aunque no es tan fácil ni tan frecuente la oxidacion.

En el trayecto indicado la galvanizacion se destruye pronto y la oxidacion del hierro es rápida y abundante, por cuyo motivo los hechos de que se trata adquieren allí tan grandes proporciones. Pero en todas las lineas deben presentarse de una manera mas ó menos apreciable, segun el clima y el tiempo transcurrido desde su construccion.

Así, pues, la humedad atmosférica facilita en general la trasmision telegráfica, y á veces de una manera muy notable, como en los casos referidos; pero si la humedad pasa de cierto limite, sucede precisamente lo contrario. En los dias, y sobre todo en las noches de

lluvias, de lloviznas y de nieblas blandas continuadas, en que se carga de humedad hasta la zona aisladora de los aparatos de suspension, y en que la atmósfera está tranquila y el aire no puede secar los aisladores ni los postes, las derivaciones entre los alambres y á tierra por fuerza han de ser poderosas, lo mismo que las pérdidas por el aire, por mas que esta última causa no influya tanto como si fuese estática la electricidad que circula por los hilos de la linea.

Pudiera decirse que esta funciona bien, sin embargo, cuando los hilos, los aisladores y los postes se hallan cubiertos de hielo, pero léngase presente que el agua congelada es una de las sustancias que peor conducen la electricidad.

Estas derivaciones ó pérdidas de corriente y estos cruzamientos eléctricos deben tener lugar, especialmente durante el invierno, en los paises húmedos, en la orilla de los rios, en las costas y en las sierras, donde las lluvias y nieblas son frecuentes y no dan tiempo á que se seque el material.

Verdaderamente es difícil evitar estos inconvenientes por medios aceptables en la práctica; pero es indudable que cuando existen solo en la linea, separando los alambres entre sí y de la tierra todo lo posible, empleando al efecto postes de primera dimension, se reducen á tan pequeñas proporciones que el servicio apenas sufre interrupcion.

En fin, si es cierto lo que aseguran algunos escritores, una nacion vecina por conseguir dicha separacion, reemplazó en un solo dia, por decirlo así, todos los postes de sus lineas, aunque se hallaban en buen estado de conservacion.

Por lo demás, es indudable, al menos para mí, que la mayor parte de las averias provienen de no dar á los hilos la separacion conveniente; y por extraña que parezca esta proposicion, nadie podrá negar que las condiciones de un buen *colgado* se hallan tan íntimamente ligadas entre sí, que faltando á una de

ellas, mas tarde ó mas temprano es preciso faltar á todas las demás.

J. GALANTE.

TELÉGRAFOS.

SU ESTABLECIMIENTO EN ESPAÑA.

En uno de los últimos números de la REVISTA DE TELÉGRAFOS, tuvo lugar la insercion de un razonado artículo en el que se recuerdan tan clara como exactamente los inconvenientes que entorpecieron la construcción de nuestras líneas y dificultan aun la pronta ejecución de las reparaciones grandes que con frecuencia resultan necesarias para la conservación de su servicio: demuestra el referido artículo hasta qué punto han sido precisos el celo y la asiduidad de los funcionarios del Cuerpo para remover entonces y aun ir venciendo despues aquellos obstáculos, en cuanto lo permiten los accidentes del terreno y el rigor de los elementos, y concluye presentando la evidencia de los buenos servicios que se obtienen de nuestra institución.

Semejante razonamiento, la notoria verdad de los hechos sobre que descansa, y especialmente, y como conclusion, los resultados que hoy se tocan, forman la apoteosis del Cuerpo de Telégrafos, importancia de su servicio y elevados fines que deben cumplir sus individuos todos, y una vez expuestos á la consideración general, parece que nada resta por manifestar, atendida la convicción arraigada en todos los ánimos del verdadero valor de la telegrafia eléctrica, de cuanto se ha hecho para su planteamiento en España, y de la poderosa influencia que ha de ejercer, y va ejerciendo en los adelantos y prosperidad nacionales. Hay asuntos, sin embargo, que tienen el privilegio de ocupar la atención general constantemente, sobre los cuales nunca se cree haber dicho lo bastante y que al ocasionar satisfactorias impresiones, producen el deseo de trasmitirlas de la manera permitida á cada inteligencia.

Las obras gigantescas que, como la telegrafia eléctrica, constituyen el carácter civilizador de cada una de las épocas de la humanidad; las aplicaciones de portentoso resultado, que como aquella, demuestran el adelanto de las ciencias y de los países que mas activamente cultivan tan preciosa plantacion, inspiran un interés tan elevado, un entusiasmo tan completo y puro, que ofrecen siempre un espacioso campo á las

consideraciones mas en armonia con la meditacion y el estudio de que proceden, y conquistan en la inmortalidad de la historia páginas brillantes que alien-ten y estimulen á las generaciones sucesivas.

Disculpa pues, ya que no justifique, la exactitud de lo indicado, la repetición en otro artículo de hechos tan conocidos, de trabajos tan justamente apreciados, por medio de una manifestacion ó un recuerdo del grado de adelanto que corresponde á España, por la instalacion y organizacion del servicio telegráfico hasta llegar á su estado actual. Permitásenos formular nuestro recuerdo en estas líneas, toda vez que está lejos de sernos familiar el terreno de las consideraciones filosóficas, tan adecuadas al objeto, tan procedentes en este lugar.

Grandes vicisitudes, luchas intestinas, que son otros tantos derrames considerables del manantial de la riqueza pública y otras tantas heridas al delicado cuerpo de la organizacion social, habian prostrado á nuestro pueblo impidiéndole caminar por la senda de las mejoras materiales, de la manera desembarazada, si no rápida, que permitian á otros los adelantos de la época y el desahogo en sus recursos. España, sin embargo, el país en que brillaron tantas inteligencias elevadas, los luminosos astros de tan esclarecidos ingenios, el país clásico del estudio y de la laboriosidad, que albergaba en su seno voluntades fuertes y gérmenes inagotables de riqueza, no podia menos de recobrar en poco tiempo lo perdido, de igualar su paso al de sus hermanos en la gloriosa senda de la prosperidad material, alcanzándolos relativamente en poco tiempo en su majestuosa marcha.

