

Num.º 2.

GUIA TELEGRAFICA
DEL EMPLEADO EN FERRO-CARRILES,

Ó SEAN:

LECCIONES DE TELEGRAFÍA ELÉCTRICA

DADAS EN LA

ACADEMIA DE TELEGRAFÍA,

establecida en esta Capital en el año 1858.

Por D. F. Arce,

del cuerpo auxiliar de telégrafos.



BARCELONA.

Imprenta de los Hijos de D. V. Domenech, Basea 30.

1865.

9. 100

ANEXO II

DEL REAL DECRETO DE 1903

DE 1903

DE 1903

DE 1903

DE 1903

DE 1903

DE 1903

DE 1903

GUIA TELEGRÁFICA

DEL EMPLEADO EN FERRO-CARRILES;

Ó SEAN:

LECCIONES DE TELEGRAFÍA ELÉCTRICA

DADAS EN LA

ACADEMIA DE TELEGRAFÍA,

establecida en esta Capital en el año 1858.

Por D. F. Arce,

DEL CUERPO AUXILIAR DE TELÉGRAFOS.



BARCELONA.

Imprenta de los Hijos de D. Valentin Domenech, calle de Basea, núm. 30.

1865.



GUIA TELEGRAFICA

DEL EMPLEADO EN FERRO-CARRILES

O SEÑAL

LECCIONES DE TELEGRAFIA ELECTRICA

DADA EN LA

ACADEMIA DE TELEGRAFIA

celebrada en esta Capital en el año 1863

Por D. F. Arce

DEL CUERPO AUXILIAR DE TELEGRAFOS



BARCELONA

Imprenta de las Hijas de D. Valeriano de los Rios, calle de Escocia, número 34

1863



PRÓLOGO.

Basta con leer el título que lleva nuestro opúsculo, (própiamente llamado así este tratadito) para conocer que no ha estado en nuestro pensamiento, al escribirlo y publicarlo, dar á luz una obra de telegrafía, ni siquiera un LIBRO, de cuyas hojas deben brotar siempre los sabrosos y abundantes frutos del SABER: semejante tarea nos hubiese impuesto deberes que no pueden pesar sobre nuestras débiles fuerzas, y, por otra parte, debiendo servir principalmente, nuestras «lecciones de telegrafía» para individuos que, en lo general, carecen de los conocimientos de física y matemáticas mas indispensables para entrar en las teorías y fórmulas de la ciencia de la electricidad, hemos de resignarnos, por lo tanto, á los mas estrechos límites, y á no poder dar mas atractivo ni otro mérito á nuestra «Guía,» que el de la utilidad que en si pueda reportar á las personas para quienes mas directamente está escrita.

Vamos, pues, á dar principio á nuestro trabajo, valiéndonos para ello del lenguaje mas claro y formas mas sencillas que nos sean posibles, á fin de que cuanto consignemos pueda estar al alcance de todas las imaginaciones.

PRÓLOGO.

Queda con este el título que lleva nuestro opúsculo. (propio-
mente llamado así este tratado) para conocer que no ha sido
de un nuestro pensamiento, al escribirlo y publicarlo, dar á luz
una obra de telegrafía, no sé si en un libro, de cuyas hojas deber
haber siempre los sabios y abundantes frutos del saber: seme-
jante tanto nos hubiese impuesto deberes que no pueden pasar
sobre nuestras débiles fuerzas, y, por otra parte, debido á ser un
principalmente, nuestras «lecciones de telegrafía» por un indivi-
duo que, en lo general, carecen de los conocimientos de física y
matemáticas más indispensables para entrar en las teorías y for-
mulas de la ciencia de la electricidad, hemos de respetar, por
lo tanto, á los más estrechos límites, y á no poder dar más allá
de un otro título á nuestra «Guía» que el de la utilidad que
en sí pueda reportar á las personas para quienes más directa-
mente está escrita.

Vamos pues, á dar principio á nuestro trabajo, valiéndonos
para ello del lenguaje más claro y formas más sencillas que nos
sean posibles, á fin de que cuanto consigamos pueda estar al al-
cance de todas las imaginaciones.

GUIA TELEGRÁFICA

DEL

EMPLEADO EN FERRO-CARRILES.

LECCION PRIMERA.

Exámen general de las pilas.

1. La pila es un aparato del cual se obtiene una fuerza llamada corriente eléctrica, que sirve, entre otras cosas, para poner en movimiento los aparatos telegráficos.
2. En una pila, como en todo foco ú origen de electricidad, existen dos *electricidades contrárias* ú opuestas, la una llamada *electricidad positiva* y la otra *electricidad negativa*. Pero en la pila, se distinguen generalmente estas electricidades con los nombres de *polo positivo* y *polo negativo*.
3. El descubrimiento de la pila, hecho al principio de este siglo por el célebre fisico italiano Volta, tuvo su origen en haber observado este, que dos planchas ó láminas metálicas de distinta naturaleza, como por ejemplo *cobre* y *zinc*, soldadas ó simplemente unidas, se desarrolla en ellas instantáneamente una *corriente eléctrica*, cuyo *polo positivo es el cobre y negativo el zinc*, á lo cual le dió el nombre de *par* ó *elemento*.
4. La pila, que no es otra cosa sino la reunion de varios *pares* con objeto de aumentar la *tension eléctrica*, ofreció en su formacion el grave inconveniente de que, con la interpolacion de una plancha de *zinc* entre dos de *cobre*, que necesariamente debe resultar de la combinacion de los pares, *los efectos de las fuerzas electromotrices* (llamadas así por Volta) *quedan completamente*

neutralizados; pero dedicado el autor á estudiar este inconveniente para perfeccionar su invento, encontró, por último, que aquel desaparece desde el momento en que entre dichas planchas se coloca un *carton ó paño* impregnado en un líquido cualquiera.

5. Esta circunstancia, no esplicada por Volta, vino dando margen por algun tiempo á los mas detenidos estudios, llegándose por fin á conocer: *que una pila no funciona, y por lo tanto no puede producir una corriente eléctrica, si en el seno de sus pares no se efectúa una accion química*; esto es: *que uno cualquiera de los metales debe hallarse precisamente en combinacion con uno de los elementos ó gases del líquido que se interponga á dichas láminas metálicas*.

6. En todos los ensayos telegráficos hechos en un principio, se reconoció la necesidad de que la *pila*, además de tener la *energía* necesaria para que su corriente pueda vencer la *resistencia* opuesta por un conductor de gran longitud, debe reunir á su vez la circunstancia de que su fuerza sea *constante*, para imprimir un movimiento regular en la marcha de los aparatos telegráficos, de lo cual carece la de que nos venimos ocupando, y conocida por pila de *Columna*. De igual defecto adolecen las llamadas de *Corona*, de *Artesa*, y otras que difieren muy poco de aquella.

7. Las pilas de *Grove*, de *Bunsen* y de *Daniell*, guardan mucha analogía entre sí y todas ellas reúnen las mejores condiciones para su aplicacion al uso de la telegrafía, siendo la última de ellas la que comunmente se tiene adoptada en las *Estaciones telegráficas*, sin duda alguna, por ser la mas económica en su entretenimiento.

