

REVISTA DE TELEGRAFOS.

PRECIOS DE SUSCRICION.

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

PUNTOS DE SUSCRICION.

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

MINISTERIO DE LA GOBERNACION.

EXPOSICION.

SEÑOR: El considerable desarrollo que va tomando el ramo de Comunicaciones, ocasionado en gran parte por el aumento que de día en día adquiere el servicio telegráfico, hace patente la necesidad de adoptar disposiciones que, sin gravar los intereses del Erario, proporcionen á dicho servicio los elementos necesarios para su desempeño con la exactitud y rapidez que tanto el Gobierno como los particulares en general tienen derecho á exigir.

Entre los medios que para conseguir este resultado puede disponerse, se hallan las obligaciones que las empresas de ferro-carriles tienen contraídas, bien por la ley general de 3 de Junio de 1855 é instruccion para su cumplimiento, ó por las concesiones particulares de cada línea y que hasta el presente no se han podido aprovechar en toda su extension, porque no tan sólo cada empresa venia dando distinta interpretacion á dichas leyes, sino que tambien por el Ministerio de la Gobernacion, del que dependia el servicio telegráfico, y por el de Fomento, que tenia á su cargo los asuntos relativos á los ferro-carriles, se miraba la cuestion bajo diferentes puntos de vista; y de aquí el que las disposiciones del Gobierno no tuviesen el debido prestigio, por hallarse en contradiccion unas con otras, dando esto márgen á que las empresas tomasen siempre la parte más favorable, desechando las que

aun con justicia afectasen en lo más mínimo á sus intereses, resultando de ello graves perjuicios para el Estado, tanto en la parte económica como en la de servicio.

Una de las principales circunstancias que permitirá mejorar en gran manera el servicio telegráfico es el que de una vez queden aclaradas las obligaciones contraídas por las empresas de ferro-carriles respecto á facilitar conductores telegráficos para el servicio del Estado, á permitir el colgado de otros sobre los postes de sus líneas, y al entretenimiento, conservacion y reparacion de todos ellos, sobre lo cual provenian en su mayor parte las distintas apreciaciones de los Ministerios de la Gobernacion y Fomento.

Otra cuestion no ménos importante es la referente á la manera de efectuar el servicio que hasta hace poco tiempo ha estado sometido exclusivamente al Estado, y que puede descentralizarse como consecuencia del sistema de amplia libertad inaugurado en 1868, para lo cual el Gobierno Provisional expidió el decreto de 28 de Noviembre del mismo año; cuyas bases, con alguna pequeña modificacion, pueden servir para conseguir el objeto apetecido; pues si bien esta descentralizacion es de suma conveniencia para el público en general, no es posible concederla en absoluto sino sometiéndola á ciertas y determinadas condiciones necesarias para cortar abusos, y que á la vez permitan al Gobierno ejercer la debida vigilancia sobre los des-

pachos que con carácter particular expidan por sus líneas únicamente las empresas que se acojan á las bases citadas con las modificaciones que al presente se juzga necesario introducir; pues de otra manera, además de disminuir considerablemente los ingresos del Erario, en circunstancias determinadas pudieran utilizarse estas vías de comunicación para propósitos deliberados de perturbacion del órden público.

Para hacer efectivas las indicadas mejoras, es de precision reunir en un solo centro todos los asuntos referentes á Telégrafos, lo cual ya se dispuso por Real decreto de 15 de Abril de 1857, si bien no resolviendo la cuestion en toda su extension, y á fin de conseguirlo, el Ministro que suscribe, de acuerdo con el parecer del Consejo de Estado y del Consejo de Ministros, tiene el honor de someter á la aprobacion de V. M. el adjunto proyecto de decreto.

Madrid 12 de Abril de 1871.—El Ministro de la Gobernacion, Práxedes Mateo Sagasta.

DECRETO.

Conformándome con lo propuesto por el Ministro de la Gobernacion, de acuerdo con el parecer del Consejo de Estado y Consejo de Ministros,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Corresponde al Ministerio de la Gobernacion ejercer su accion directa é indispensable sobre las empresas de caminos de hierro en cuanto tenga relacion con el servicio telegráfico, para hacerlas cumplir lo prevenido en las leyes, decretos y órdenes vigentes sobre el particular.

Art. 2.º El local para las estaciones y el número de hilos (no excediendo de cuatro) que deban facilitar las Compañías, lo determinará el Ministerio de la Gobernacion para que forme parte del pliego de condiciones, á peticion del de Fomento.