Llegaron dias mas felices, en que una nueva aurora despuntaba para uno de los pueblos mas favorecidos en la creacion, y desplegando entonces aquella laboriosidad, aquel estudio, aquella inteligencia y aquella voluntad, venció dificultades, pudo allanar obstáculos, y obedeciendo al «mas allá» que á cada paso escuchaba, al «continúa» que le repetía incesantemente la mágica voz de la preponderancia de las ciencias, ha conseguido en gran parte su apetecido progreso, ha mejorado sensiblemente: tras de la habilitacion de sus carreteras principales ha llegado á poseer interesantes *vias férreas*; á la pesada *conduccion* de nuestra correspondencia, á la ingeniosa torre telegráfica, hizo suceder una extensa red de conductores poderosos de la electricidad.

Planteó nil obras nuevas y de reconocida importancia; pero no se presentaría tan beneficioso el resultado que se alcanzó si no se tuvieran en cuenta las dificultades serias con que hubo de luchar muy tenazmente para llegar á su proposito; lucha tenaz que

produjo efectos tales en el corto tiempo que trascurrió desde que pudo obrar con entera independencia.

Contraigámonos á la telegrafía eléctrica, objeto de nuestra reseña, y del que involuntariamente nos separábamos ya.

La feliz locomoción por las vías férreas y la transmisión veloz del pensamiento por los conductores telegráficos, estas dos hermanas tan necesaria una de otra, auxiliar cada una en la importante misión de la restante, y de importancia tan inmensa consideradas aisladamente, no pudieron caminar en España tan íntimamente ligadas, tan perfectamente unidas como era necesario, y lejos de ello, la mas débil, la mas necesitada de ayuda por las escabrosidades que habian de entorpecer su paso, se vió precisada á navegar con rumbo incierto, sin poderosa ayuda que la pusiera al abrigo de nuevas contrariedades (1).

Caminando pues, por carreteras unas veces, por veredas y terrenos labrados las demás, atravesando ahora un puerto peligroso, cruzando despues sinuosidades mil, la firme voluntad, la asiduidad y perseverancia de un hombre inteligente, pudo llevar á cabo, si bien con el trabajo consiguiente, la construcción de la primera línea electro-telegráfica, de la mas importante de cuantas habian de realizarse por la union estrecha que establece entre nosotros y el resto de la gran familia europea. Primero la crudeza del tiempo, despues la inexperiencia de los primeros operarios, la tardanza en el percibo del material, extranjero en su mayor parte, y muy especialmente la escasez de maderas y dificultad en su adquisicion, entorpecian trabajos tan interesantes. Todos fueron vencidos, sin embargo, y esta obra de índole nueva enteramente en España, alcanzó un éxito brillante, sirvió de poderoso elemento de gobierno en lamentables acontecimientos que la sucedieron; llenó en una palabra su fin importantísimo, y sirvió á la vez de modelo para las sucesivas.

Mas económica, relativamente, que aquellas, reunió á la solidez en sus menores detalles, la perfeccion en su servicio, y todo ello sin que el Jefe del naciente Cuerpo de Telégrafos recibiera auxilio alguno extraño al de sus subordinados.

Aunque mas afortunadas las nuevas construcciones, decretadas á presencia del éxito feliz que coronó los esfuerzos empleados en la primera, no carecieron tampoco de contrariedades, sin embargo de apreciarse

(1) Esta ventaja inmensa que para la construcción de las líneas telegráficas ofrece la existencia de un ferrocarril que asegure un trazado conveniente y proteja su conservación, no existía en nuestro país cuando se efectuaron las primeras obras.

y los mejores medios de fabricacion del material indispensable, y otros mil conocimientos importantes, pues tropezaron igualmente con los inconvenientes y defectos inherentes á nuestra situacion topográfica y á la índole de los trabajos; y al beneficio que reportaba á las empresas constructoras la série de anticipados datos y la ayuda que les dispensaba la Administracion se oponia la constante escasez de maderas, la falta de facilidad y prontitud en los trasportes y el rudo tiempo que se experimentaba.

Terminaron al fin, las construcciones sin los elementos de que al efecto dispusieron otros países y cuya falta introdujo defectos que aun no se han podido vencer completamente: llegados á este punto se presentaban á la consideracion del Gobierno asuntos extraordinariamente importantes, dignos de la atencion mas preferente y de estudio mas detenido. A la terminacion de una red telegráfica que establecia la intimidad de pensamientos, la comunicacion instantánea con nuestros puertos y fronteras debian suceder muy estudiadas medidas organizadoras, trabajos delicados de diversa esfera, pero de trascendencia suma, y en los cuales necesitaban combinarse la inteligencia y la prevision, el celo y la meditacion.

Efectivamente, la organizacion del servicio en la parte referente á la mayor facilidad en su desempeño, á la seguridad de su conservacion, fué la primera resolucion que se adoptó, y en virtud de la cual funcionaron sucesivamente y con la mayor facilidad todas las vías que constituian la red general decretada por la sabiduría de las Cortes é iniciada por el poder ejecutivo, encargado de llevar á término dichoso tan árdua empresa.

Era preciso despues facilitar al público en general y á las instituciones y familias todas en particular, el empleo del poderoso agente llamado á desarrollar las relaciones comerciales, base principal de la vida de los pueblos; era necesario entregar al dominio general el maravilloso elemento que devolviera en instantes la tranquilidad perdida á las familias separadas por las distancias mas considerables, que agrupara á los pueblos estrechando su union de una manera indisoluble é hiciera brotar los gérmenes que enciernan de riqueza. Al efecto se dictaron cuantas disposiciones parecieron necesarias y convenientes; se fijaron reglas claras, precisas, terminantes, que determinaron el sistema que habia de regir para el vasto servicio de su especial contabilidad; se tomaron cuantas precauciones aconsejaban como indispensables las lecciones de la experiencia en otras nacionalidades; se organizó, en fin, tan interesante parte, y al fijar últimamente las tarifas y reglas á que habian de sujetarse

los expedidores, se celebraron tratados con las demás naciones europeas, para uniformar su servicio, para impedir y destruir las trabas que pudieran oponerse á que fuera una verdad la union de todas ellas por los conductores telegráficos.