8. En la mayor parte de las *Estaciones de ferro-carriles*, se usa esta misma pila ligeramente modificada por Miquel (Director de los telégrafos de varias empresas de ferro-carriles de Cataluña) cuya modificacion no deja de ser ingeniosa, y tiene entre otras buenas circunstancias, las de ser mas sencilla y enérgica que la primera.

9. El par de Miquel consta de un vaso de vidrio (puede ser tambien de porcelana no poroso) que en su mitad forma como una

garganta, dividiéndole en *dos cuerpos ó secciones*, que se comunican por una boca de circunferencia mucho menor que la del vaso. El cuerpo *inferior* de este, se llena de una disolucion de *sulfato de cobre* bien saturada. Una placa de zinc, ó sea una plancha de este metal arqueada hasta formar un *cilindro*, se coloca dentro del cuerpo *superior* del vaso, el cual se acaba de llenar despues con agua clara hasta cubrir el *zinc*.

10. La accion química que sé efectúa en esta pila, es como sigue; el *agua* (ó sea oxígeno é hidrógeno) y el *sulfato de cobre* (ó sea ácido sulfúrico y óxido de cobre) se descomponen obrando en esta forma: el *oxígeno* del agua y el *ácido* del sulfato, atacando al *zinc*, forman *sulfato de zinc*; el *hidrógeno* del agua y el *óxido* de cobre, reaccionan sobre una *varilla* ó lámina de metal que se sumerge en la disolucion de *sulfato de cobre*, teniendo la otra punta soldada á una *placa de zinc*. En esta conformidad, el *hidrógeno*, reduciendo el *óxido de cobre*, convierte á este en cobre puro que se precipita, mientras que aquel se evapora.

11. Los resultados de esta accion eléctrico-química, son: por una parte, destruccion del *zinc*, que se convierte en *sulfato de zinc*; y por otra, *acumulacion de cobre* en estado metálico.

12. Esta pila difiere de la primitiva, ó verdadera de Daniell (y cuyo análisis, que acabamos de hacer, corresponde tambien á la del último) en que la de este consta ademas de un vaso *poroso* de porcelana que contiene la disolucion de *sulfato de cobre*, y que los cristales de esta *sal* (1) que se depositan en cada elemento ó vaso, están colocados en una cápsula sumergida en las primeras capas de aquel líquido, ó sea al nivel, casi, de la disolucion.

13. Para formar la combinacion de los *elementos*, tanto en una como en otra pila, haremos que el *zinc* de cada uno se ponga en contacto con la disolucion de *sulfato de cobre* de otro; que el *zinc* de este se halle del mismo modo con la disolucion de otro; y así sucesivamente, valiéndonos para ello de las *varillas* soldadas á las *placas de zinc*.

(1) En la química se dá el nombre de *sal* á todo cuerpo compuesto de un ácido y un óxido de metal cualesquiera.

14. Describa ya la *pila* de que vamos á servirnos para la marcha de los aparatos telegráficos, y sabiendo, tambien de antemano que los polos *positivo* y *negativo* de ella son respectivamente el *cobre* y el *zinc*, réstanos ahora hacer algunas ligeras observaciones sobre la manera de cargarla y su buena conservacion.

LECCION SEGUNDA.

Manera de cargar la pila y precauciones que han de guardarse con ella para su mejor conservacion.

15. Para cuando deba cargarse de nuevo una pila, es necesario tener ya preparada una disolucion bien saturada de *sulfato de cobre*, cuyo buen estado se conocerá por el color *azul-oscuro* que debe presentar.—Para obtener esta disolucion, se toma una botella con *agua clara*, y, juntamente con esta, una cantidad de *sulfato de cobre* proporcionada á la del liquido, el cual deberá agitarse varias veces en el trascurso de *veinticuatro* horas, con el fin de hacer mas fácil la disolucion del *sulfato* y de que vayan saturándose á la vez todas sus capas.

16. Llenado que se haya el primer cuerpo del vaso con esta disolucion, colocada la *placa de zinc* en el superior y puesta el agua clara, todo ello en la forma que dejamos espresada, veremos que los *liquidos* contenidos en él se hallan completamente mezclados, y que no pueden *utilizarse* por el pronto á causa de la gran *debilidad* y excesiva *inconstancia* de sus corrientes.

17. Para hacer ver este estado de desórden, bastará con que tomemos los *dos polos ó electrodos* del elemento, ó pila, que se acabe de cargar, y los apliquemos á los botones de un aparato, inventado por *Oersted* en 1820, que se conoce con el nombre de *galvanómetro*. Sirviendo este aparato para *medir* la intensidad de las *corrientes eléctricas* por medio de una aguja imantada que gira sobre un eje por *influencia* de la *corriente*, observaremos desde luego, que una vez parada la aguja y señalando por ejemplo 5.º, continúa desviándose á los 5 1/2, 6, etc., pasando re-

pentinamente á indicar una *fuerza* mucho *menor*; y de esta manera continuará moviéndose á cortos intervalos, verificando de 10 á 12 oscilaciones en un promedio de 5'.

18. Por esta razon debe dejarse el elemento, ó pila recién cargada, en completo reposo por espacio de 20 horas á lo menos, con objeto de que poco á poco se vaya efectuando la separacion de los *líquidos*, hasta quedar completamente *clara* el agua del primer cuerpo del vaso.

19. Para evitar que la *disolucion* de *sulfato de cobre* de un *elemento* presente el color *claro*, por su poca fuerza, se tiene cuidado de que en el fondo de cada vaso haya siempre un par de *cristales* de dicho *sulfato*, pues su simple disolucion será suficiente para ir saturando las capas de aquella que se hayan debilitado á causa de la accion casi constante (1) de la pila.

20. Téngase muy presente que, para el objeto indicado, bastan un par de terrones de dicha *sal*, y que DE NINGUN MODO ES CONVENIENTE el uso de mayor cantidad, (como muchos creen sin fundamento) pues *lejos de mejorar* con ello *las corrientes se hacen excesivamente variables*, y es por demás conveniente el mantenerlas en un estado constante de fuerza.

21. No pierdan de vista los encargados de los telégrafos que si quieren procurar buenas comunicaciones y seguras, estando bien la línea y los aparatos, las hallarán siempre con corrientes débiles ó regulares; mientras que nunca, ó rara vez, podrán obtenerlas con las grandes fuerzas, porque las pilas todas son tanto mas inconstantes cuanto mas cargadas, ó mas fuertes se hagan ser á sus corrientes.

22. Es indispensable, tambien, el que la *pila* esté colocada en un sitio completamente seco (si se halla en el suelo) y conservar del mismo modo la superficie exterior de los vasos, porque si la humedad de estos formase continuidad con el suelo, hallándose este tambien húmedo, tendríamos así una comunicacion constante entre el líquido de los vasos y la tierra, y por

(1) Una pila solo está en accion cuando funciona, es decir, cuando se hallan unidos sus dos polos.

ella se iría á esta una gran parte del *fluido ó fuerza*, sufriendo la *pila* una considerable *pérdida* de *corrientes*.