Art. 3.º No estando en oposicion el art. 37 de la ley general de ferro-carriles con el 19 del pliego de condiciones generales de la instruccion para el cumplimiento de dicha ley, las empresas, además de facilitar los hilos que en concesion especial determine, están obligadas á tener dispuestos los postes para recibir el número de hilos que el Gobierno necesite colgar, siendo obligacion de las empresas conservar, entretener y reparar unos y otros con el material necesario al efecto.

Art. 4.º Las empresas cuya concesion sea posterior á la ley general de ferro-carriles, ó que siendo anterior tengan la cláusulas de sujetarse á ella, lo estarán también á estas prescripciones.

Art. 5.º Las empresas están obligadas á reparar inmediatamente toda avería que ocurra en las líneas á su cargo. Si pasado el tiempo de seis horas hábiles no lo hubieren verificado, la Direccion general de Comunicaciones dictará las medidas oportunas para que se restablezca la comunicacion; mas si fuesen ineficaces los medios empleados para hacer cumplir á aquellas sus obligaciones, podrá atender por sí misma á los trabajos de rehabilitacion, cuyos gastos abonarán las Compañías, sin perjuicio de exigirles además la responsabilidad en que incurriesen con arreglo á la ley, salvo siempre los casos de fuerza mayor.

Art. 6.º Queda absolutamente prohibido á las empresas de ferro-carriles la trasmision de despachos particulares por sus líneas hasta tanto que se acepten individualmente por cada Compañía, y se eleven á escritura pública, las bases adjuntas que se proponen á fin de extender el uso del telégrafo.

Art. 7.º Queda autorizada la Direccion general de Comunicaciones para celebrar con las Compañías de ferro-carriles los contratos á que se refieren las citadas bases, y encargada de cumplir las cláusulas de los mismos.

Art. 8.º Por el Ministerio de la Gobernacion se hará efectiva la responsabilidad de las empresas de ferro-carriles por su morosidad ó abandono en la reparacion de averías, conservacion y entretenimiento de las líneas y trasmision ilegal de despachos particulares.

Art. 9.º Quedan derogadas todas las disposiciones que no se hallen en armonia con las del presente decreto.

Dado en Madrid á doce de Abril de mil ochocientos setenta y uno.—AMADO.—El Ministro de la Gobernacion, Práxedes Mateo Sagasta.

BASES QUE SE PROPONEN Á LAS COMPAÑÍAS DE FERRO-CARRILES PARA ABIR AL PÚBLICO EL SERVICIO TELEGRÁFICO DE SUS ESTACIONES.

1.ª El Estado construirá por su cuenta los ramales de empalme que sean necesarios para enlazar la red telegráfica de la Nacion con la de ferro-carriles, utilizando siempre que sea conveniente los postes de las líneas de las empresas, y montará en sus propias estaciones los aparatos que hayan de establecer la comunicacion. Las Compañías montarán igualmente en sus estaciones los aparatos necesarios para mantener la comunicacion con las del Estado.

2.ª Las empresas continuarán empleando el sistema de trasmision que lieuen adoptado, y podrán cambiarlo cuando lo estimen oportuno, previo el consiguiente aviso.

3.ª Las empresas continuarán nombrando el personal de sus líneas; pero si el servicio demostrase por repetidas faltas la incapacidad de alguna parte de él, deberán sustituirlo con otro más apto.

4.ª Las Compañías se obligan á mantener en buen estado las comunicaciones telegráficas, y á aumentar el número de sus aparatos y empleados allí donde las necesidades del servicio demuestren la insuficiencia del existente.

5.ª Las empresas no podrán negarse á la trasmision inmediata de ningun telegrama que se les presente sino cuando estos ataquen la moral y el orden público, motivos que consignarán en el despacho al devolverlo.

Los despachos relativos al movimiento de los trenes de la Compañía y accidentes de la explotación serán los únicos preferentes al servicio oficial y del público.

6.ª Las condiciones del servicio de las estaciones de ferro-carriles relativamente á la tasa, orden y dirección de los despachos, responsabilidad etc., serán las mismas que rijan en las estaciones del Estado, y serán objeto de un reglamento especial.

Quedan, sin embargo, facultadas las empresas para percibir desde luego en metálico ó por otro medio expedito el valor de los despachos que se les presenten.

7.ª Las estaciones de ámbas partes contratantes cobrarán íntegramente para sí los despachos que se les presenten á la trasmision, y comunicarán grátis los que reciban de otras estaciones; lo cual, simplificando la contabilidad, equivale á repartir por mitad lo que ámbas cobren; estando demostrado por la estadística que en cada estacion los telegramas de entrada se compensan por regla general en número y valor con los de salida.