De intento, y considerando que merece recordarse y aun tratarse separadamente, hemos dejado de relacionar las disposiciones acordadas en la parte administrativa, cimiento sobre que descansa todo servicio público, al determinarse lo necesario para la consecucion del telegráfico. La division de las líneas en secciones, que á la vez que facilitasen la vigilancia y entretenimiento, dejara establecida la marcha que hubiere de seguirse en los dispendios que se ocasionaran, época y manera de formalizarlos y justificarlos presentando sus cuentas detalladas, la distribucion del material de la manera mas acertada, y su cuenta y razon tan detallada como lo exige la esmerada gestion de los intereses del Estado, todos los acuerdos en fin, que constituyen la administracion interior de un ramo especial, fueron los puntos que aclaró precisamente la autoridad superior. Su efecto no pudo ser mas favorable de lo que se propuso conseguir aquella en su elevado criterio.

Larga y enojosa tarea es la de los poderes públicos, hasta que llegan á organizar definitivamente cualquiera ramo de la Administracion, de una manera que llene cumplidamente su objeto, que no haga ilusorias por concepto alguno las ventajas todas que se promete al resolverlas; y la importancia del planteamiento de la telegrafia, basta para considerar el preferente cuidado y esmero que necesitaba su constitucion. Despues de efectuado cuanto queda expuesto, faltaba la parte mas delicada de la organizacion; era preciso disponer, fijar y presentar el órden de sus individuos, la distribucion de sus funciones y ventajas que habia de ofrecerles su carrera, con lo que á cada uno debiera exigirse para el acertado cumplimiento de sus obligaciones. Materia es esta difícil y espinosa, consideraciones muy importantes debian presidir á la mas insignificante de las disposiciones que reclamaba, y la equidad y la justicia eran las dos bases poderosas en que todo debia descansar.

El Gobierno de S. M. terminó su importante trabajo con el Reglamento orgánico del Cuerpo, publicado en el año 1856: consideró al formarlo que la institucion telegráfica no debia ser sencillamente un ramo de la Administracion civil del Estado, y que el progreso constante de las ciencias exigia además conocimientos especiales en los que hubieren de componerle para seguir la corriente de aquellos adelantos, estudiarlos, conocerlos y aplicarlos convenientemente al mejor

servicio público, y tuvo á bien consignar la entrada en el Cuerpo por las clases superiores, prévia la justificacion por un exámen, de que poseian ciertos y determinados ramos del saber que preventiva y claramente se fijaban.

No es esta la ocasion de penetrar en el terreno de las apreciaciones, sobre la suficiencia de las materias cuyo conocimiento se exigió, y solamente indicaremos que los dignos funcionarios que ingresaron por medio de aquel exámen, han tenido que completar despues sus conocimientos en el servicio del Cuerpo, á medida que se le han ido presentando las necesidades del mismo, que obligaban á continuar su estudio, tanto bajo el punto de vista de las aplicaciones cuanto del administrativo.

Organizado, pues, definitivamente el Cuerpo de Telégrafos, puesto en vigor cuanto se dispuso al efecto, empezó á funcionar con entero desahogo, con seguro acierto, y no solo ha reformado paulatinamente cuanto la experiencia aconsejó se reformara en el trazado y el tendido de las líneas, no rectificó solamente los defectos de las construcciones generales contratadas, sino que llevó á cabo variaciones completas, reparaciones considerables, aumentó hilos que facilitasen las comunicaciones, estudió y construyó nuevas é interesantes líneas auxiliares, marcha al nivel de los mas adelantados, é hizo surcar los mares á los agentes misteriosos de la electricidad, llevando la voluntad, la accion, la unificacion de intereses á los hijos de la patria separados por considerable distancia: demostró finalmente, que aun á través de tan poderoso elemento, se ejerce tranquilamente la mision de una de las palancas civilizadoras de los modernos tiempos, regenerador, uno de tantos, de las costumbres sociales, y venero permanente de riqueza para los pueblos que lo llegan á poseer.

Basta lo que sencillamente queda relacionado, para demostrar cuánto ha hecho España respecto al servicio teleográfico, en el trascurso de siete años que hace colocó la piedra fundamental, con la apertura de la primera de sus líneas: ha construido una red extensa, la va perfeccionando y ampliando con las vias auxiliares que aun permanecen en construccion, y todo sin la existencia prévia de los caminos de hierro que evitaran dificultades, pérdida de tiempo y de dinero, y exceso de personal de vigilancia.

La altura á que ha llegado nuestro país en punto á mejoras materiales, es digna ya de consideracion, la cual aumenta ciertamente con el convencimiento de que tanto adelanto obtenido y la realizacion de tanta obra, son la sintesis y premio á la vez de mayor adelanto, de mas perfectas obras.

El Cuerpo de Telégrafos ha llenado su mision hasta el presente, mision difícil, importante, delicada, pero no la ha terminado ni aun remotamente. La consideracion que ha conquistado no la motiva una atmósfera ficticia, producida por deleznales argumentaciones: descansa parapetada en la fortaleza de los beneficios que está llamado á prestar á su pais, y prestará seguramente, y del fruto que abundante derrama la semilla arrojada á su creacion.

Aun no es perfecto su servicio, es muy cierto, porque nada hay perfecto en la triste humanidad; pero las dificultades que hoy retrasan sus comunicaciones en épocas determinadas, no son de las que pueden extirparse ni aun irse destruyendo, dependen en su mayor parte de los medios de conservacion que no pueden completarse en bastante tiempo, y á cuya adquisicion se aspira: dependen en lo demás del poder de los elementos, para el cual somos impotentes y cuyos efectos solo nos es permitido reparar cuando su fuerza calma.

Pero aunque haya conseguido la mayor ventaja posible, aun le resta, aun debe continuar por la misma senda: ha justificado con el producto de sus trabajos, ha evidenciado con su servicio la razon de su existencia independiente, ha patentizado su competencia exclusiva en la carrera, cuya indele es muy delicada, pero aun falta.