23. El mejor sistema de colocacion de las *pilas*, consiste en una *meseta* de madera, cuyo tablero está sustituido por unos listoncitos de corte triangular, colocados á una distancia conveniente unos de otros y de manera que presenten de cara uno de sus ángulos ó bordes. Cualquiera cantidad de agua que pueda derramarse de la *pila* de este modo, caerá fácilmente al suelo y se conseguirá tener siempre seca la superficie sobre que descansan los vasos, por no poderse detener en ella ningun líquido.

24. Muchas Estaciones tienen colocadas sus pilas dentro de un cajon formado por la misma *mesa telegráfica*. Esto, no obstante, es bueno; y mas que nada, cómodo y curioso; pero solo será útil mientras que en el fondo de dicho cajon se tengan hechos un número suficiente de agujeros, que puedan dar fácil salida al agua que se derrame dentro de él, y ventilarse por este medio su parte interior para que se seque mas pronto.

25. Por último; aconsejamos que no se coloque nunca la *pila* en el suelo, porque por pequeña que sea la humedad que haya en él, será lo suficiente para que se vaya formando en la parte exterior de los vasos una capa muy sutil de agua, que bastará para producir los resultados que acabamos de esponer, aunque en menor escala que en las circunstancias que se han considerado. A falta de otro medio, podrá colocarse provisionalmente sobre trozos de tabla ú otras maderas, con las cuales se puede improvisar muy fácilmente una especie de tarima.

LECCION TERCERA.

Manera de dividir una pila en Secciones.

26. Interesa mucho al buen servicio, cuando se funciona en una línea, no emplear otra *fuerza* mayor que la puramente necesaria para asegurar el buen éxito de las comunicaciones. Esto, que reporta una considerable economía y mayor duracion de la

pila, es á su vez hasta necesario por lo mucho que se deterioran los *receptores* cuando se les hace funcionar con una corriente demasiado fuerte. Esta es la razon porque se dividen las pilas en *secciones*, representando, además de su fuerza total, otras mas inferiores que deben aprovecharse siempre que el estado y condiciones de las lineas lo permitan.

27. Para formar las *secciones*, no hay mas que empalmar á las *varillas*, que sirven para poner en comunicacion los elementos, varios *conductores* que lleven al punto conveniente las distintas fuerzas que se quieran formar, las cuales estarán representadas por la de los elementos comprendidos entre cada uno de los empalmes y el *polo negativo* de la pila; pues claro es que, cuando con una de dichas *secciones* se quiera funcionar, no podrá influir de manera alguna la fuerza de los demás elementos, por hallarse suelto en ellos su *eléctrodo positivo*, con lo que se pueden considerar como si no estuviesen en la *pila*.

LECCION CUARTA.

Nomenclatura de los aparatos.—Uso del galvanómetro.

28. Los *aparatos* de que suele hacerse un uso mas frecuente en las Estaciones telegráficas de ferro-carriles son: el *galvanómetro*, el *pararayos*, el *conmutador de pila*, el *manipulador* y sus accesorios, el *receptor* y el *avisador* ó campana.

29. El *galvanómetro*, del que ya nos hemos ocupado aunque á largos rasgos, se compone principalmente: de un *carrete* ó *bastidor* de madera, ó de marfil, una aguja imantada y una *planchita* de metal, ú otra materia cualquiera, dividida en pequeñas porciones iguales por medio de lineas, que llamaremos grados, y numerados estos de 5 en 5, ó de 10 en 10. Al rededor del *carrete* va arrollada una porcion de alambre fino de *cobre recubierto de seda*, teniendo sus puntas en comunicacion con dos *botones* de metal. La aguja imantada gira sobre un *eje* ó *espigote* que se halla colocado en el centro de la parte interior del *carrete*, manteniéndola en una posicion horizontal.

30. Antes de pasar adelante, debemos dar á conocer la propiedad de que: *una corriente eléctrica que pasa por un alambre recubierto y colocado paralelamente al eje sobre que descansa una aguja imantada, tiende á desviar á esta de su posición natural ó de reposo, formando un ángulo con el meridiano magnético; y si dicho conductor se le hace pasar dando varias vueltas, en el mismo sentido indicado, la desviación de la aguja será tanto mayor, cuanto mayor sea también el número de vueltas que con dicho conductor se hayan dado.*

31. Supuesto esto, se podrá apreciar por medio del *galvanómetro* la intensidad ó *grados* de fuerza que tiene una corriente eléctrica, según ya hemos visto mas atrás. Para ello, bastará con llevar los dos *electrodos* de la pila á los tornillos ó botones del *galvanómetro*, y su aguja, con una de las puntas, marcará sobre la *graduación* de la planchita, que estará debidamente situada, el número de grados que tenga la corriente.

32. Otro de los usos del *galvanómetro*, es el de indicar la dirección de las corrientes eléctricas. Cuando se quieran distinguir los *electrodos* de una pila, sin reconocer los puntos por donde concurren, obsérvese la primera dirección de la aguja al pasar una corriente, y el *electrodo* colocado en el sitio á donde aquella se incline, aquel será el polo positivo de la pila.

LECCION QUINTA.

Del Pararayos.

33. *El pararayos está destinado á servir únicamente en los días de tormenta para resguardar á los demás aparatos de los efectos de las corrientes atmosféricas.* Se compone de dos planchas de metal colocadas sobre madera á la menor distancia posible una de otra, y terminadas por una sección de *puntas* en forma de *peines*, que se corresponden entre si las de ambas planchas. En una de estas, hay un boton donde se coloca el alambre que entra de la línea; y desde dicho boton á otro en que se halla el hilo que va al receptor, pasa un *hilo capilar de platino*, ó de

cobre, que pone en comunicacion los dos botones dejando libre el paso á la corriente. En la otra plancha, hay otro boton destinado á un alambre que comunica con la tierra.

34. El hilo *capilar* está puesto con objeto de que, si llegase á entrar una corriente atmosférica, ó *exterior* (llamadas así en telegrafía) antes de haberse aislado en el pararrayos, se fundiera aquel al pasar la *chispa* y, de esde modo, quedára cortada la comunicacion; pues así, por medio del *gran poder de las puntas* (cargadas negativamente) *para robar y neutralizar las corrientes de los conductores excesivamente cargados de electricidad contrária*, dicha corriente, pasando de la plancha de línea á la en que está colocado el *hilo de tierra*, se iría á esta por su conductor.

35. Apesar de lo dicho, es muy prudente observar la mayor prevision en estos casos, y hacer, sin demora, del pararrayos el uso á que está destinado. Para ello, se ponen en comunicacion por medio de un puente (1) ó boton expreso, ó conmutador si lo tuviere el pararrayos, las dos planchas metálicas, á fin de conducir á tierra de este modo y sin el menor obstáculo, todas las *corrientes exteriores* que puedan entrar de la línea y se colocan *sobre madera* los *conmutadores* del manipulador, sin que sea por demás el soltar, tambien, en el pararrayos el alambre que va al receptor; hecho lo cual, queda la mesa completamente *aislada* y sin peligro de que sean destruidos por las chispas los demás aparatos.

36. Las infinitas formas de construccion que se vienen dando á los pararrayos, no nos permiten concretarnos á un sistema determinado, pero todos ellos están basados en estos principios generales que hemos esplicado.

