

# REVISTA DE TELÉGRAFOS

## PRECIOS DE SUSCRICIÓN

En España y Portugal, una peseta al mes.  
En el extranjero y Ultramar, una peseta 25 céntos.

## PUNTOS DE SUSCRICIÓN

En Madrid, en la Dirección general.  
En las provincias, en las Estaciones telegráficas.

## SUMARIO

**SECCIÓN OFICIAL.**—Ministerio de la Gobernación: Real decreto sobre establecimiento de estaciones telegráficas.—**SECCIÓN TÉCNICA.**—La electricidad en la Exposición Universal de Barcelona (continuación), por D. Antonino Suárez Saavedra.—**Disociación:** sus aplicaciones á la preparación y conservación de varios productos químicos, por D. J. Lasala y Merlo.—**SECCIÓN GENERAL.**—Estudio de las tempestades de España en 1888.—Asociación de Auxilios mutuos de Telégrafos.—Noticias.—Movimiento del personal.

## SECCION OFICIAL

### MINISTERIO DE LA GOBERNACIÓN

#### EXPOSICIÓN

**SEÑORA:** Indudable es y reconocida por todos los Gobiernos la conveniencia de extender al mayor número de pueblos los beneficios del telégrafo, sobre todo á los partidos judiciales que aun carecen de él; pero ni el considerable gasto que habria de ocasionar la realización de este servicio cabe dentro de los estrechos límites del presupuesto, ni sería fácil arbitrar de una sola vez el crédito extraordinario correspondiente.

Por otra parte, y aunque la importancia especial que reviste el servicio telegráfico considerado justamente como uno de los más poderosos elementos de gobierno, no permite que se conceda libremente su establecimiento y explotación á los Municipios, y mucho menos á Empresas ó Compañías particulares, tampoco parece justo privar en absoluto de llevar á cabo el servicio de que se trata á los Ayuntamientos que lo soliciten y cuenten con recursos para ello, como lo prueban las diferentes disposiciones más ó menos restrictivas

dictadas en épocas distintas, á fin de armonizar en lo posible ambos extremos; pero que no pueden ser eficaces mientras no se consignen en cada presupuesto las cantidades necesarias para el establecimiento de nuevas estaciones.

Además, el Real decreto de 11 de Agosto de 1884 estableciendo en España el servicio telefónico, no sólo varía en gran parte el aspecto de la cuestión por las facilidades y economía que presenta, sustituyendo hasta con ventaja en algunos casos al telegráfico, sino que hace de todo punto innecesaria la concesión de este último á los particulares.

Fundado, pues, en estas consideraciones, el Ministro que suscribe tiene la honra de proponer á la aprobación de V. M. el adjunto proyecto de decreto.

Madrid 29 de Enero de 1889.—**SEÑORA.**—*A. L. R. P. de V. M., Trinitario Ruiz y Capdepon.*

#### REAL DECRETO

En vista de lo propuesto por el Ministro de la Gobernación, de acuerdo con el Consejo de Ministros;

En nombre de mi augusto hijo el Rey D. Alfonso XIII, y como Reina Regente del Reino,

Vengo en decretar lo siguiente:

**Art. 1.º** En las poblaciones cabezas de partido judicial con preferencia, y en las de alguna importancia situadas en el trayecto de las líneas telegráficas del Estado, ó á menos de cinco kilómetros de ellas que carezcan de estación, la establecerá la Dirección general de Correos y Telégrafos, dentro de los créditos de que al efecto disponga, siempre que, además de solicitarlo, el Ayuntamiento se comprometa por lo menos á facilitar

gratis local con la capacidad suficiente para instalar las dependencias de Correos y Telégrafos y el mobiliario correspondiente á la última.

Art. 2.º Los demás Ayuntamientos que no tengan estación telegráfica podrán solicitarla de la Dirección general de Correos y Telégrafos, obligándose á sufragar por su cuenta todos los gastos que ocasione el establecimiento del ramal, estación y mobiliario de la misma, los de conservación y entretenimiento y los del personal de servicio de transmisión y vigilancia. Esta clase de estaciones se denominarán municipales, y para que puedan montarse como intermedias en los hilos del Estado, será preciso que lo autorice expresamente la Dirección general, y que su servicio se desempeñe por individuos del Cuerpo de Telégrafos.