Falta todavia que su organizacion se regularice nuevamente obedeciendo á las necesidades que nos presenta su trabajo para continuar dignamente la difícil tarea que va desempeñando, la seguirá y su deber de continuar en el sentido de la mejora bien entendida, lo llenará seguramente, porque recordará, á no dudarlo, que la divisa de los hombres laboriosos, de los llamados á perfeccionar la administracion general, es la misma de las ciencias, es la misma de Carlos V: «Siempre adelante.»

E. SARAVIA.

LÍNEAS TELEGRÁFICAS SUBTERRÁNEAS.

(Continuacion.)

Tambien se ha ensayado esta clase de líneas en el interior de algunas poblaciones de Francia, pero se han visto forzados á abandonarlas.

En África, durante la campaña pasada, hubo un ensayo de distinta naturaleza, y cuyo éxito aunque temporal, fué mas satisfactorio.

Al cuartel general acompañaba una seccion de

campana del Cuerpo de Telégrafos. Ni la clase de guerra que se preparaba, ni el carácter del enemigo, ni la civilizacion del pais, permitian esperar resultados importantes del servicio del Cuerpo; sin embargo, las necesidades de la época exigian su presencia, que por último fué muy útil. Una vez llegado el ejército á Fuerte Martin, y posesionadas nuestras tropas de la Aduana era muy importante el poder recibir y comunicar noticias y órdenes á la playa, porque la mar era el punto de apoyo del ejército.

Con este objeto y con el de utilizar cuanto antes las ventajas de las líneas telegráficas, el Director de aquella seccion, Sr. Cabeza de Vaca, procedió á colocar alambre revestido con gutta-percha en la corriente de la ria de Tetuan entre los dos puntos ya citados.

Al poco tiempo Tetuan estaba en poder de nuestras tropas, y la importancia de las comunicaciones telegráficas creció de todo punto cuando el ejército avanzó hácia el Fondach, quedando aislados y con débiles guarniciones Fuerte Martin, la Aduana y Tetuan. En el corto tiempo que medió hasta la batalla de Vad-Ras, la incertidumbre y aun el desaliento hubieran cundido fácilmente entre las escasas guarniciones que por su mal víéronse privadas de asistir al último hecho de armas que coronó victoriosamente la série de triunfos no interrumpidos alcanzada por nuestro ejército victorioso; mas durante la permanencia del ejército en Tetuan se habia construido una línea telegráfica provisional, sustituida despues por otra permanente, que aun subsiste, y cuyos servicios los jefes de aquellas guarniciones únicamente pudieron apreciarlos durante la ausencia temporal del ejército.

La línea provisional duró algunos dias interin se pudo encontrar material, pues no era cosa de ocupar un convoy especial con el necesario para una línea telegráfica, que tal vez no hubiera sido posible construir ó que al menos no era de tan urgente necesidad para el ejército como otros artículos cuya reunion formaba su inmenso parque.

Durante este tiempo, la línea formada únicamente por hilos cubiertos de gutta-percha, tendidos en el lecho de la ria, y atravesando despues prados y huertos para llegar á la ciudad santa de los marroquies, prestó muy buen servicio, exceptuando un par de dias en los que las derivaciones y pérdidas de corriente, que de ordinario se observaban antes de salir el sol y desaparecian ó disminuian con su presencia, se hicieron mas poderosas hasta el extremo de imposibilitar la trasmision.

En estos dias, al reconocer la línea, se notó que la materia gomosa de la cubierta habia sido atacada por ratones ó pequeños roedores, y últimamente por

los perros, cuyas mordeduras habian dejado al descubierto el alambre.

Por mi parte ignoro si en otras localidades de España se han verificado ensayos de esta clase; no puedo por lo tanto dar cuenta de otros resultados; sin embargo, y á pesar de la escasa importancia que ofrecen los anteriormente indicados, como creo que en ocasiones dadas conviene tener noticia de toda clase de recursos para utilizarlos, daré una ligera idea del modo de construir las líneas subterráneas de gutta-percha por si alguna vez conviene echar mano de ellas ó pueden ser útiles.

La construcción de esta clase de líneas es muy sencilla y puede hacerse con notable rapidez despues de los trabajos de preparacion que exigen algun tiempo.

Basta para el objeto, una vez abierta una zanja de 1^m de profundidad y 0^m,3 de ancho, cubrir el suelo con una capa de arena de 0^m,1 de espesor, colocar sobre ella los alambres, cubrirlos con otra capa de la misma dimension y rellenar la zanja.

Si se quiere mayor seguridad y perfeccion, pueden colocarse los alambres en tubos de tierra, gres, arcilla, hierro ó conductos de madera, en cuyo caso la línea tendrá mayores condiciones de seguridad y duracion.

En cualquiera de estos últimos casos la línea necesita registros de distancia en distancia, y siempre debe constar de gran número de hilos de reserva para sustituir los que temporal, accidental ó permanentemente se inutilicen.

Estos registros no merecen una descripción particular: cualquiera que sea su forma debe reducirse á un aparato en el que terminen los hilos de ambos costados y en el que además de estar convenientemente sujetos puedan empalmarse, cambiarse ó sustituirse segun las necesidades. El espacio donde se coloquen estos registros debe ser espacioso al menos para una persona, cuyos movimientos dentro de él deben ser fáciles y libres para verificar todas las operaciones que requiera el exámen del estado de los hilos y todas las que en aquel sitio sea necesario practicar.

En Berlín únicamente he visto las líneas subterráneas formadas con alambres cubiertos de gutta-percha. Desde la puerta de Brandeburg hasta la estacion telegráfica hay construidas unas cañerías de hierro como los conductos de gas, cuyo diámetro me pareció de 0^m,3; dentro de estos tubos medio llenos de agua hay un gran número de alambres, el doble al menos de los que son necesarios para el servicio ordinario.