LECCION SESTA,

Del conmutador de pila.

37. El *conmutador de pila* sirve para cambiar instantáneamente las diferentes fuerzas ó secciones en que esté dividida una pila.

(1) Se da el nombre de puente, á un conductor cualquiera provisional de que se sirve para poner en comunicacion dos puntos mas ó menos distantes.

38. Este aparato está compuesto de una *plataforma* circular de madera, y en su centro tiene un puente metálico giratorio, el cual va á descansar sobre unas planchitas tambien de metal, y armadas con tornillos para sugetar los alambres por donde se comunican las *diversas fuerzas de la pila*. Designarémós, para mayor claridad, con los números, por ejemplo, 8, 12 y 16, dichos tornillos, indicando tambien estos guarismos los elementos de que consta cada una de las *tres secciones* en que se considera dividida una pila de 16 elementos. Los *conmutadores* tienen, por lo regular, solos cuatro tornillos, y el cuarto de estos, que le designarémós por P, está en comunicacion con el *puente*, por medio de un conductor interior; desde este tornillo va un alambre al manipulador, que es por donde pasa á este la fuerza del número de elementos con que tiene de comunicar.

39. Si en esta disposicion colocamos el *puente*, con el auxilio de una manivela que tiene, en el boton ó tornillo señalado con el número 12, se comunicará por aquel la fuerza de esta *seccion* de la *pila*, ó sea la de 12 elementos, y pasando sin obstáculo alguno al tornillo P. por medio de la comunicacion interior, irá al manipulador, que solo podrá trasmitir en este caso con la espresada fuerza. Si se colocase despues el *puente* sobre las demas planchas, se esplicaria del mismo modo el paso de las respectivas *fuerzas* al manipulador.

LECCION SÉPTIMA.

Del manipulador, receptor y avisador. Sistema Breguet

40. El manipulador consta, principalmente, de una plancha circular de metal, á cuyo rededor están señaladas las letras del *alfabeto* y su numeracion correlativa. Una *manivela* giratoria, colocada en el centro de la plancha, da movimiento, por medio de una rueda dentada interior, á una *lengüeta* de metal que toca alternativamente en dos *topes* de lo mismo, uno de ellos en comunicacion constante con la *pila*.

41. La *lengüeta* está dispuesta de manera que haga tantos mo-

vimientos como letras vaya recorriendo la manivela; [por manera, que aquella tocará solamente en el *tope de pila*, cuando dicha manivela pase por las letras señaladas con los números impares, tal como la A, la C, la E, la G, etc.

42. El *receptor* tiene una *aguja* que gira en el centro de una *esfera*, á cuyo rededor se hallan tambien, del mismo modo que en el *manipulador*, todas las letras y su numeracion correlativa. Cuando en el *receptor* entra la corriente, una *plancha de hierro dulce* atraida por un *electro-iman*, del que mas adelante hablaremos, dispara una máquina de relojeria, y la *aguja* corre un *punto*, ó sea una *letra*; cuando la corriente cesa, cesa tambien la influencia magnética sobre la *plancha*, volviendo esta á su puesto con el auxilio de un antagonista ó resorte; y entonces, haciendo un nuevo movimiento la máquina, hace pasar á la *aguja* otra letra, verificándose todo ello con tan extraordinaria prontitud, como súmamente cortos pueden ser los intervalos con que se sucedan las corrientes interrumpidas. Asi es que; puesta la *lengüeta* en comunicacion con la *línea*, y por consiguiente con el *receptor* de la Estacion con que se comunique, cuando aquella toque en el *tope de pila*, la *aguja* de dicho *receptor* adelantará un lugar; y otro, cuando dicha *lengüeta* toque en el *tope* sin *pila*.

43. De lo que acabamos de manifestar se desprende: que los movimientos de la *manivela* del *manipulador* y *aguja* del *receptor*, son completamente uniformes; y que, por lo tanto, cuantas señales se indiquen por el *manipulador*, de la Estacion que transmite, se manifestarán á su vez en el *receptor* de la Estacion con quien se comunique.

44. Los *conmutadores* que tiene el *manipulador*, sirven para dar direccion á las corrientes que, viniendo de la *línea*, convenga ya enviarlas al *receptor*, ó bien al *avisador* con objeto de que, tocando la *campana*, llame al empleado si estuviera apartado del punto debido.

45. Vamos á dar una ligera idea de lo que son los *electro-imanes*, que mas atrás hemos mencionado.—*Arago* descubrió sobre el año 1820, que si á una *barra* ó *cilindro* de *hierro dulce* se le

rodea una porcion de alambre recubierto, en forma de espiral, y se hace pasar por él una corriente eléctrica, dicha *barra* adquiere todas las *propiedades* de un *iman*; pero que su *magnetismo* desaparece desde el momento en que deja de pasar la *corriente* por el alambre. Esto solo, basta para explicar los movimientos de la *palanca de hierro dulce del recibidor*, cuya materia ya se sabe que es atraída siempre por cualquier *iman*. Nada mas creémos oportuno decir sobre los aparatos que comprende la presente leccion, pues complicados de por si, principalmente el *manipulador* y el *receptor*, merecen un detenido estudio y esplicaciones á la *vista* de los mismos, para su mejor comprension.

LECCION OCTAVA.

De la plancha de tierra.

46. La *plancha de tierra*, como lo indica su nombre, es un *conductor* por cuyo medio se envian á tierra en las *Estaciones* las *corrientes* que se reciben, despues de haberse hecho de ellas en los aparatos el uso á que son aplicadas.

47. Como la *tierra* no manifiesta en la *superficie* todas sus buenas propiedades de *conductibilidad*, por estar regularmente *seca*, es necesario que la *plancha* se entierre á una profundidad que no sea menor de 50 á 60 centímetros, para que encontrando tierra húmeda esta pueda conducir fácilmente las *corrientes*.

48. Para la colocacion de la *plancha*, se abre un hoyo de la profundidad indicada, en el cual debe echarse una cantidad regular de agua; despues se coloca la *plancha* (que es una lámina grande de metal, si es posible de cobre, soldada á un conductor grueso de lo mismo) y se llena dicho hoyo con la tierra que se haya sacado, volviendo á echarse agua de nuevo. Por lo que se acaba de ver, en cualquiera parte puede construirse una *plancha de tierra*; pero no se le ocultará á nadie conocer que, en aquellos sitios donde pueda disponerse de un pozo, es preferible y mas fácil llevar á él un conductor y, haciéndole solo tocar con el agua, se tendrá ya formada una excelente *plancha de tierra*.

49. Cuando se tenga de salir á la línea á hacer pruebas para remediar alguna avería, conviene tener presente que, donde pase próxima la vía férrea, no será necesario construir plancha alguna, pues con solo llevar un conductor á los *rails*, será suficiente para obtenerla.

50. Con toda *plancha* formada en el suelo, se debe tener el mayor cuidado de echarla todos los días una cantidad bastante regular de agua, porque secándose sino la tierra, principalmente en épocas de calor, llega á hacerse *impotente* y es la causa, muchas veces, de que las comunicaciones no sean tan buenas como debieran serlo.