Art. 3.º Cuando se establezcan como extremas, la Administración no intervendrá en las condiciones del material que utilicen los Municipios para la construcción de sus líneas; pero emplearán el aparato impresor Morse, adoptado por el Estado, ó un teléfono del tipo que señale la Administración. El personal que haya de servirlos lo designará el Ayuntamiento respectivo, dando la preferencia al Maestro de Escuela, si éste lo solicita, y reúne condiciones para ello.

Art. 4.º La recaudación que ingrese en las estaciones municipales por la correspondencia privada interior expedida y la correspondiente á España de la internacional, pertenecerá íntegra á los Municipios siempre que no exceda del 20 por 100 del valor de la correspondencia que reciban, abonando en otro caso el Municipio á la Administración el importe del exceso que resulte. Podrán cobrar en metálico ó por otro medio expedito el valor de los despachos que expidan; pero la tasa de los trayectos extrajeros la percibirán precisamente en sellos de comunicaciones. Los telegramas oficiales, comprendiendo en ellos los de las Autoridades y funcionarios que disfruten franquicia telegráfica, se expedirán gratis, así como los relativos al servicio de Correos y Telégrafos.

Art. 5.º Las horas de servicio en dichas estaciones no podrán exceder de las que tenga señaladas la de entronque ni variarse sin autorización de la Dirección general. Si por circunstancias especiales considerase conveniente el Gobierno aumentarlas, se adoptarán por la citada Dirección las medidas necesarias al efecto. El servicio de las estaciones y líneas municipales se sujetará á las prevenciones establecidas en el reglamento para el régimen y servicio interior del Cuerpo de Telégrafos.

Art. 6.º Además de la facultad de intervenir y suspender la correspondencia privada siempre que lo considere conveniente, el Gobierno se re-

serva la de disponer la clausura de las referidas estaciones si no prestan su servicio con la regularidad debida á juicio de la Dirección general. Se reserva igualmente el derecho de adquirir, cuando la utilidad pública lo aconseje ó las necesidades del servicio lo exijan, las líneas y estaciones que se establezcan mediante indemnización con arreglo al estado en que se encuentre el material y previa tasación al efecto.

Art. 7.º Á fin de atender á los gastos que ocasione el establecimiento de las estaciones á que se refiere el Art. 1.º, se consignará en el presupuesto de cada año económico el crédito especial correspondiente.

Art. 8.º Quedan derogadas todas las disposiciones anteriores que se opongan á lo que se prescribe en el presente decreto.

Dado en Palacio á veintinueve de Enero de mil ochocientos ochenta y nueve.—MARÍA CRISTINA.—El Ministro de la Gobernación, *Trinitario Ruiz y Capdepón*.

## SECCION TÉCNICA

### LA ELECTRICIDAD

EN LA EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE BARCELONA

(Continuación.)

El galvanómetro universal de Siemens se halla también en la Exposición, sección de Telégrafos, y está representado en detalle en la figura 19, y en conjunto en la 20.

Viene á ser este aparato la combinación de una brújula de senos y de un puente de Wheatstone, formado éste de un modo especial, ó sea con cursor. La aguja de la brújula de senos es *fff*, cuyo movimiento se halla limitado por dos topes; un extremo del hilo de los carretes, carretes que se hallan bajo el círculo graduado, concurre por B á la pieza metálica IV, y el otro por P' al hilo metálico *o'tt'g*, que rodea á la pizarra A B. La figura 19 señala la comunicación metálica que existe entre la pieza II y el sector metálico *z*, y entre el sector *o* y los carretes é hilo *o'tt'g*: estos sectores, más los *i*, *e*, forman una caja de resistencias ó reostato, cuyas resistencias están señaladas en la figura, formando el lado *b* del puente de Wheatstone, de que ya me he ocupado, así como el hilo *o'tt'g* forma los lados *ac* de dicho puente.

El rodillo de platino K, movable por la manivela *m* (véanse ambas figuras), frota sobre el expresado hilo, y la palanca P'm comunica con el eje del aparato, y éste con la pieza metálica I, y de aquí resulta que *k* comunica con I.

Con este galvanómetro se pueden medir inten-

sidades y resistencias y comparar fuerzas electromotrices, y de aquí el nombre de universal que le ha dado su inventor Mr. Siemens.