Pero cuando el despacho se dirija desde una estacion de ferro-carril á otra de diferente Compañía, atravesando las líneas del Estado, este percibirá la mitad de su producto.

8.ª Los telegramas que se reciban en las estaciones de ferro-carriles serán llevados sin demora grátis al domicilio del destinatario, como recíprocamente lo verificará el Estado, siempre que la distancia no exceda de dos kilómetros.

Si excediere, sin pasar de 10, la empresa podrá percibir del destinatario una sobretasa proporcional á la distancia, que será uniforme, previamente establecida y publicada.

Si excediese de 10 kilómetros, la conduccion de los telegramas se hará por correo, á cuyo efecto las dependencias de este ramo los admitirán sin franquear previo, exigiéndolo del destinatario.

9.ª En compensacion del beneficio que por el art. 8.º reportarán las Compañías del servicio público, sus estaciones están obligadas á transmitir gratuitamente los despachos oficiales del Estado y los interiores ó administrativos del cuerpo de Telégrafos.

10. Este servicio entre las estaciones de ámbas redes se limita por ahora al interior del país. Conocidos y corregidos que sean los inconvenientes de

la organizacion que ahora se le da, se extenderá al extranjero por medio de un nuevo convenio con las empresas.

11. El Gobierno se reserva el derecho de intervenir y suspender para el público el servicio de las estaciones de ferro-carriles en circunstancias extraordinarias, atendiendo á la seguridad del Estado y al orden público.

12. Ambas partes contratantes se pondrán de acuerdo para fijar el día de apertura al servicio público de las nuevas estaciones y las horas de su duracion.

13. Este convenio será obligatorio para ámbas partes durante tres años.

Podrán ántes modificarlo ó anularlo por común convenio expreso.

14. Aceptadas que sean las bases anteriores por cada Compañía, se elevarán á escritura pública.

Madrid 12 de Abril de 1871.—El Director general; Victor Balaguer.

PROPAGACION DE LA ELECTRICIDAD.

I.

Velocidad de la electricidad.

Supónese generalmente, que en el momento en que se cierra un circuito, se trasmite instantáneamente la electricidad, ó mejor dicho, que la corriente se establece en un momento inapreciable; así sucede, en efecto, cuando se prueban hi.os conductores cortos; pero no sucede lo mismo en las líneas eléctricas.

Hace mucho tiempo que se ha tratado de determinar la velocidad de la electricidad, es decir, la longitud del hilo conductor que recorre en un segundo el fluido.

Se trató de averiguar primeramente dicha velocidad descargando una botella de Leyde por medio de largos hilos metálicos terminados en bolas tambien metálicas. M. Wheatstone, que estudió con atencion el fenómeno, empleando el indicado medio, encontró que la electricidad recorria 460.000 kilómetros por segundo.

Los Sres Fizeau y Gonnelle determinaron después la velocidad de la corriente eléctrica, tomando por conductor el alambre de una linea telegráfica, cuyos extremos venian á parar al gabinete de experimentacion. Empleando un ingenioso medio de su invencion, encontraron que la velocidad de la electricidad era de 100.000 kilómetros por segundo en el hierro y de 180.000 en el cobre.

Los Sres. Guillemin y Burnouf, empleando casi el método que los anteriores, encontraron 180.000 kilómetros por segundo en un alambre de hierro de 4 milímetros.

Otros experimentadores han indicado números muy distintos. Walter sólo encontró 50.000 kilómetros; y en algunas líneas submarinas la velocidad no excede de 4.500 metros por segundo.

II.

Modo de propagar la electricidad; estado variable.

La electricidad no se trasmite como los cuerpos lanzados al espacio, ni como las vibraciones; el fluido eléctrico no recorre el conductor con movimiento uniforme, y por lo tanto, no hay velocidad definida para la corriente, es decir, no hay cifra que pueda representar con exactitud el espacio recorrido en la unidad de tiempo. La propagación de la electricidad puede asimilarse á la del calor en una barra que se calienta por un extremo.

En el momento en que se pone el hilo conductor en comunicacion con el polo de una pila, cuyo otro polo está en comunicacion con la tierra, se esparrama vivamente la electricidad por el hilo y casi instantáneamente al extremo del conductor, pero en cantidad muy pequeña; luego va cargándose poco á poco el hilo; la corriente, casi insensible al principio en el extremo, va aumentando hasta el momento en que completamente cargado de electricidad el hilo, se hace regular y constante.