51. En todo caso se debe tener mucho cuidado, si notáramos cierta dificultad en comunicar, de reconocer escrupulosamente el conductor de la *plancha de tierra*, porque sucede a menudo que *oxidada* toda la parte cubierta por la tierra, ó sumergida en el agua, se destruye casi por completo, ó el mismo *óxido* le quita poco á poco la *conductibilidad*.

52. En estos casos debe mudarse toda la parte averiada del conductor de la plancha, haciéndolo también por lo regular siempre que se note que la parte exterior del alambre se halla completamente gastada. Por eso es conveniente usar para dicho objeto el *cobre*, en vez del *hierro* ú otro metal tan oxidable como este.

LECCION NOVENA.

Del circuito local.

53. Se llama *circuito*, en general, el curso que hacen, por sus respectivos conductores, dos electricidades contrárias que deben unirse ó encontrarse en un punto cualquiera.

54. El *circuito local* es esta misma distancia recorrida por la corriente de una pila, cuando sus dos polos se unen por medio de un conductor cualquiera.

55. Se dice que un *circuito* ofrece mas ó menos *resistencia* al paso de una corriente, á medida que es mayor ó menor la

longitud del conductor por donde deba hacérsela pasar.

56. Si se corta dicho conductor y entre sus puntas ó cabos se coloca un aparato cualquiera, tal como un galvanómetro, se dirá que está puesto en circuito, y que funciona con el circuito de la pila.

57. Lo mismo se puede decir de mayor número de aparatos puestos en circuito, pues este admite tantos como quiera colocársele con solo hacer en el conductor tantos cortes como aparatos se deséen poner dentro de él. Quitar de su puesto alguno de ellos es, por lo tanto, sacarlo del circuito; y, cuando tal se haga, se tendrá cuidado de unir las dos puntas del conductor que antes entraban en los tornillos ó botones del aparato, pues, si quedasen sueltas, la corriente no podría pasar entonces y los demás aparatos no funcionarían, lo que equivale á cuando se dice que el circuito está cortado.

58. Fundándose en lo que acabamos de esponer, dícese, también, que una Estacion está puesta en circuito, ó en línea, cuando se halla en disposición de que por todos sus aparatos pueda pasar á la vez una corriente que entre de la línea.

LECCION DÉCIMA.

Del circuito exterior.

59. Se puede definir el circuito exterior del mismo modo que lo hemos hecho respecto del local, pero con la circunstancia de que las dos electricidades han de concurrir precisamente á la tierra, despues de pasar una de ellas por los aparatos que en él se hayan colocado.

60. Por manera que, segun esto, asi como decimos que un aparato funciona con el circuito local llevando á sus botones los dos electrodos de una pila, si el mismo aparato lo colocamos entre los cabos de uno de dichos electrodos, que preventivamente se habrá cortado, y las puntas de ambos hacemos que comuniquen con la tierra, aunque sea en distintos puntos, el apa-

rato funcionará también, y diremos que lo hace con el *circuito exterior*.

61. El uso de la *tierra* para cerrar el *circuito* de una *pila* fué ideado por *Steinheil*, quien, de este modo, simplificó el establecimiento de líneas de *dobles conductores*, como eran las en que se verificaron los primeros ensayos telegráficos, á fin de poderse enviar por ellas, á la vez, los dos *polos* de una *pila*, cuyo *circuito local*, en este caso, *se cerraba en los aparatos* de la Estacion con quien se comunicaba.

62. En la actualidad, por medio del *circuito exterior*, solo es necesario un conductor para enviar por él en una línea uno de los *polos* de la *pila*, sustituyendo la *tierra* al segundo conductor antes necesario para el otro polo. Para esto, se hace que las *pilas de todas las Estaciones* que se hayan de corresponder, tengan un *polo comun* puesto en comunicacion con la *tierra*, habiendo demostrado la esperiencia ser mas conveniente el que dicho *polo* sea el *negativo*.

63. En esta disposicion, si se hace pasar el *conductor* de una *plancha de tierra* por el *receptor* de las Estaciones, de modo que solo toque en uno de sus dos tornillos; y el otro tornillo ó boton lo ponemos en comunicacion con el *hilo de línea*, cuando por este venga una corriente (polo positivo) enviada por otra Estacion, es evidente que entrando en el *receptor* *se cerrará en él el circuito de la pila que funciona*.

64. Para comprenderlo mejor, figémonos bien en lo que sucede: en el *receptor* entra la corriente del *polo positivo* de una *pila*, que tiene su *negativo* en tierra; pero como dicho *receptor* está en comunicacion con *esta misma tierra* y, por consiguiente, con el *polo negativo* de aquella, lo que se efectúa en él equivale, en el *circuito local* de las líneas de *dobles conductores*, á si se llevarán á sus tornillos *los dos electrodos de la pila*.

LECCION UNDÉCIMA.

Diferentes interrupciones que pueden presentarse en una Estacion, y manera de hallarlas.

65. Antes de entrar en esta materia, conviene distinguir bien unos de otros los diferentes *botones* ó *tornillos* que tienen los aparatos telegráficos, y que son los que ponen á estos en comunicacion con las corrientes. El *pararayos* tiene tres: uno que comunica con el hilo de la línea; otro con el del *receptor*; y otro con el de la *plancha de tierra*. Estos botones los distinguiremos en lo sucesivo por las respectivas iniciales L. R. T. y tanto estas como las que siguen, pueden señalarse con tinta ó de otro modo cualquiera en los correspondientes aparatos, con el fin de tenerlas siempre muy presentes, principalmente en los casos de interrupción.

66. El *galvanómetro* tiene dos botones: el uno, que está en comunicacion con el *pararayos* y la *línea*; y el otro, con el *manipulador*, *receptor* y *avisador*. Dichos dos botones los designaremos *respectivamente* con las letras L. R.

67. El *receptor* y el *avisador* tienen tambien dos botones: el uno, por donde entra la corriente de la línea, despues de haber pasado por el *pararayos*, *galvanómetro* y *manipulador*; y el otro, que es el de *tierra*, por donde sale dicha corriente. Estos dos botones los designaremos, tambien *respectivamente*, por L. T.

68. No nos ocupamos de los tornillos del *manipulador*, por estar señalados ya desde su construccion con las letras A. R. C. Z. T., etc., que por el mismo orden significan: *aparato* (1) (*receptor*); *responder*, ó *avisador*; *cobre* y *zinc*; (con relacion á los dos *eléctrodos* de la *pila*) y la T: *tierra*, ó sea *conductor* de la *plancha de tierra*.

(1) La practica en las Estaciones ha introducido la denominacion, en absoluto, de aparato, á lo que própiamente debe llamársele receptor; pues ya se sabe que cualquiera otro de los que sirven para las comunicaciones se llama tambien aparato.

69. Al explicar el modo de buscarse las *interrupciones* en una Estacion, las dividiremos en dos clases ó formas; á saber: 1.^o *faltando circuito*, y 2.^o *con exceso* de este; y para mayor claridad designaremos de antemano el punto donde se hallan. Pero se debe fijar mucho en el órden que sigamos en todas estas pruebas, pues será necesario que se observe rigurosamente si se quiere encontrar con facilidad cualquiera interrupcion que se pueda presentar en las Estaciones.