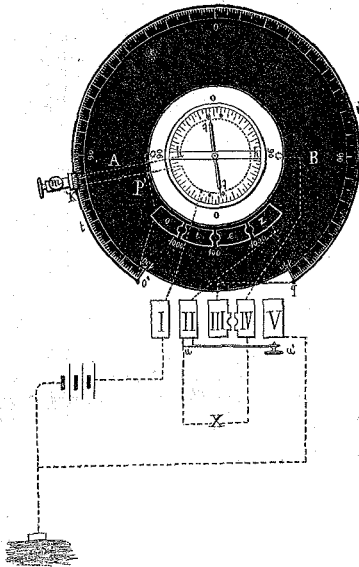


Fig. 19.

El galvanómetro servirá de simple brújula con sólo prescindir de las piezas I, III y V, colocar las clavijas en 10, 100 y 1.000, y llevar un extremo del circuito á II y el otro á IV: así lo empleamos en Barcelona ordinariamente para la medición de resistencias en el centro telegráfico, cuando usamos el puente de Wheatstone. Si se quiere emplear como brújula de senos, ya he dicho anteriormente el modo de proceder tratándose de tal instrumento, para lo cual basta hacer girar toda la parte situada sobre PP', á excepción de la palanca P'm, que tiene movimiento independiente.

Para medir resistencias es necesario establecer las comunicaciones que con puntos se ven en la figura, siendo  $x$  la resistencia que se trata de conocer, estableciéndose además la comunicación entre III y IV por medio de una clavija. Puesta la aguja en 0: antes de emitirse la corriente, debe además colocarse K de modo que el vernier que lleva señale el 0 del disco de pizarra, división natural de los lados  $a$  y  $c$  del puente de Wheatstone. Entonces, y conforme á la idea que *a priori* tengamos de la resistencia que se va á medir, retra-

remos una de las tres clavijas ó las que sean necesarias. y para acabar de establecer el equilibrio, cerraremos el cursor ó rodillo K en el sentido conveniente del lado  $a=Kt'q$ , ó  $c=Kt'o'$ , y llegará un

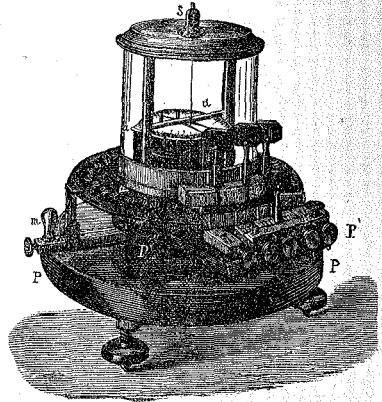


Fig. 20.

momento en el cual, al poner en contacto II con IV por medio de la palanca  $uu'$ , la aguja señalará 0, en cuyo caso la resistencia introducida en el reostato  $b$ , más la apreciación de la carrera del cursor, nos dará el valor de X.

En efecto, tendremos, según la teoría del puente de Wheatstone,  $ab=cX$ , ó bien  $XKt'o'=Kt'qb$ ; ó sea

$$X = \frac{ab}{c} = \frac{Kt'q}{Kt'o'}b;$$

ahora bien: colocado en el cero de la escala de la pizarra el cursor K cuando la aguja señala también el cero en el círculo sobre el cual se mueve, cada arco á uno ú otro lado valdría 150°; pero no coincidiendo K con el cero, como no es probable que coincida al señalar cero la aguja las dos partes en que, á partir del cursor, se divide la circunferencia, valdrán la una 150°, más una cierta cantidad, y la otra 150°, menos la misma cantidad: luego si llamamos  $a$  á esta cantidad, tendremos

$$X = \frac{150 + a}{150 - a} b$$

en el caso de que  $a$  sea mayor que  $c$ ; y si  $a$  es menor que  $c$ ,

$$X = \frac{150 - a}{150 + a} b.$$

Sólo en el caso  $a=c$  tendremos  $X=b$ , ó sea la resistencia que se va á medir igual á la resisten-

cia correspondiente á la clavija que se ha levantado, lo que se comprende que sólo ocurrirá en rarísimos casos, si se tiene en cuenta el pequeño número de resistencias con que se cuenta en  $\delta$ .