Si al extremo de una línea muy larga se coloca un galvanómetro, ó mejor aún un aparato electroquímico, se observa, en efecto, que la corriente llega primero con poquísima intensidad, que va poco á poco aumentando, y alcanza un valor máximo que conserva, mientras que el otro extremo está en comunicacion con la pila; en este momento se dice que ha llegado la corriente á su *estado estable*, mientras que el período durante el cual va aumentando en intensidad, se llama *estado variable*.

En el punto de partida, por el contrario, en el momento en que se establece la comunicacion con la pila, el fluido, que tiene una tension determinada, se precipita en el hilo, del mismo modo que un gas en un tubo vacío; de manera que la corriente es muy intensa al principio, y después disminuye poco á poco, hasta que su intensidad es igual á la que debe tener, según la fuerza de la pila y la resistencia del conductor.

La duración del estado variable depende de la longitud del hilo conductor, pero no es proporcional á dicha longitud.

Hay sin duda un corto intervalo entre el momento en que se cierra el circuito en uno de los extremos del hilo conductor y aquel en que la electricidad llega al otro; pero como los instrumentos que

tenemos á nuestra disposicion son necesariamente imperfectos, no puede fijarse con exactitud la duración de ese intervalo, y las primeras señales del fluido eléctrico se observan más ó ménos pronto, según la delicadeza del aparato que se usa. Empleando dos galvanómetros distintos, la aguja del más sensible se desviará ántes que la del otro.

Lo mismo sucede con relacion al momento en que llega la corriente al estado estable. No puede existir límite bien marcado entre el estado variable y el estado estable; la transicion se verifica por grados insensibles, y es por consiguiente imposible averiguar la duración absoluta del estado variable. Lo que puede averiguarse es el tiempo que emplea la corriente en llegar á un estado que difiera poco del estado estable, y aun así se obtienen números que varían con la sensibilidad de los instrumentos empleados, á no ser que se fije exactamente el límite de la diferencia.

III.

Duración del estado variable.

La propagación de la electricidad en un hilo sigue las mismas leyes que la del calor en una barra que se calienta por uno de sus extremos.

Aplicando las mismas fórmulas, se encuentra que el tiempo empleado por la electricidad, para llegar al estado estable ó á un estado que difiera poco de él, ó en otros términos, que la duración del estado variable es proporcional, no á la longitud del conductor, sino al cuadrado de dicha longitud. Es pues cuatro veces mayor en una longitud doble, nueve veces mayor en una longitud triple, y así sucesivamente. Esta teoría, de inmenso valor en el estudio de la propagación de la electricidad, es debida á Ohm.

Gangain ha reconocido la exactitud de esta ley estudiando la propagación de la electricidad en hilos poco conductores, de algodón, seda, etc.

Guillemín trató de probarla en los hilos conductores de las líneas telegráficas, y no obtuvo las leyes que resultan de la teoría de Ohm, lo que depende de que las líneas eléctricas aéreas nunca están en las mismas condiciones de aislamiento y posicion, estando además sometidas á influencias varias, que modifican la trasmision de la electricidad y no permiten obtener resultados comparables.

El tiempo necesario para que la corriente llegue al estado estable, además de ser proporcional al cuadrado de la longitud del conductor, depende de la conductibilidad, dimensiones, estado de aislamiento y situacion del mismo. En un hilo telegráfico de hierro de 4 milímetros de diámetro, suspendi-

do en el aire por medio de aisladores, y de 500 kilómetros de longitud, puede variar ese tiempo de 14 á 22 milésimas de segundo, según la temperatura y el estado higrométrico de la atmósfera. Por término medio es de 0,048

Tomaremos este número, no como representando la duración absoluta del estado variable, sino como un término medio que puede dar idea de la transmisión de la electricidad, y de la velocidad á que puede llegar el trabajo en las líneas eléctricas. Partiendo pues de esa cifra y de la proporcionalidad del estado variable con el cuadrado de la longitud del conductor, se obtiene el tiempo que emplea la corriente para establecerse en una línea de 1000 kilómetros de longitud, por medio de la siguiente proporción:

$$x : 0,048 :: (1000)^2 : (500)^2$$

de donde $x = 0,072$.

Si el hilo diera la vuelta al globo, ó tuviera 40.000 kilómetros, sería:

$$x : 0,048 :: (40.000)^2 : (500)^2 \\ \text{ó } x = 115 \text{ segundos.}$$

La corriente tardaría, pues, cerca de dos minutos en establecerse.