1.^o forma de interrupciones. Faltando circuito.

EJEMPLO 1.^o (Estando la interrupcion en la línea.)

70. Llamando á una Estacion con quien se desee comunicar, se nos presenta la *falta* de *circuito*, que se conocerá, desde luego, en que la *aguja* del *galvanómetro* no se desvia del 0, que es su estado de reposo. Lo primero que debe hacerse en todas las interrupciones es procurar de saber si se hallan dentro ó fuera de la Estacion.

71. Téngase presente que la *falta* de *circuito* consiste en que, estando cortada la *comunicacion*, no puede pasar la corriente y retrocede. Esto pudieran causarlo muy fácilmente, los malos contactos que pueden formar con los tornillos los diferentes conductores de la mesa. Como el remediar este *defecto* es sumamente fácil, se debe proceder á efectuar un escrupuloso reconocimiento en todos los contactos y asegurarse bien de que los tornillos pisen los conductores sobre el metal, completamente despojado de partículas aisladoras; pues, á veces, un solo hilo de algodón del recubierto de los alambres que se halle interpuesto entre estos y los tornillos, es suficiente para producir la falta de circuito.

72. Hecha esta operacion, sin efecto, colocaremos un puente que ponga en comunicacion los botones L. T. del pararrayos; y si de este modo aparece circuito al enviar una corriente, la Estacion estará franca, ó, lo que es igual, tendrá todos sus conductores en buen estado, puesto que habiéndose hecho pasar una corriente por todos ellos, ha llegado bien al boton L. del pararrayos (que es el último aparato de la mesa que encuentra la cor-

riente al salir de la Estacion) y desde dicho boton L. pasó la corriente á *tierra* por el T. manifestándose el circuito; por lo tanto, la falta de este dimana de estar roto el conductor en la *línea*, ó aislada la *Estacion* á quien se ataca.

EJEMPLO 2.º (Hallándose la interrupcion entre el *galvanómetro* y *manipulador*.)

73. Hecha que haya sido la prueba anterior, para saber si la falta se halla dentro ó fuera de la Estacion, ó sea, colocando el puente entre los *botones* L y T. del *pararayos*, resulta que no hay circuito y que por lo tanto la averia se halla en nuestros aparatos ó mesa. Esto es así, puesto que la falta de circuito, una vez colocado el puente en los puntos indicados, nos manifiesta que nuestra corriente no ha podido llegar á dicho boton L. del *pararayos*, porque si llegase hubiera marchado á *tierra* por el boton T. y la *aguja* del *galvanómetro* habria oscilado. Póngase ahora el puente en los botones L. R. y despues en R. T., tambien del *pararayos*, y si sigue la falta, será señal de que este aparato está bien y que la corriente tampoco llega á dicho *boton* R. Colóquese el *puente*, ahora, entre este boton R. del *pararayos* y el L. del *galvanómetro*; y si aun no se manifiesta el circuito, esto nos demostrará que entre el *galvanómetro* y el *pararayos* no se halla la averia; pues, si lo estuviera en razon al mal estado del *conductor* de la mesa, valiéndonos de un conductor bueno como es el puente, por medio de este salvariamos aquella falta. Por último; colocando el *puente* en el *boton* R. del *galvanómetro* y el *conmutador* correspondiente del *manipulador*, el circuito aparecerá, porque el *conductor* de la mesa, entre dichos puntos, debia estar suelto en los empalmes de los tornillos, formaria malos contactos ó estaria roto en otra cualquiera parte entre los indicados aparatos.

74. Se ha de tener presente, que en todas las *pruebas* para buscar interrupciones que se observen al transmitir, el *conmutador* del *manipulador*, á la banda correspondiente, debe hallarse en la posicion de *para transmitir*; mientras en las que sean observadas al recibir, debe estarlo en la de *para recibir*, ó bien en

responder ó avisador, segun donde se note la interrupcion. Si dichas posiciones no se tuvieran, las corrientes, como puede comprenderse, no podrian pasar debidamente en las distintas pruebas que se hubieran de hacer.

EJEMPLO 3.º (Interrupcion en la pila.)

75. Cuando por las primeras pruebas se haya visto que la averia está dentro de la Estacion, se sigue colocando el *punte* entre los botones R. del *pararayos* y L. del *galvanómetro*; despues, desde el R. de este al *conmutador* del manipulador (banda correspondiente) y si hechas todas estas *pruebas* nos ha resultado siempre la *falta de circuito*, esta no puede hallarse sino en la *pila*, ó sus correspondientes *conductores*. Colocarémos, pues, el *punte* entre el boton P. del conmutador de *pila* y el C. del *manipulador*, y si hay *pila* necesariamente debia estar mal el *conductor* de la mesa entre dichos dos puntos; pero si no la hubiese, solo resta proceder á reconocer todos los *vasos ó elementos* de ella, su combinacion y estado de los *eléctrodos*. Si la falta no está visible, se toman nuevos *eléctrodos* que se llevarán á sus puestos respectivos C. Z. del manipulador, y si aun no se ha conseguido con esto restablecer la *pila*, la falta *puede asegurarse* que está en el *conductor de tierra* de dicho manipulador. Para salvarla, se lleva el *eléctrodo negativo*, ó zinc, á otro punto cualquiera del conductor general de la *plancha de tierra*, y la comunicacion se restablecerá.

76. En el caso anterior, asi como la falta estaba en el hilo de tierra del boton T. del manipulador, si no se hubiese encontrado la averia, (lo que es poco probable) se hallaria necesariamente en la *plancha de tierra*, que se tendria cuidado de repasar y hasta hacer pruebas con ella, llevando un *punte* largo desde un boton T. de cualquier aparato, á diferentes partes del *conductor de tierra* que pasa por fuera de la habitacion, y necesariamente se encontrará el desperfecto, que á su vez se manifestará con *circuito* en el *galvanómetro*, siendo despues muy fácil su remedio.

EJEMPLO 4.º (Estando la falta en el pararayos.)

77. Esta interrupcion se hallará fácilmente, pues hecha la

prueba con los *botones* L. T. del *pararayos* para asegurarse de si está dentro ó fuera de la Estacion, la señal será de que está dentro. Colocando, despues, el puente entre los botones R. T., en el mismo *pararayos*, el *galvanómetro* indicará *circuito*; y si se vuelve á colocar dicho puente entre los botones L. R., tambien lo habrá; luego esto nos demuestra que la corriente llega bien al boton R. del *pararayos*, y no pasa al L. Reconociendo sus comunicaciones se encontrará la falta que consistirá en haber malos contactos de los botones con los alambres, ó estar roto el hilo capilar, lo cual era causa de que retrocediesen las corrientes.

78. En todas estas pruebas se debe dejar colocado el puente *alli donde la interrupcion se halle*, á fin de no paralizar ni por un solo momento mas las comunicaciones telegráficas, toda vez que despues se ha de tener sobrado tiempo para dedicarse á reconocer y componer los desperfectos, donde quiera que se encuentren y de la clase que sean.

LECCION DUODÉCIMA.

2.^a forma de interrupciones. Con exceso de circuito.