Siemens ha escrito tablas en las cuales se dan los valores de  $\alpha$  correspondientes á la magnitud del arco, con lo cual se economiza, el que efectúa mediciones, el efectuar las operaciones aritméticas indicadas en las fórmulas; pero debo observar, para la consulta de estas tablas, que el lado señalado por mí como  $\alpha$  es el que en la figura está representado por B, y el  $\epsilon$  por A.

Aprovecho aquí gustosísimo la ocasión para consignar que el primero que en España ha dado á conocer el útilísimo aparato de que me ocupo—de uso tan general en Alemania—ha sido el ilustrado y digno Inspector de Telégrafos D. Julián Alonso Prados, mi querido amigo y Jefe, describiéndolo en la REVISTA DE TELÉGRAFOS.

La simple inspección de las figuras y el estudio hecho anteriormente sobre el puente de Wheatstone me relevan de entrar aquí en más detalles para explicar la marcha de la corriente y demostrar la exactitud del valor hallado para X.

Los amperómetros presentados en la instalación de Telégrafos, como todos los instrumentos de esta clase, no son usuales en Telegrafía y han sido inventados más bien para la luz eléctrica, si bien es preciso reconocer que, convenientemente contruidos, pudieran servir de mucho en las prácticas telegráficas.

El más notable de los dos ejemplares presentados es debido á los inventores ingleses señores Ayrton y Perry, y se halla formado por un fuerte imán en forma de herradura situado horizontalmente, entre cuyos polos hay dos armaduras de hierro dulce, y entre ellas se halla colocada una diminuta aguja de hierro dulce que lleva un índice. El multiplicador ó cuadro galvanométrico se halla formado por dos carretes provistos de diez gruesos hilos, aislados los unos de los otros y formando cables, los cuales concurren á un conmutador especial que tiene por objeto el reunirlos en serie ó en derivación ó cantidad, cuyo conmutador se ve en la parte superior y exterior del aparato. Reunidos los hilos en cantidad, la corriente obra con diez veces menos energía que cuando se encuentran reunidos en serie. El instrumento está contruido, por lo regular, para medir en serie desde 0 á 9 amperes, y en cantidad hasta 90 amperes, porque dicho se está que cada indicación dada en el segundo caso habrá de multiplicarse por diez para obtener el resultado exacto.

El amperes es la unidad de intensidad, ó sea I en la fórmula

$$I = \frac{E}{R}$$

cuando  $E=1$  volt, que es la unidad de potencial, y  $R=1$  ohm; que ya sabemos es la unidad de resistencia. Por lo tanto, si E y R es menor ó mayor que la unidad, I dará un valor en función de dichas cantidades.

Hay también un voltmetro en esta instalación, que, como su nombre indica, tiene por objeto señalar el número de volts ó diferencia de potenciales que existe en una corriente. El de Ayrton y Perry sólo se diferencia del amperómetro de los mismos inventores en que el hilo de los carretes es delgado, como que en este último aparato la corriente para luz pasa por el conductor de los carretes, y en el primero no pasa más que una derivación tomada de esta corriente.

La unidad volt es la expresión ó valor de E en la fórmula  $IR = E$ , cuando  $R = 1$  ohm é  $I = 1$  ampère. Un elemento Daniell viene á tener aproximadamente un volt de diferencia de potenciales entre sus dos polos.

Hay también presentada por la Dirección general de Correos y Telégrafos una balanza de inducción del profesor Hughes, la cual, ó no recuerdo bien, ó se halla bastante incompleta en el modelo ó ejemplar á que aludo.

La balanza de este ilustre sabio se compone de cuatro carretes colocados dos á dos en dos ejes que les sirven de apoyo. Un par de estos carretes se hallan unidos entre sí metálicamente, y un teléfono forma parte de este circuito; el otro par de carretes ó bobinas también tienen comunicación entre sí, y en su circuito entre una pila y un micrófono, en el cual se coloca un péndulo para producir una corriente discontinua.

Si los carretes en el par que corresponde al teléfono se hallasen dispuestos del mismo modo el uno que el otro, la corriente primaria discontinua que pasase por el micrófono y por sus carretes correspondientes produciría una corriente inducida en aquellos otros, la que el teléfono acusaría; pero como el hilo en los carretes que corresponden á éste se hallan en el uno arrollado en sentido contrario al que se arrolla en el otro, resulta que la inducción de ambos carretes se anula y el teléfono no acusa inducción. Pero si en este estado se aproxima á uno de los carretes de este par un cuerpo metálico, desaparece el equilibrio eléctrico, prevalece el efecto inductivo de una bobina sobre el de la otra y el teléfono acusa corriente inducida.