Si, por el contrario, fuera un hilo de 2 kilómetros tan sólo de longitud, se tendría:

$$x : 0,048 :: 4 : (500)^2$$

de donde $x = 0,00000029$

Cuando se quiere obtener la velocidad de un cuerpo animado con movimiento uniforme, es decir, el espacio que recorre en un segundo, se divide el espacio recorrido por el tiempo empleado en recorrerle. Si se procede de este modo con la electricidad, tomando por velocidad la relación de la duración del estado variable con la longitud de la línea, se encontrará como valor de dicha velocidad:

1.º En el caso en que el hilo tenga 40.000 kilómetros,

$$\frac{40.000}{115} \text{ ó } 348 \text{ kilómetros por segundo;}$$

2.º Si el hilo tiene 1.000 kilómetros;

$$\frac{1.000}{0,072} \text{ ó } 13.900 \text{ kilómetros por segundo;}$$

3.º Si tiene 500 kilómetros:

$$\frac{500}{0,018} \text{ ó bien } 27.800 \text{ kilómetros por segundo;}$$

4.º Por último, si sólo tiene 2 kilómetros:

$$\frac{2}{0,00000029} \text{ ó } 6.900.000 \text{ kilómetros por segundo.}$$

No debe, pues, extrañarnos el que los físicos que han buscado la velocidad de la electricidad hayan encontrado números tan diferentes. Cuanto más pequeña era la longitud de los hilos en que se hace la prueba, más considerable es la velocidad que se encuentra.

No existe, en efecto, velocidad en el sentido propio de la palabra, cuando se trata de la duración del estado variable.

Podría comprenderse la velocidad de la electricidad como representando el espacio recorrido por las moléculas eléctricas en la unidad de tiempo; pero para darse cuenta de ella, habría que tener nociones exactas, de que carecemos, sobre la naturaleza de la electricidad. La velocidad es además variable en las distintas partes de un mismo circuito, porque atravesando cada sección en el mismo tiempo una cantidad igual de fluido, debe tener mayor velocidad en los puntos en que la sección es menor; lo mismo que en una corriente de agua es mayor la velocidad en las partes menos anchas. La velocidad relativa puede estar representada por la relación de la intensidad con la sección.

Podría también tomarse como velocidad de la electricidad, la de las primeras moléculas eléctricas que circulan por el hilo y llegan al extremo. Como ántes hemos dicho, el fluido se espacra por el hilo, cargando poco á poco el conductor; llega muy rápidamente al extremo una cantidad infinitamente pequeña y después va aumentando la corriente hasta llegar al estado estable. No puede fijarse el momento preciso en que las primeras moléculas del fluido llegan al extremo del conductor; cuanto más sensible es el instrumento empleado para observarlas, más rápidamente se notan las primeras señales del fluido. Se ha reconocido que el tiempo que la electricidad emplea para manifestarse, varía con la longitud de la línea; aumenta con alguna más rapidez que la longitud; pero se aproxima tanto más á la proporcionalidad, cuanto más delicado es el instrumento que se usa; creemos por lo tanto probable que si pudieran observarse las primeras moléculas eléctricas en el momento en que llegan al extremo del hilo, se encontraría que el tiempo transcurrido era proporcional á la longitud del conductor.

ELECTRICIDAD DE LAS NUBBES.

Cuando el cielo no está sereno, los electrómetros y multiplicadores suelen acusar la presencia en el aire de electricidad positiva unas veces, negativa

otras. Para convencerse de esto basta remontar una cometa puesta en comunicacion con los aparatos que acusan entónces una ú otra electricidad: conforme la cometa entra en una nube, sale de ella para entrar en otra, y así sucesivamente.

Parece que tambien pueden observarse efectos análogos sin que la cometa pase por nubes. Citarémos como ejemplo el experimento hecho por Peltier, junto á Corbeil el 21 de Abril de 1840, con tiempo bastante bueno (Peltier, *Des trombes*, pág. 7). Remontó una cometa atada á un alambre cuyo extremo podia ponerse en comunicacion con uno de los cabos del hilo de un multiplicador de 5.000 vueltas, muy sensible, cuyo otro cabo comunicaba con una varilla de cobre clavada 3 decímetros en el suelo. Desde la tierra hasta 50 metros, era positiva la electricidad de la atmósfera; á dicha altura marcaba cero la aguja del galvanómetro; continuó subiendo la cometa, y la aguja indicó una zona negativa de 20 metros de altura, por encima de la cual reaparecieron las señales positivas y mas allá la aguja imantada indicó un rápido crecimiento de intensidad de electricidad positiva.