Los trabajos para la construcción de la línea, se reducen á formar una zanja de 1^m de profundidad, ir co-

locando los tubos y soldándolos con la precaucion de introducir antes por ellos una cuerda de cañamo fuerte y nueva de 0^m,01 de diámetro; una vez construido un trozo de esta cañería, dividida en secciones por registros, se ata al extremo de la cuerda un mazo de alambres del número que se desee colocar; la cabeza de este mazo que abraza todas las puntas de los alambres, se forra con un trapo al que se da una capa gruesa de manteca con objeto de facilitar su marcha por el interior del tubo; bien asegurado el extremo del mazo, y efectuados estos preparativos, se introduce en el primer tubo. En el otro extremo de la seccion donde está el cabo de la cuerda, se coloca una cruz de hierro, cuyos brazos apoyan sobre el terreno, y el pié armado de una polea queda á la altura del tubo final de la seccion, pasa por esta polea la cuerda y se tira de ella á brazo.

Mientras algun accidente no entorpezca la operacion, la cuerda tirante y casi horizontal en el interior del tubo no tiene que vencer mas resistencia que el peso de los alambres, el rozamiento del arrastre y el del arreglo que necesariamente han de verificar en el extremo por donde van entrando.

Esta operacion se ejecuta en cada seccion de línea, y una vez que la cabeza del mazo llegue al extremo donde se verifique la traccion, se desata el envoltorio y se sueldan las cabezas de los alambres que deben numerarse de antemano como los correspondientes y ya colocados en la seccion anterior.

Cuando algun número respetable de alambres se inutiliza ó cuando quieren añadir mayor número de ellos, se verifica la operacion inversa, es decir, en el primer caso á los inutilizados y en el segundo á uno ó dos alambres, se ata una cuerda con las expresadas precauciones; desde el otro extremo se tira de ellos hasta cobrar el extremo de la cuerda, y á este, como queda dicho, se atan nuevos ó mayor número de alambres que salvan el conducto tubular de la misma manera que se colocaron los primeros.

La operacion, como puede juzgarse á primera vista es engorrosa y temible; pero viéndola ejecutar es muy penosa, pues á pesar de la precaucion de colocar la polea citada cuando se han de renovar ó aumentar hilos, como los ya existentes forman una especie de cordon flojo entre cuyas hebras ha de pasar la cuerda y repasar con los nuevos alambres, se experimenta una angustia indecible, una sensacion penosa al pensar que la cuerda ó un alambre puede retorcerse, formar un nudo y romper ó arrastrar en su marcha otros hilos ó toda la línea, porque para hacerle atravesar por el laberinto que se forma en el interior con un manajo de hilos en completa libertad, es muy fácil que

aquello suceda; verdad es que mientras queda un alambre la operacion se puede repetir, pero siempre es temible que este sistema produzca la necesidad de inutilizar la cañeria, deshacerla y volver á empezar de nuevo.

Despues de indicar los métodos que parecen mejores para la construccion de esta clase de lineas, justo es dar una idea, aunque ligera, de las operaciones con auxilio de las que se cubren los alambres, aunque *no puede ser completa; porque los fabricantes extranjeros hacen mucho aprecio de los métodos particulares que emplean en la produccion de sus manufacturas y se muestran muy celosos de conservar este secreto, consideracion que me ha contenido al visitar diferentes clases de establecimientos, bien que en algunos no han permitido examinar las operaciones y en otros hasta han rehusado el permiso de examinar los talleres.*

Mr. Rattier, cuya fábrica de productos de goma elástica visité en Paris con objeto de examinar los cables telegráficos que construye en sus talleres para la administracion francesa, acaso hubiera sido tan amable que me hubiera enseñado los diversos procedimientos; pero en su ausencia, el jefe de la fábrica no consintió mas sino que visitáramos el establecimiento muy á la ligera, excusándose eso sí, pero sin permitirnos fijar en los detalles.

La gutta-percha se presenta en el comercio en grandes masas en forma de panes con el aspecto de una goma sucia, amarillenta y mezclada con gran cantidad de corteza y materias leñosas.

Se funde á muy baja temperatura, es inatacable por los ácidos y buen aislador de la electricidad.

En el agua se conserva perfectamente; pero en cambio al aire libre se altera pronto, se produce una especie de descomposicion de la materia orgánica, se resquebraja ó se ablanda, y al cabo de poco tiempo se observa en los hilos cubiertos de esta sustancia una pérdida tan considerable de corrientes que imposibilita la trasmision. Enterrada se conserva mejor, pero la atacan los insectos y reptiles roedores, dejando al descubierto los hilos.

Esta sustancia sufre una preparacion prévia; se dividen ó parten los panes y se lavan con agua caliente ó á beneficio de una corriente de vapor, con objeto de separar la goma de los cuerpos extraños que á ella están adheridos.

Despues se trabaja, haciéndola sufrir diferentes veces y bajo diversas condiciones la accion de laminadores ya frios ya calientes hasta obtener una masa sólida gomosa, blanda, viscosa, compacta y muy maleable. Todavía puede hacérsela mas duradera volcáni-

zándola, es decir, añadiendo á la masa, durante la operacion, flor de azufre.

Una vez trabajada la gutta-percha se preparan los hilos muy fácilmente, haciéndoles atravesar un depósito de aquella sustancia casi líquida por el calor y que sufre una presion conveniente. Un calibrador impide que los hilos arrastren un exceso de materia, apareciendo á la salida completamente cubiertos con capas cuyo espesor y número varia segun el objeto á que se les destina; atraviesan despues un depósito de talco en polvo que los seca, é impide el contacto entre las diversas capas de los grandes cilindros en que se arrollan.

Antes de emplear estos hilos hay que ensayar su conductibilidad y asegurarse de que en la capa ó capas que sirven de cubierta no hay solucion de continuidad.

Para esto se les sumerge en agua acidulada, se comunica un extremo con el polo de una pila y se aísla el otro; una plancha metálica en comunicacion con el otro polo de la pila se sumerge tambien en el agua; y si un galvanómetro colocado en toda la extension de esta linea metálica acusa formacion de corriente, será prueba de que el agua acidulada y el hilo cubierto están en contacto, ó bien que hay un defecto en la capa aisladora.

(Se continuará.)

M. MAGAZ.

CONSIDERACIONES ACERCA DEL RUIDO DEL TRUENO.

De una carta dirigida al Abate Moigno por Mr. Montigny de Auvers, extractamos algunos párrafos, que creemos deben interesar á nuestros lectores.