Desde luego creo que con esta balanza puede establecerse un cómodo y buen sistema de mediciones eléctricas, y de ella se ha valido el ilustre Hughes para estudiar la inducción de los diferentes metales. El instrumento es sumamente sensible.

En cuanto á aparatos telegráficos perfecciona-

dos de los que se usan en el día, hay algunos ejemplares en la instalación de Telégrafos, que por conocidos en las estaciones del Estado y de los ferrocarriles no he de entrar en descripciones detalladas.

La figura 21 representa al receptor Morse más

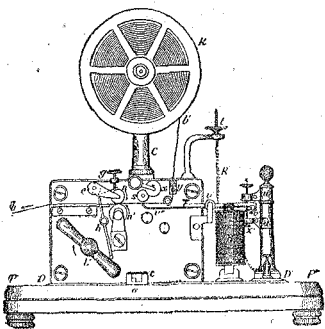


Fig. 21.

usual en el día, y del cual hay un modelo en la expresada instalación, siendo R la rueda que contiene al papel cinta *b'b*; *x* el rodillo de fieltro impregnado de tinta contra el cual frota la rodajita metálica *s*; *n*, *n'* los rodillos que en su movimiento arrastran al papel cinta en la dirección de las flechas, y de los cuales el *n'* es movido por la máquina de relojería; *L'* la llave para dar cuerda á esta; *BB'* el electroimán del cual sólo es visible la bobina *B*, *uu'* columna en la cual se apoyan las piezas *u*, *u'*, aisladas entre sí, para la traslación de corrientes por medio de dos receptores, pero que con respecto al receptor en sí no tienen más objeto que llevar los tornillos *z*, *z'*, que limitan el juego de la palanca *v'v'v*, la que gira sobre *v'* es atraída por *v* al paso de la corriente por *BB'*, y por *v''* hace chocar el papel contra *s*, produciéndose la impresión.

Del sistema de cuadrante, conocido generalmente por Breguet en el servicio de los ferrocarriles, hay también un ejemplar del receptor y otro del manipulador. En el manipulador, la transmisión se efectúa haciendo mover con un manubrio una rueda ondulada, que contiene un total de salientes y entrantes igual al de letras y signos del cuadrante que se reproduce en el receptor y sobre el manipulador mismo: una pieza metálica empujada por un resorte tiene una ruedecita en contacto con la ondulada, y termina con una lámina flexible en la parte opuesta, produciendo el movimiento de la ondulada que el extremo de dicha lámina flexible choque sucesivamente con

tra dos tornillos, de los cuales el uno comunica con el manipulador y el otro con la pila, comunicando la referida pieza en su centro de movimiento con la línea: de este modo, siempre que la ruedecita de la pieza esté en un entrante de la rueda ondulada, la corriente que venga de la línea entrará en el receptor; y cuando corresponda á un saliente, marchará la corriente de la pila á la línea.

En cuanto al receptor, la aguja que señala sobre el cuadrante va unida á un eje que lleva una horquilla ó escape unido á un eje de la relojería, cuyo escape es regido por una varilla que termina en su parte inferior con una armadura que es atraída por un electroimán al paso de la corriente, y vuelta á su posición de reposo por la acción de un resorte antagonista cuando cesa la acción de la corriente. Así, al recibirse una emisión de la corriente, la varilla deja escapar un ala de las dos del escape, chocando luego con la otra, y la relojería hace que la aguja avance sobre el cuadrante ó alfabeto en una letra ó signo; al cesar la corriente el resorte antagonista hace que la varilla deje libre al ala que tenía detenida, y la aguja avanza á otro signo ó letra.

ANTONINO SUÁREZ SAAVEDRA.

(Continuará.)

## DISOCIACIÓN

SUS APLICACIONES Á LA PREPARACIÓN Y CONSERVACIÓN DE VARIOS PRODUCTOS QUÍMICOS

No es nuestro ánimo al llenar estas cuartillas presentar un trabajo acabado y minucioso, dando á conocer todo cuanto se ha escrito y publicado sobre la importantísima materia que nos ha de servir de tema.