Sehubler sacó las siguientes consecuencias generales de la série de observaciones que hizo de Junio de 1811 á Mayo de 1812:

1.º Cuando hay nublados, es positivo el exceso de electricidad que tiene el aire; la fuerza ó tension de la electricidad es mayor en invierno que en verano.

2.º En las tormentas, cuando llueve ó nieva, la electricidad tan pronto es positiva como negativa; por 71 dias positivos, observó 69 negativos.

3.º Sucede á veces que la electricidad cambia de signo en el dia, por el paso de nubes que poseen una ú otra electricidad

Es á veces tan fuerte la tension de la electricidad, que la lluvia puede ser brillante. Hay varios ejemplos de este fenómeno; nos limitaremos á citar el hecho siguiente, consignado por Taldo, en su *Ensayo meteorológico*, pág. 274. El 22 de Setiembre de 1775 cayó en la Gocia oriental, en un distrito llamado Scarra, una abundantísima lluvia, á la que sucedió un calor sofocante que duró hasta las seis de la tarde; en este momento principió á llover otra vez, pero de una manera muy singular, porque cada gota echaba fuego al caer sobre la tierra.

Todas las nubes, en general, están electrizadas; no difieren entre sí y no se distinguen de las nubes tormentosas más que por la mayor á menor tension de la electricidad que contienen. Para dar una idea de la gran fuerza eléctrica de algunas nubes, aun

cuando no manifiestan casi ningun efecto, creemos oportuno citar los resultados obtenidos en 1737, por Romas, con una cometa de 2½ metros de altura por 1 de ancho, lanzada en las nubes á una altura de 183 metros con una cuerda en la que iba enlazado un alambre (*Academia de Ciencias de Paris, sábios extranjeros*, t. II, p. 393 y t. IV p. 314).

«Los efectos eléctricos de la misma cometa fueron bien distintos en el experimento que hice el 16 de este mes, durante una tormenta que me pareció á llamar mediana, puesto que apenas tronó y la lluvia era muy menuda. Figuraos ver lenguas de fuego de nueve y diez piés de longitud, que sonaban como pistoletazos; en ménos de una hora obtuve treinta lenguas de esas dimensiones, sin contar otras mil de siete piés y menores. Pero lo que mayor satisfaccion me causó en este nuevo espectáculo, fué que las lenguas mayores fueron espontáneas, y que, á pesar de la abundancia de fuego que las formaba, cayeron constantemente sobre el cuerpo no eléctrico más cercano.

«Esta constancia me dió tanta seguridad, que no temí excitar dicho fuego con mi excitador en el momento en que la tormenta estaba bastante animada, y aconteció que cuando el cristal con que estaba construido el citado instrumento sólo tenía dos piés de longitud, conduje adonde quise, sin sentir en mi mano la más leve conmocion, lenguas de fuego de seis á siete piés, con la misma facilidad con que conducía las que sólo tenían siete ú ocho pulgadas.»

Las nubes más ó ménos electrizadas deben experimentar acciones de varias clases por parte de las montañas, que á su vez están electrizadas de distinto modo. Es de presumir que dependan de esta causa los efectos observados en los Andes por M. Boussingault, que tuvo ocasion de observar nubes parásitas inmensas, que venian á adherirse á las montañas, sin que el viento pudiera arrancarlas de allí. Es de suponer que la gran cantidad de electricidad que poseian las nubes que rodeaban la cima de aquellas montañas, ejerciera sobre estas una fuerza atractiva tanto más considerable cuanto que estaban en un estado eléctrico contrario.

La electrizacion positiva de las nubes se explica sin dificultad. Considerémos á la nube en el momento en que se forma en un aire tranquilo, que posee, como es sabido, un exceso de electricidad positiva: esta electricidad se reúne en capas muy delgadas sobre la superficie de cada glóbulo vesicular, que puede considerarse como buen conductor. En el caso en que la electricidad sea débil y los glóbulos

los no estén muy próximos, no resulta ningun efecto particular y la nube no es aún tormentosa; sólo que aparece electrizada con más fuerza que el aire que la rodea, porque la nube es mejor conductor; si la nube es muy densa, están muy próximas las vesículas que la componen, y se la puede entónces considerar como un conductor continuo: toda la electricidad que se encontraba en el interior pasa á la superficie, donde se mantiene en equilibrio por la presión del aire ambiente. De esto se sigue que cuando se forma una nube tormentosa por la reunion de los glóbulos vesiculares, debe contener toda la electricidad que la masa de aire ha comunicado á los glóbulos vesiculares; y como la nube es de corta extension, fácil es de comprender cómo una pequeña cantidad de electricidad, diseminada ántes en un gran espacio, adquiere una enorme tension cuando se encuentra en la superficie de la nube.