«Aguardaba, dice Mr. Montigny, que volviese la estacion de las tempestades, para tratar nuevamente acerca de las consideraciones que la cuestion del ruido del trueno ha suscitado en las cartas que le fueron á V. dirigidas el año anterior.

Entre estas consideraciones, hay muchas que por su importancia merecen nuestra atencion, con tanto mas motivo, cuanto que esta cuestion me parece muy distante de su completa solucion, si bien están resueltos sus puntos cardinales.

Los físicos explican la duracion y las prolongaciones, digámoslo así, del ruido del trueno por el hecho incontrovertible de que la serie de sonidos que se forman en la linea trayectoria del relámpago, en los centros sucesivos de sacudimiento situados á dis-

tancias muy distintas del observador, produce una continuacion del ruido mas ó menos prolongado. Aunque la mayor parte de los fisicos completan esta explicacion de las prolongaciones del ruido del trueno haciendo intervenir en ella los efectos de la repercusion del sonido en la superficie de las nubes, algunos de ellos, entre los cuales se cuentan Deluc y Pecclet, han rehusado un papel á esta repercusion en el ruido del trueno.

La teoria fundada en la longitud y en los sesgos ó tortuosidades de los relámpagos, que hace mucho tiempo está admitida y que Mr. Raillard ha desentrañado en el tomo XVII, página 16 del *Cosmos*, no puede suscitar ninguna objecion. Pero esta teoria parece ser insuficiente, ante las circunstancias sobre las cuales llamaba yo la atencion (*Cosmos*, t. XVII, p. 673) relativamente á los truenos, cuyo ruido se habia propagado con mucha mayor rapidez que el sonido ordinario. Y en efecto, llega á ser de todo punto ineficaz, despues de leida la carta de Mr. Hirn de Longelbach (t. XVI, p. 431) en la cual ha confirmado mis observaciones de una manera casi absoluta y general diciendo que en la mayor parte de las exhalaciones que él ha observado en los alrededores de Longelbach, el ruido ha llegado casi siempre con mas velocidad de la que permitia la distancia del sitio donde caia el rayo. Es verdad que Mr. Hirn establece una restriccion importante, sobre la cual insiste, precisando como condicion de la celeridad del ruido de la exhalacion, *que la nube borrascosa llegue hasta el zenit del sitio de sus observaciones*. Esta restriccion que llamó mi atencion desde luego por la importancia de sus consecuencias, como se verá mas adelante, me ha inducido á establecer las dos cuestiones siguientes:

1.º ¿No es posible que el primer ruido de una exhalacion llegue directamente al observador, partiendo primero de la parte de nube fulminante que se extiende hasta su zenit, de modo que proceda algunas veces al ruido del choque con la tierra, ó del punto del relámpago mas próximo á esta, cuando la exhalacion no llega al suelo?

2.º Si esta primera cuestion es susceptible de una solucion afirmativa, ¿no podrá y deberá deducirse, que el ruido del trueno, que debe producirse en el punto de la nube en que estalle ó de donde parta la exhalacion, se propaga con mas velocidad en el seno de la misma nube que en el aire?

Sin querer prejuzgar el sentido de la solucion de estas cuestiones, observaré sin embargo, que si fuese afirmativo, esta solucion no solo serviria para explicar las anomalias que ha presentado el ruido de las

exhalaciones, sino tambien para perfeccionar la teoria general del ruido del trueno; puesto que, si la propagacion del sonido se verifica con mayor rapidez en las nubes que en el aire, será preciso conceder á aquellas un nuevo papel en la propagacion, en la duracion y en las prolongaciones, ó reproducciones de los truenos.

En tal caso, las nubes no serian solamente superficies repercusivas exteriormente del sonido, sino vastos medios sonoros puestos en vibracion durante la tempestad por las explosiones de la electricidad.

Yo aguardaba desde el año pasado que alguna tempestad me proporcionase la ocasion de observar mejor el ruido del trueno, de modo que hubiera podido hallar los indicios que confirmasen mis ideas, pero esta ocasion no se ha presentado.

Debo recordar aqui, que Mr. Albert Laurent, en su carta de 29 de Mayo de 1860 (*Cosmos*, t. XVII, p. 6) habia llegado á establecer por induccion, que el ruido del trueno tiene su asiento en la nube borrascosa, y que su duracion, sus resplandores y prolongaciones dependian respectivamente de la extension, de la forma y de la intensidad de la masa nebulosa. Mr. Laurent conjetura aunque con reservas, que el ruido del trueno tiene su origen en el seno de la nube fulminante por la superposicion infinita de chispas que, segun él, estallan entre las vejigas ó cápsulas constitutivas de la nube, por consecuencia del cambio de su tension eléctrica en el momento de la descarga. Segun Mr. Laurent, esta manera de considerar el fenómeno, destruiria ciertas dificultades que no han podido destruir las teorías propuestas hasta ahora.

Esta explicacion del ruido del trueno, supuesto su origen en el seno de una nube, difiere esencialmente de las ideas que me guian, y cuyo mayor ó menor fundamento tengo que examinar. Primeramente permitaseme inducir á aquellos de vuestros lectores á quienes interese esta cuestion, á que lean nuevamente la carta de Mr. Laurent, en la cual hallarán, además del desarrollo de su idea, hechos relativos al ruido del trueno. Hay un párrafo sobre todo en dicha carta, que debe llamar nuestra atencion, en el cual Mr. Laurent se manifiesta convencido de que el ruido del trueno no se forma en el trayecto del relámpago. Es de todo punto imposible que los sitios de la atmósfera que sufren conmociones por el paso de la exhalacion ó electricidad fulminante no se conviertan por el hecho mismo en origen de ruidos de igual naturaleza, pero de distinta violencia á los que produce la chispa de nuestros aparatos eléctricos. Si la trayectoria del relámpago está bastante proxima al observador, cuando cae la exhalacion cerca de este, oye pri-

mero el ruido originado en la trayectoria, ruido que por su naturaleza caracteriza de una manera muy marcada la caída de la exhalacion en las inmediaciones. Este golpe seco ó sensiblemente prolongado, si la trayectoria ofrece cierta extension, es ordinariamente seguido de un tableteo; este tiene por causa los efectos de la repercusion del sonido en la superficie de las nubes ó los que resultan de la propagacion del ruido en su masa, si realmente existe esta propagacion, lo cual voy á examinar.