Ni nuestras aspiraciones llegan á tanto, ni aun cuando lo intentáramos, nos sería fácil y hacedero el conseguirlo; nos conocemos lo suficiente para poder medir nuestras fuerzas y saber de antemano hasta dónde alcanzan.

Sin embargo, seguiremos nuestro propósito, presentando á los lectores de estos ligeros apuntes datos concretos, deducidos, ya por hombres eminentes, ya por modestos caminantes en la senda de la ciencia; no aspiramos á un lauro que no merecemos: nuestro intento consiste sólo en lanzar los hechos que hemos recopilado, para que otros con bien cortadas plumas nos sigan.

Hoy la *disociación química* se halla en la ciencia casi análogamente á como se encuentra en el terreno el tallo recién presentado sobre la superficie de la tierra, que no ha llegado aún á cambiar su blanco amarillo por la coloración verde que le imprimen los agentes atmosféricos.

La *disociación química* ha nacido llena de vi-

gor, y es lógico pensar que quizás muy pronto la hemos de ver formando una rama importante de la ciencia, para luego después separarse del tronco y respirar con vida propia.

Bajo la palabra que nos sirve de tema se encierran y acumulan una porción grande de hechos que nosotros hemos de procurar ir presentando por grupos convenientemente separados.

Así, pues, reseñaremos, siquiera sea muy ligeramente, la analogía que existe entre los fenómenos de evaporación y de disociación; daremos la definición de ésta y sus leyes; describiremos, aunque sin entrar en grandes detalles, el aparato ideado por Mr. Tomasi para indicar este fenómeno; hablaremos también las relaciones que median entre la *disociación química* y otros varios fenómenos de la misma ciencia; luego definiremos los *equilibrios químicos*, y por último nos ocuparemos de las causas que pueden influir y de los modos de alterar estos mismos equilibrios.

Expuesto todo lo anterior como prólogo, nos creemos en el caso de empezar haciendo una pequeña historia de la disociación.

Este fenómeno, de descubrimiento moderno y de grandísima importancia científica, fué dado á conocer por el sabio y eminente profesor francés M. H. Saint-Claire Deville, en Londres, en las lecciones que acerca de este tema explicó ante la Sociedad Química en 18 de Marzo y 1.º de Abril de 1864.

En estas lecciones hizo notar la analogía que existe entre los fenómenos que están sujetos á las leyes físicas y los que se rigen por las que nos enseña la Química; demostrando también que la cohesión y la afinidad, la una fuerza física y la otra química, eran una sola con diferentes nombres.

Los trabajos de este químico acerca del punto que nos ocupa, demostraron que los fenómenos de descomposición están sujetos á leyes determinadas y fijas, y que estos fenómenos y los de composición directa son en un todo comparables á la formación y condensación de los vapores.

Si en un vaso cerrado colocamos un líquido cualquiera y le hacemos sufrir una temperatura determinada, de tal modo que la presión de los vapores que emite el líquido á dicha temperatura sea igual á su tensión máxima, observaremos que mientras no varía la temperatura, ni la cantidad de vapor encerrado en el vaso, continúa constante la presión, y la evaporación permanece estacionaria; pero si por un medio cualquiera aumentamos la presión, bien elevando la temperatura, ó bien introduciendo en el vaso vapor del líquido puesto, entonces aumentará la presión y se condensará vapor hasta que ésta vuelva á ser igual á la tensión máxima.

Si, por el contrario, disminuimos la temperatu-

ra ó hacemos salir del vaso parte de los vapores producidos, la presión disminuirá y la evaporación continuará hasta que aquélla sea igual otra vez á la tensión máxima en las condiciones en que se opera; llegado este caso, la evaporación se suspende mientras exista el equilibrio entre la intensidad de las dos fuerzas.

Veamos ahora lo que ocurre en las reacciones químicas.

Supongamos que un cuerpo compuesto (formado de uno ó varios elementos gaseosos), colocado en las mismas condiciones que el líquido del experimento anterior, se descompone en sus elementos, y que dicha descomposición ha continuado hasta que el cuerpo gaseoso desprendido ejerce una presión que equilibra su tensión (1).

Si en estas condiciones le mantenemos, la descomposición permanecerá estacionaria; pero si por cualquier medio aumentamos la cantidad de elemento separado del cuerpo, éste se recompone hasta que se vuelve á establecer el equilibrio; y si, por el contrario, lo que hacemos es disminuir la cantidad del elemento gaseoso, sucede que el cuerpo se descompone hasta colocarse el sistema en idénticas condiciones.