Las nubes así formadas deben cargarse de electricidad positiva con arreglo al estado ordinario de la atmósfera. Al ser empujadas por el viento pierden dichas nubes la electricidad y dejan de ser tormentosas.

Como las nubes tormentosas pueden ser positivas ó negativas, examinemos cuál puede ser el origen de las nubes negativas. Los efectos eléctricos que se observan cerca de las cascadas indican uno de los modos de formacion de estas nubes. Si á la finisima lluvia que resulta de la dispersion del agua en las inmediaciones de una cascada, se le presenta un electrómetro atmosférico sin ir armado de su varilla metálica, se obtienen en seguida señales de electricidad negativa. Volla se aseguró de la verdad de este hecho, observado ántes por Tralles, no tan sólo sobre las grandes cascadas, sino tambien junto á los arroyos que se quiebran por entre peñas. Obtuvo tambien señales de electricidad negativa á las orillas de los torrentes impetuosos.

Estos efectos demuestran que el agua, al chocar con gran velocidad contra las rocas, se divide en glóbulos que arrastran consigo á la atmósfera la electricidad negativa inherente á las rocas, y por consecuencia á la tierra. No puede admitirse que este fenómeno sea debido al frotamiento del agua contra las rocas, puesto que la superficie de estas está constantemente húmeda; por lo demás el agua sólo produce efecto eléctrico de frotacion cuando está en estado de vapor á una temperatura elevada, y cuando viene á chocar con cuerpos análogos á las paredes metálicas de una caldera de vapor.

Los resultados siguientes obtenidos por Saussure vienen tambien á probar que los vapores ó nubes

que se elevan de la tierra pueden estar electrizados. Hallábase De Saussure, el 29 de Junio de 1766, en la cima de una montaña á las diez de la mañana; el tiempo estaba sereno, aunque se observaban algunas ligeras nubecillas. Habia notado que el sol, cuyos rayos herian la montaña, hacia salir de bajo sus pies y de las praderas adyacentes algunas nubecillas blancas que se elevaban disipándose casi inmediatamente, ó iban á reunirse con las otras nubes que flotaban por encima de su cabeza. Cuando por junto á su electrómetro no pasaba ninguna nube, no observaba señal alguna de electricidad. Lo mismo sucedia tambien cuando una de esas nubes era bastante grande para envolver todo el conductor desde la punta hasta la tierra; pero en el momento en que pasaba rasando la punta del conductor, ó bien pasaba algo por encima sin tocar al mismo tiempo á la tierra, obtenia señales de electricidad, débiles pero nada equívocas. Las nubes no daban ninguna señal de electricidad al conductor cuando tocaban con la tierra; en este caso, la descarga se efectuaba inmediatamente en esta.

Estos hechos indican que las nubes que se elevan de la tierra pueden estar electrizadas lo mismo que lo están las gotillas de agua que se encuentran junto á las cascadas, y tienden á demostrar que los vapores que se forman en la superficie del globo se llevan una parte más ó ménos considerable de la electricidad negativa que ordinariamente posee la tierra.

Puede suceder tambien que se formen espontáneamente en la atmósfera nubes cargadas de electricidad negativa, á causa de accion por influencia, como dá lugar á suponerlo el que en tiempo de tormenta se suceden rápidamente nubes positivas y negativas. Esta influencia nos la demuestran tambien los efectos llamados choques de vuelta, que nos demuestran que la tierra puede estar en un estado eléctrico distinto del que la es propio, á causa de la accion ejercida por una nube electrizada. Nada se opone á que una nube densa y fuertemente positiva ejerza una accion á distancia sobre otra nube débilmente electrizada, ó que no lo está, y en comunicacion con la tierra; es este caso, es arrojada á la tierra la electricidad positiva de la segunda nube, y la electricidad negativa pasa á la superficie más próxima de la nube densa; si una causa cualquiera rompe entónces la comunicacion con la tierra, la nube se encuentra electrizada negativamente.

El desprendimiento de la electricidad por influencia puede influir tambien del modo siguiente,

para dar lugar á nubes negativas: ejerciendo siempre la tierra una influencia negativa y la atmósfera una influencia positiva sobre las nubes, cuando una de estas está á corta distancia de la tierra, debe ser más fuertemente negativa en la parte superior que en las partes ménos elevadas; y como un aumento de temperatura puede disipar la parte inferior de la nube, la parte superior quedará electrizada negativamente, y esta fracción de nube, rechazada por la tierra, constituirá una nube negativa.