En primer lugar, el fluido eléctrico zexcita en los puntos de la superficie de los cuerpos donde estalla una comocion molecular capaz de producir un sonido apreciable en una masa sonora? Inclinado se está á contestar de una manera afirmativa; pero para disipar toda duda he hecho estallar la chispa de una bateria cargada sobre el timbre de un reloj puesto en comunicacion con la armadura exterior de la bateria (1). A cada descarga el timbre producía un sonido bastante perceptible á cierta distancia y permanente por espacio de siete ú ocho segundos para un observador colocado cerca de él. Como podia preverse, la prolongacion del sonido se efectuó de igual manera cuando la chispa estalló entre la armadura exterior de la bateria y el timbre, estando este atornillado á las espigas de la armadura interior.

La propagacion del sonido es mucho mas sensible sirviéndose del aparato de Savart, destinado á hacer mas perceptible el sonido. La intensidad de este depende de la tension de la carga eléctrica, puesto que el timbre resuena todavia, aunque mas débilmente, cuando las chispas se lanzan del conductor, á distancia de algunos centímetros del timbre, estando interceptada la comunicacion del primero con la bateria.

Deduzcamos, pues, de este sencillo experimento, que no es nuevo, que la explosion de la electricidad entre dos nubes es capaz por sí sola de producir un ruido en cada una de las masas, con tal que estas sean por su naturaleza aptas para propagarlo ó transmitirlo.

Esta propagacion del sonido en las nubes me parece fuera de toda duda. En efecto, si estas masas están formadas por pequeñas vejigas cuyas paredes interiores son liquidos y que contienen un fluido elástico (como creen algunos meteorologistas), ó bien de gotas de agua muy pequeñas y á veces fragmentos de

(1) La bateria está compuesta de cinco vasos que presentan en conjunto una superficie de 0 m,80 centímetros; la máquina eléctrica, muy buena, es de mediana dimension, puesto que el disco de cristal solo tiene 0 m,38 centímetros de diámetro. En cuanto al timbre tiene 18 centímetros de diámetro y 3 milímetros de espesor.

hielo, segun otros fisicos; cualquiera que sea de estos diversos modos de constitucion, estas partes están dotadas de elasticidad y por consiguiente tienen la propiedad que es indispensable para la propagacion del sonido. Debe por otra parte observarse, que si fuera posible negar á las nubes la propiedad de la elasticidad hasta el punto que es necesaria para la transmision de los movimientos vibratorios entre sus partes, entonces seria preciso negarlo todo á la vez, la repercusion del ruido del trueno en la superficie de las nubes borrascosas, fenómeno que admiten la generalidad de los fisicos, y los ecos del estampido del cañon que se oyen bajo un cielo nebuloso. No será inútil recordar en qué circunstancias han sido muy particularmente observados estos ecos, con ocasion de los experimentos hechos en 1822 sobre la velocidad del sonido.

«En Villejuif, dice Mr. Arago, nos ha sucedido oír cuatro veces, con dos segundos de intervalo, dos cañonazos distintos. En otras dos ocasiones, al estampido del cañon ha seguido un prolongado redoble ó tableteo. Estos fenómenos solo han tenido lugar en el momento de la aparicion de algunas nubes. Estando el cielo completamente despejado el ruido era único y solo duraba un instante.» (*Notice sur le tonnerre*, p. 242.)

La falta de homogeneidad perfecta en las nubes y la ausencia de relacion íntima entre sus partes constitutivas, no puede ser un obstáculo absoluto para la transmision del sonido de una á otra de estas partes, entre las cuales probablemente hay algunas capas de aire interpuestas. Todo el mundo sabe que el sonido se propaga en medio de una niebla muy espesa que se halla tambien formada de partes vesiculares liquidas suspendidas en el aire. Es verdad que Derham ha observado que las nieblas amortiguan considerablemente las ondulaciones sonoras cuando están repartidas uniformemente.

Pero, en otras circunstancias, las nieblas producen el efecto contrario. «Por ejemplo, en Noviembre de 1812, estando la atmósfera cubierta desde cierta altura de una capa espesa y continua de vapor, Mr. Howard oyó distintamente el ruido que hacían los coches que rodaban por las calles de Londres, aunque él se encontraba á una distancia media de dicha capital, que no bajaría de dos leguas.» (*Arago, Notice*, p. 235.)

Segun se desprende de estos hechos, hay motivo para admitir un fenómeno que por otra parte no está de modo alguno en oposicion con la teoria, es decir, la transmision del movimiento vibratorio excitado por la explosion de la electricidad atmosférica, entre las

partes constitutivas de las nubes, bien haya contacto inmediato entre las superficies de las partes contiguas, bien se hallen estas separadas por capas pequeñas de aire. Solamente que la propagacion del sonido será mas rápida en el primer caso que en el segundo si la materia que constituye cada parte, por su misma naturaleza, propaga el sonido con mayor velocidad que el aire.

Fácilmente se concibe, que por consecuencia de la propagacion del movimiento vibratorio hasta la superficie de la nube, cada parte de esta viene á ser momentáneamente un centro de vibraciones, y que propagándose en el aire, estas vibraciones contribuyen á prolongar el ruido del trueno, á producir ese tableteo tan característico y á variar los accidentes de este ruido majestuoso.

Llegamos por fin á una cuestion mucho mas importante que todas las anteriores: ¿se propaga el sonido realmente con mayor velocidad en las nubes que en el aire?

Importa observar primeramente que desde el punto de vista de la teoria, la repercusion del ruido del trueno ó del cañon en la superficie exterior de las nubes, no es posible sino con la condicion expresa de que exista una diferencia entre la velocidad del sonido en el aire y la que tiene en las materias que constituyen las nubes. Sentado esto, pondré inmediatamente de manifiesto con cuánta facilidad puede explicarse, el hecho general referido por Mr. Hirn relativo á la celeridad del ruido del trueno y las restricciones que él mismo ha establecido, desde el momento en que se admite que el ruido del trueno se trasmite

mas velozmente en la nube donde ha nacido que en el aire que la circunda.