Vemos palpablemente que en uno y otro ejemplo, dos acciones inversas actúan sobre el cuerpo sujeto al experimento, impidiendo ó favoreciendo la evaporación en el primero y la descomposición en el segundo. En uno y otro caso, y mientras la temperatura permanecía constante, una y otra fuerza mantenidas en equilibrio actuaban por igual sobre la masa del cuerpo; pero si variaba el grado de calor á que éste se hallaba sujeto, una de las dos aumentaba ó disminuía según los casos, venciendo la intensidad de la otra y recomponiendo ó descomponiéndose el cuerpo en cuestión.

Esta semejanza perfecta que á simple vista se observa entre fenómenos tan distintos por su naturaleza; esta identidad en su manera de verificarse, vienen á demostrarnos una vez más la existencia de una fuerza única que se diversifica y transforma continuamente; esta solidaridad que, por decirlo así, existe entre fenómenos de un orden tan distinto, ponen de manifiesto la identidad de la cohesión y la afinidad consideradas como fuerzas distintas hasta hace poco tiempo.

Mr. Tomasi ha ideado un aparato, al cual ha dado el nombre de *disocioscopio*, que del mismo modo que los higrómetros nos indican la presencia del vapor acuoso, este aparato nos marca la presencia del fenómeno, pero sin medirnos su intensidad.

(1) Ya á su debido tiempo diremos lo que se entiende por tensión de disociación.

Consta dicho aparato de un tubo de vidrio cuya longitud es de 20 á 25 centímetros, siendo su diámetro de 3 ó 4. Dentro de este tubo y sujeta por un hilo de platino se coloca una tira de papel azul de tornasol, que se impregna del cuerpo objeto del ensayo, y que el autor, al hacer el experimento, lo hizo de una solución de cloruro amónico neutralizada previamente con unas gotas de amoniaco; pero procuró que el amoniaco no estuviese en exceso, porque esto perjudicaría á la reacción que habia de tener lugar.

La preparación de la tira de papel se hace del siguiente modo, según indica Mr. Tomasi. Se disuelve el cloruro amónico en agua destilada, y en esta disolución se moja el papel azul de tornasol, comprimiéndolo luego entre papel de filtro con objeto de que no vaya muy mojada, porque no daría buen resultado.

El tubo ha de estar perfectamente cerrado á la lámpara, funcionando el aparato lo mismo en agua fría que en caliente; pero el autor, al hacer el experimento que reseñamos, hizo uso de esta última.

El cloruro amónico se disocia por la acción del calor en amoniaco y ácido clorhídrico, y este último, reaccionando sobre el papel de tornasol, lo enrojece, indicándonos esto la descomposición de la sal. Esta se puede otra vez recomponer desapareciendo entonces el color rojo del papel, que toma su primitivo color azul.

Este aparato tan sencillo y de tan fácil manejo, no sólo sirve para una vez, sino que ya montado puede servirnos para hacerlo funcionar cuando queramos teniendo cuidado de recomponer la sal.

Visto por lo dicho en párrafos anteriores la gran analogía que existe entre la disociación y la evaporación, deducimos lógicamente, y con nosotros la mayor parte de los químicos que de este fenómeno se han ocupado, que las leyes de la primera han de ser análogas á las de la segunda, de manera que podemos decir que las leyes de la disociación son: 1.<sup>a</sup>, la tensión de disociación aumenta con la temperatura; 2.<sup>a</sup>, la tensión de disociación es independiente del volumen; y 3.<sup>a</sup>, los cuerpos que son poco estables, colocados en condiciones convenientes, se disocian rápidamente y adquieren una tensión de disociación fija para cada cuerpo y temperatura.

Si nos fijamos en la definición de este fenómeno que da D. Nicolás Serrano en su *Diccionario enciclopédico*, veremos, dice, que «es la descomposición de un cuerpo en sus elementos por la acción del calor». Esta definición tiene, según nuestro modesto juicio, defectos varios, entre ellos la última parte que dice «por la acción del calor», siendo así que la disociación no tiene lugar sólo por este agente químico, sino que también puede

verificarse, y esto lo veremos más adelante, por intermedio del aire y el agua á la temperatura ordinaria.