Del modo de formación de las nubes positivas y negativas resulta que la condensación de vapores va siempre acompañada de electricidad y que la lluvia debe dar siempre señales eléctricas.

Las nubes tormentosas están situadas á alturas diversas; algunas rocas que forman la parte culminante de las más altas montañas, presentan señales de fusión y de vitrificación efectuadas por el rayo. Humboldt ha observado estos efectos de fusión en la cumbre del monte Toluca á 4.620 metros sobre el nivel del mar. Puede, pues, asegurarse que es posible la formación de tormentas á esa y aún á mayores alturas.

Dícese, sin embargo, generalmente que las nubes tormentosas están bastantes bajas; pero no debe confundirse la nube tormentosa, centro de la tormenta, con otras nubes poco elevadas que se forman debajo de ella.

Peltier pretende haber observado que siempre las nubes fuertemente cargadas de electricidad negativa tienen un color gris aplomado, mientras que las positivas son blancas, rosadas ó anaranjadas. Ase-

gura haber observado que cuando el linte de estas últimas nubes se presenta después de varios días lluviosos, es un indicio de que el tiempo va á mejorar, y lo contrario cuando se manifiesta después del buen tiempo, en atención á que indica un principio de condensación de vapor. Cuando se presenta una nube de color azul aplomado al principio y blanca luego, se encuentran de seguro sucesivamente señales de cada uno de las dos electricidades.

Nadie hasta ahora ha confirmado ni negado los hechos asegurados por Peltier; ántes de admitirlos, es de desear que nuevas observaciones vengan á justificar su exactitud.

La construcción del cable telegráfico que ha de unir á las islas Baleares con la Península, adelanta de una manera muy rápida. Según las últimas noticias que se han recibido de Londres, es probable que á estas fechas se encuentre ya embarcado en el vapor que lo ha de conducir y colocar. Es casi seguro, pues, que durante el mes próximo de Junio quede establecida la comunicación eléctrica en toda su extensión. Las condiciones del cable, tanto en el conductor y materias aisladoras que lo envuelven, como en la armadura, nada dejan que desear, pudiéndose abrigar entera confianza de que á no sobrevenir algún imprevisto y desgraciado incidente en la inmersión, será una de las mejores obras de su clase.

SUMARIO.

Exposición, decreto y bases que se proponen á las compañías de ferro-carriles para abrir al público el servicio de Telégrafos de sus estaciones.—Propagación de la electricidad.—Electricidad de las nubes.—Suelito.—Estadística: primer semestre de 1870.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL EN LA PRIMERA QUINCENA DEL MES DE MAYO DE 1871.

TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Oficial.	D. Ricardo Alinari.	Málaga.	Valladolid.	Servicio.
Auxiliar.	D. Ambrosio Mezqueriz.	Cádiz.	San Sebastian.	Permuta.
Idem.	D. Luis Fernandez Baroja.	Cádiz.	San Sebastian.	Idem.
Telegrafista.	D. Ramon Puyol.	Medinasidonia.	Carmona.	Servicio.
Idem.	D. José Garcia Agudo.	Carmona.	Sevilla.	Idem.
Idem.	D. Juan de la Fuente.	Sevilla.	Medinasidonia.	Idem.
Idem.	D. Manuel Morin.	Málaga.	Central.	Idem.
Idem.	D. Miguel Carrasco.	Alcázar.	Idem.	Idem.
Idem.	D. Francisco Marqués.	Antequera.	Idem.	Idem.
Idem.	D. Eduardo Caro.	Zaragoza.	Idem.	Idem.
Idem.	D. Manuel Soldado.	Barcelona.	Idem.	Idem.

El día 28 de Abril próximo pasado ha fallecido el Telegrafista D. Manuel Canals.

Por Real orden fecha 10 del actual ha sido nombrado Auxiliar el Telegrafista más antiguo D. Manuel Alonso Aloras, en la vacante de D. Francisco de Paula Mendez, declarado excedente.

Por Real orden fecha 13 han sido nombrados los Subinspectores de Telégrafos D. Rafael del Moral y D. Juan Ravina para que en unión del Capitan de navío D. Cláudio Moreno y el Teniente de navío D. Pelayo Alcalá, compongan la Junta que ha de informar en lo relativo al establecimiento de los semaforos en el Litoral de España, y á su enlace con la red telegráfica, siendo Presidente el Ilmo. Sr. Director general de Comunicaciones.