Con el objeto de precisarlos mejor, recordaremos primero los hechos, tales y como han sido enunciados por Mr. Hirn.

«Cualquiera que fuese la distancia de mí á que haya visto caer la exhalacion, con tal que la nube borrasca llegase hasta el zenit, he observado que el ruido llegaba (no siempre, pues esto seria por demás absoluto) pero las mas veces, mucho mas pronto de lo que parecia permitir la distancia.»

¿Querránse explicar estas frecuentes celeridades sin salir del círculo de ideas que constituye la teoria ordinaria, diciendo que en cada una, el primer ruido que percibia Mr. Hirn partia de un punto del relámpago mas inmediato á él que el sitio donde caia la exhalacion, y esto por causa de una inclinacion ó tortuosidad del surco fulminante hácia el lado de Mr. Hirn? La posibilidad de tales accidentes de forma y posicion, es difícil de admitir, tratándose de celeridades tan frecuentes, sobre todo, cuando el observador no ha señalado hecho alguno en apoyo de esta probabilidad.

Por otra parte, ¿cuáles serian entonces la fuerza y valor de la restriccion puesta por Mr. Hirn, relativa á la extension de la nube borrasca hasta el zenit del observador, restriccion que, con algun fundamento, ha parecido tan importante á su propio autor?

(Se continuará.)

A. B.

NOTICIAS GENERALES.

El Gobierno ruso ha comisionado al coronel Romanoff, Jefe superior de las lineas telegráficas de Siberia, para que practique los estudios convenientes á fin de allanar las dificultades que se presenten en la construccion que se proyecta de las vias telegráficas á través de las inmensas selvas del Oeste de la América del Norte. El objeto es establecer una linea que partiendo del Gobierno de Omsk, en Siberia, atraviere el estrecho de Bekring, continúe por la América rusa y vaya á empalmar con la de San Francisco. La opinion del coronel Romanoff sobre los gastos que esta rápida comunicacion pueda ocasionar para llegar á instalarse, es que no excederá su costo ni con mucho al de un cable trasatlántico.

Segun *Los Anales telegráficos*, Mr. Hardy acaba de reformar el aparato impresor de Mr. Dujardin, del cual nos hemos ocupado en otras ocasiones.

Se han introducido en él algunas modificaciones importantes, como son el *relais*, que en lugar de estar formado de dos pequeñas agujas imantadas, comprende dos bobinas recorridas por la corriente, en el interior de las cuales se mueven dos varillas imantadas que reemplazan las agujas.

Editor responsable, D. ANTONIO PEÑAFIEL.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA SEGUNDA QUINCENA DEL MES DE ENERO.

TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDECIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Director de 3. ^a clase.....	D. Juan Manuel Ferrer..	Tortosa.....	Benavente...	Accediendo á sus deseos.
Subdirector de 2. ^a clase.....	D. Félix García Rivero..	Mahon.....	Madrid.....	Idem id.
Jefe de estacion de 4. ^a clase.....	D. Ramon Milans.....	Barcelona.....	Madrid.....	Idem id.
Idem id.....	D. Felipe Iturbe.....	S. Sebastian..	Irún.....	Por razon del servicio.
Idem id.....	D. Lucas Gimeno.....	Alsásua.....	Tafalla.....	Accediendo á sus deseos.
Idem id.....	D. José Costa Pimentel..	Irún.....	Alsasua.....	Por razon del servicio.
Idem id.....	D. José Fernandez.....	Valencia.....	Játiva.....	Accediendo á sus deseos.
Idem de 2. ^a	D. Manuel Gonzalez Quini	Central.....	Santander...	Por razon del servicio.
Idem id.....	D. Dámaso Valladares...	Idem.....	Andújar.....	Idem id.
Idem id.....	D. Salvador Pardo.....	Játiva.....	Valencia.....	Accediendo á sus deseos.
Oficial de seccion	D. Domingo Rosa.....	Reinosa.....	Santander...	Por razen del servicio.
Idem id.....	D. José Ramon Peiró....	Tarragona...	Gerona.....	Accediendo á sus deseos.
Idem id.....	D. Miguel Zamora.....	Palencia.....	Salamanca...	Por razon del servicio.
Idem id.....	D. Francisco Gonzalez Mar-	Pontevedra...	Leon.....	Accediendo á sus deseos.
Idem id.....	D. Manuel Alonso Mateos.	Cádiz.....	Pontevedra...	Por razon del servicio.
Telegrafista 1. ^o	D. Bautista Batalla.....	Algeciras.....	Cádiz.....	Idem id.
Idem id.....	D. Nicolás Aguado.....	Salamanca...	Tanames.....	Idem id.
Idem id.....	D. Cristóbal Baxeda.....	Vigo.....	Tuy.....	Por permuta.
Idem 2. ^o	D. Angel Bravo.....	Sevilla.....	Cádiz.....	Idem.
Idem id.....	D. Vicente Gomez.....	Palencia.....	Irún.....	Por razon del servicio.
Idem 3. ^o	D. Rafael Garcia.....	Cádiz.....	Sevilla.....	Por permuta.
Idem id.....	D. José Casado y Forte..	Mahon.....	Lérida.....	Accediendo á sus deseos.
Idem id.....	D. Celestino Cavada.....	Tuy.....	Vigo.....	Por permuta.
Idem id.....	D. José Norzagaray.....	Bilbao.....	Irún.....	Por razon del servicio.
Idem id.....	D. Luis Mayalde.....	Mahon.....	Valladolid....	Accediendo á sus deseos.

NOMBRAMIENTOS.

Telegrafista 3.^o... | D. Luis Iglesias..... | » | » | Repuesto.

SEPARACIONES.

Telegrafista 3.^o... | D. Juan Antonio Gutier- | Cádiz..... | » | Por dimision admitida.
rez Tovar.....

ASCENSOS.

Telegrafista 3.^o... | D. Raimundo Fernandez. | Irún..... | » | Ascendido á telegrafis-
Idem id..... | D. Filomeno Garcia..... | Madrid..... | » | ta 2.^o
Idem id.