79. El *exceso de circuito* se manifiesta siempre en el *galvanómetro* por mayor desviacion de la *aguja* que de ordinario, sucediendo esto, cuando se cierra el *circuito* de la *pila* en una *plancha de tierra* mas inmediata que la de la Estacion con quien se trate de comunicar.

80. Esta interrupcion puede formarse: ya en la mesa, por estar en contacto un *hilo* con el conductor de *tierra*; ya en el *pararayos*, por hallarse interpuesta en las puntas de sus *péines* una materia conductora, ó bien en la linea por estar roto el alambre y formar contacto sus puntas con la tierra.

81. Ya hemos dicho, que *el galvanómetro sirve para medir la intensidad de las corrientes*, siendo esta intensidad tanto menor, cuanto mayor sea la longitud del conductor por donde deban pasar. Supuesto esto, podemos decir tambien, que *el galvanómetro es el aparato que nos indica la resistencia del*

circuito de una línea, siendo esta resistencia tanto menor, cuanto menor sea la longitud de la línea, ó menor sea, tambien, la distancia á que se halle la plancha de tierra.

82. De lo dicho se deduce: que si comunicando con la Estacion colateral, ú otra, observamos que, comunmente, suele acusarnos el *galvanómetro* 5° de *desviacion*, por ejemplo, cuando con iguales corrientes atacemos á dicha Estacion sin efecto por espacio de algunos minutos y notemos en el *galvanómetro* una *desviacion* doble ó mayor, debemos pensar desde luego, que nuestras corrientes pasan por un *circuito* de mucha *menor resistencia* que el de ordinario, y que, por lo tanto, se van á tierra antes de llegar al punto debido. Los siguientes ejemplos aclararán mejor este interesante punto.

EJEMPLO 5.° (Estando la averia en la línea.)

83. Se ha de tener muy presente, y volvemos á repetirlo, que lo primero que debe hacerse en casos de interrupciones, es tratar de saber si se hallan dentro de la Estacion, para proceder desde luego á su remedio, ó si están en la línea, para dejar á salvo la estrecha responsabilidad que en estos casos pesa sobre los empleados.

84. En el presente ejemplo, no habrá mas que soltar el *conductor de línea* del boton L. del *pararayos* y enviando una corriente, veremos que nos falta *circuito*. Esto, simplemente, nos indica que la averia se halla en la línea, pues si estuviese en la Estacion siguiendo las mismas causas seguirian, por lo tanto, los mismos resultados.

EJEMPLO 6.° (Estando la averia en el *pararayos*.)

85. Una vez notado el *exceso de circuito*, ó derivacion á tierra, (que así se llama tambien) soltarémos el mismo hilo del boton L. del *pararayos*. Enviando, de este modo, una *corriente*, el *galvanómetro* seguirá indicando el mismo *circuito*; lo que nos prueba que la averia la tenemos en la Estacion, toda vez que, si no lo estuviera, debería notarse falta de circuito por haberse cortado la comunicacion con la línea en el *pararayos*. Déjese, pues, suelto este hilo, haciendo lo mismo con el del boton R., tambien

del pararrayos; enviando ahora una nueva corriente y faltándonos *circuito*, nos manifestará que dicha interrupcion se halla en el pararrayos, y que no puede estarlo en otro punto, haciendo para ello el mismo razonamiento que hicimos en el ejemplo anterior. Volviendo á colocar los hilos en sus puestos y soltando el hilo de *tierra* del boton T., se habrá salvado la avería, pues, de esta manera, faltando *tierra* al pararrayos, ya no podrá marcharse á ella la corriente. Procediendo despues á reconocer las comunicaciones de dicho pararrayos, encontraremos que entre las puntas ó peines se halla un *cuerpo* conductor, que, poniendo en comunicacion las dos *planchas*, hacia que la *corriente* marchase á *tierra*. Tambien podia suceder que esta avería fuese originada por estar en contacto, en otra cualquiera parte del pararrayos, el hilo de *tierra* con alguna comunicacion de linea.

EJEMPLO 7.º (Estando la avería entre el *galvanómetro* y el pararrayos.)

86. Notándose *derivacion á tierra*, y queriendo asegurarse de si la *avería* está dentro ó fuera de la Estacion, se habrá soltado el hilo de *linea* del boton L. del pararrayos, resultando haber *circuito* y que, por lo tanto, la *interrupcion* la tenemos dentro de la Estacion.—Soltando, despues, el alambre del boton R., tambien hay *circuito* y la falta ya no puede hallarse en el pararrayos. Ahora, no podremos soltar el alambre del boton L. del *galvanómetro*, porque asi ya no podria pasar por este la corriente y, por lo tanto, careceriamos de un aparato indicador; pero si, si nos valemos para ello de un puente. Soltémosle, pues, y coloquemos el *puente* entre este boton L. del *galvanómetro* y el R. del pararrayos, poniendo antes en su puesto el hilo del boton L. del último y dejando suelto el del R. del mismo. Enviando, en esta disposicion una corriente, el *circuito* será bueno y la comunicacion quedará restablecida. Reconocida la causa de esta interrupcion, se verá que el *conductor* de la mesa, entre *galvanómetro* y pararrayos, habiéndose rozado y perdido su capa aisladora de *gutta*, ó de algodón, estaba en contacto con la parte tambien desnuda de un *conductor* de *tierra* que pasaba junto aquel, y de

esta manera se perdía por completo la *corriente* en dicho punto, antes de llegar al *pararayos*.

87. Obsérvese bien qué razón hemos tenido, al hacer la prueba anterior, para dejar suelto en el *pararayos* el hilo de su botón R., y en el *galvanómetro* el de L.; pues si, por el contrario, estos se hubiesen colocado en sus puestos, ó solamente uno de ellos, en tal caso el puente sería completamente inútil, porque marchándose la *corriente* por el conductor de la mesa, volvería irse á tierra por el punto de la avería, y esta no podría hallarse ya de manera alguna,

88. Cuando pasando bien las corrientes al *avisador* se observa que no entran en el *receptor*, ó bien que por cualquier motivo no funciona este aparato, lo único que se debe hacer en este caso, despues de haber regulado el *resorte* ó *antagonista*, ó cuando mas de aproximar ó separar un poco los *eléctro-ímanes* á medida que sean mas ó menos débiles las corrientes, es: llevar un puente desde el *botón A.* (receptor) del manipulador, al *botón L.* del receptor; y, si es preciso, otro del *botón T.* de este aparato á un punto cualquiera de la *plancha de tierra*; hasta valerse tambien de la *pila* por medio de otro puente empalmado en cualquiera de los puntos por donde esta pasa, y tocar con la otra punta ya en el botón L. del *recibidor*, ó el A. del *manipulador*; con todo lo cual, si dicho aparato se tiene bien conservado, bastará esto solo para salvar la interrupción, que consistiría, tal vez, en hallarse en mal estado alguna de las comunicaciones de la mesa, ó formar malos contactos los alambres en los empalmes de los tornillos. No es prudente el tratar de indagar la causa de estas interrupciones en la *maquinaria* de los aparatos; pues, muy delicada de por sí y necesitándose para ello conocimientos ajenos al empleo, simplemente, de telegrafista, tal como están constituidos estos destinos en las Empresas, si en aquella estuviere la causa, es preciso dejar su remedio para el maquinista; porque, de lo contrario, lo natural es que el defecto se haga tanto mayor, cuanto, con los mejores buenos deseos, mas se trate de remediarlo. Lo mismo debe practicarse respecto del *avisador*. Esta ad-

vertencia la hacemos por indicacion de personas interesadas directamente en el servicio, y que su esperiencia y la nuestra en este punto, nos han hecho conocer *cuan importante* es el que se observe por los Empleados de las Estaciones.

LECCION DÉCIMATERCIA.

Aprovechamiento de comunicaciones en caso de cruce entre dos ó mas hilos.

89. El cruce es producido, casi siempre, por averias en la *línea*, y consiste en hallarse en contacto dos ó mas *hilos*. Cuando con una línea averiada de este modo se tenga que comunicar, es casi imposible hacerlo con buen éxito, porque pasando la *corriente*, á la vez, por todos los *hilos* cruzados la *línea* representa una longitud dos ó tres veces mayor que la distancia entre los puntos que deban comunicarse; y por consiguiente, siendo así mucho mayor la resistencia del circuito, las corrientes llegan á las Estaciones con estraordinaria debilidad.

90. El único recurso que nos queda en tales casos, antes de apelar á la operacion que mas adelante diremos, es el de valerse de la *fuerza* total de la *pila*, si antes ya no estuviese puesta, con lo que podrá remediarse en parte esta falta.—Pero sucede, además, que como en las líneas hay, por lo regular, hilos directos para determinadas Estaciones y escalonados para todas, pueden estar funcionando á la vez otras Estaciones además de las nuestras, y en este caso ya es de todo punto imposible entender las señales.

91. Cuando en tan mal estado de la línea se tenga que comunicar con urgencia un servicio preferente, y para ello se obtenga la autorizacion necesaria, practicarán las dos Estaciones entre quienes esté la averia, un corte en todos los hilos cruzados menos el que haya de servir para comunicarse, procurando despues no toquen las puntas en el suelo ni la pared, porque, si esto sucediese, se iría á *tierra* la corriente y la interrupcion seria en este caso mayor que antes.

92. Este corte de hilos, que solo seria provisional y del mo-

mento, debe hacerse con toda prevision y cuidado asegurándose bien antes de los hilos en que se deba practicar. Para ello, llevaremos al punto de la operacion un largo alambre recubierto, que teniendo empalmada una de sus puntas al *polo positivo* de la *pila*, llegue la otra á poderse tocar con ella en los alambres de la línea. Si al tocar con este *conductor* de pila en uno de dichos alambres se reproducen las corrientes en nuestros aparatos, será señal de que se halla cruzado, porque llegando esta corriente al punto de la averia, se comunica á los otros hilos y por uno de ellos entra en nuestra Estacion.

93. Si al tocar en otro hilo con el *conductor* de *pila* la corriente no se comunicase á los aparatos, sería señal de estar franco, porque de otro modo notaríamos lo mismo que en el caso anterior. De esta manera se tendrá una completa seguridad de que no se habrá inutilizado conductor alguno que estuviese en buen estado de servicio.

LECCION DÉCIMACUARTA.

Pruebas para localizar las averias en la línea.

94. Por lo regular, los administradores y telegrafistas de las Estaciones no son las personas encargadas de remediar esta clase de averias. Sin embargo, como que en casos excepcionales se han de tomar, á veces, medidas extraordinarias y, aun cuando esto no sea, puede convenirles muy bien tener conocimiento de estas pruebas, vamos á decir algunas palabras que podrán bastarles para este objeto.

95. Las averias que comunmente suelen acontecer en las líneas, consisten en rotura de aisladores, cruce de hilos, caída de postes y otras por el estilo, que solo requieren operaciones puramente mecánicas, y á nadie se le oculta el modo de remediarlas. Las únicas que merecen alguna atencion, son los cruces que no están á la vista, y las derivaciones. Esta última averia puede consistir fácilmente en la humedad de los sitios por donde pasen los hilos, y hasta en una simple materia filosa y húmeda que toque

en dos ó mas de ellos; pudiendo hallarse esta causa enteramente desapercibida á la simple vista.

96. Ya sea una ú otra de estas interrupciones la que se tenga de buscar, se llevará consigo un *galvanómetro* y un trezo de hilo recubierto, y se procederá, desde luego, á hacer un corte en uno de los hilos averiados, á una distancia poco mas ó menos de un kilómetro del punto de partida. Por medio del hilo recubierto, se llevará una de las puntas del alambre en que se haya efectuado el corte, á uno de los *botones* del *galvanómetro*, poniendo el otro *boton* en comunicacion con la *plancha de tierra*, que se habrá formado del modo que queda dicho en su lugar correspondiente.

97. Se habrá puesto de antemano de acuerdo con una de las Estaciones, para que á intervalos se *envien corrientes* á la línea *por uno de los hilos averiados, que no sea por el en que se haya determinado hacer los cortes*. Si en esta disposicion oscila la *aguja* del *galvanómetro*, la interrupcion quedará á la banda de la punta que se haya empalmado del alambre; pero, si no oscilase, su estado de reposo nos indicaria que esta parte de línea estaba bien y la interrupcion se hallaria á la otra banda. En este último caso, y volviendo á empalmar las dos puntas del alambre cortado, se continuará haciendo la misma operacion en cada *tres* ó *cuatro* kilómetros, suponiendo que hemos de ir siempre adelante.

98. Cuando, por último, se vea que la *aguja* oscila la interrupcion quedará atrás, y se vuelve hacer la misma prueba de kilómetro en kilómetro, ó menor distancia, pudiéndose llegar á localizar la avería hasta entre dos postes, en cuyo caso será muy fácil su remedio.

99. A veces sucede tambien que se presenta el fenómeno de hallarse la interrupcion en un poste, sin una causa visible, y esto podria consistir muy bien en que si hay colocados alambres á uno y otro lado del poste, pueden tocarse interiormente las puntas de los tornillos de los aisladores, y, ayudado esto por la humedad, ocasionar la interrupcion, ó bien, en que un *aislador* ha-

ya perdido por completo su *zona aisladora*, y ausiliado igualmente por la humedad, pueda producir la derivacion, y hasta un cruce marcado, en algunos casos, equivalente á si se tocasen los hilos.

100. Para remediar estas averias, no habrá de hacerse mas en el primer caso, que colocar uno de los aisladores de cuyos tornillos dimane la interrupcion, á unos 8, ó 10 centímetros mas abajo, con lo cual ya no podran tocarse dichos tornillos; en el segundo caso, no habrá mas que reemplazar el *aislador* inútil con otro bueno, para que la línea vuelva á quedar en el estado mas perfecto de aislamiento.

FIN.

... por último, en una ...
 ... y ...
 ...
 ...
 ...
 ...
 ...
 ...
 ...
 ...

FIV

El precio de la GUIA es de 5 reales vellon en toda España.
Los pedidos se dirigirán á la Academia de telegrafia, calle
Marquet de Gignás, número 2, piso 2.º, remitiendo el impor-
te en sellos de franqueo.

Barcelona. — 1 5