No indica tampoco este señor si la descomposición es constante ó limitada; por el contrario, la más aceptada, y en la cual están comprendidos todos los casos, dice que disociación «es la descomposición parcial de un cuerpo limitado por una acción inversa».

Como consecuencia de todo lo dicho hemos de ocuparnos de la tensión de disociación y de los equilibrios químicos.

Por tensión de disociación, que es en un todo comparable á la tensión de los vapores, se entiende hoy en química «la que limita ó detiene la descomposición á una temperatura dada», estando sujeta á análogas causas modificantes que la evaporación; así vemos que la evaporación tiene su límite en una atmósfera cerrada, mientras es continua en una libre; pues lo mismo le sucede á la tensión de disociación, y en esto se funda la preferencia dada á algunos procedimientos de obtención de cuerpos sobre otros que tienen el mismo fundamento, pero que la operación se hace en atmósfera limitada.

Para obtener la magnesia calcinada hay dos procedimientos, que son el de Farmacopea española y el que dió el malogrado profesor de la Facultad de Farmacia de esta Universidad, Doctor Camps, ambos fundados en la disociación del carbonato de dicha base.

Vamos á analizar uno y otro procedimiento.

Decía el Dr. Camps que al preparar la magnesia calcinada se hiciese uso de una retorta de barro, cuyo cuello se pone en comunicación con un tubo de cristal doblado en ángulo recto, y cuya extremidad entra algunas líneas en una vasija con agua, añadiendo que esto se hace con objeto de ver salir el ácido carbónico, dándonos cuenta esta salida de la marcha de la operación.

Conveniente es, y siempre que se pueda lo aconsejamos, tener un indicador de la reacción, pero no cuando esto redunde en perjuicio de la marcha de la misma, como sucede en este caso, bastándonos sólo para afirmar nuestro aserto considerar lo que pasa dentro de la retorta donde está el carbonato de magnesia.

Este, por la acción del calor, se disocia en  $\text{CO}_2$  y  $\text{MgO}$ ; el primero, como gaseoso, tiende á salir fuera del aparato, pero encuentra una resistencia (la columna líquida) que le impide hacerlo hasta tanto que el gas no adquiere una tensión suficiente á vencer dicha resistencia. Resultado: que sale burbuja á burbuja, quedando dentro gran cantidad de  $\text{CO}_2$  que no puede salir, y que encontrándose con el  $\text{MgO}$ , cuerpo ávido de combinación, se unen los dos, recomponiéndose de este modo la

sal y haciéndose con esto muy difícil la descarbo-natación completa.

El otro procedimiento aconseja operar del siguiente modo:

Se pone el carbonato en una vasija de barro de Zamora, y destapada, se somete á la acción del calor.

Por este procedimiento, como se opera al aire libre, la atmósfera se renueva constantemente y el aire arrastra consigo todo el ácido carbónico que se desprende en la operación, y que, por consiguiente, no puede volver á reaccionar con la magnesia, como sucedía en el caso anterior.

Fundado en esto hay un hecho vulgar que los que lo practican lo hacen sin darse cuenta del porqué. ¿Quién no habrá visto á los yeseros obtener la cal viva? Los que esto hacen, en su mayoría gente que ignora aun los más rudimentarios principios de la ciencia, hombres del pueblo que ni aun quizá asistirían en su primera edad á la escuela, tienen buen cuidado de hacerlo según les enseña la tradición.

Digo, pues, que para obtener la cal viva hacen en el suelo grandes hoyos de forma cónica truncada con rejilla en su base más estrecha; sobre ésta ponen el carbonato de cal y aplican el fuego. Todos tienen buen cuidado de hacer esta operación al aire libre y sin poner obstáculo alguno á la corriente del aire; así que ni aun los montones de leña ponen cerca del horno.

Cuando hacemos esta operación en los laboratorios tenemos buen cuidado de aumentar el movimiento del aire en el interior del crisol donde se opera, agujereándolo en el fondo y haciéndole unas ranuras para que al apoyarse en la rejilla del horno, no impida la entrada del aire, estableciéndose así una corriente continua de éste que arrastra consigo el ácido carbónico que encuentra rodeando la masa.

Otro ejemplo muy notable de disociación por el calor nos ofrece el ácido carbónico en presencia de pedazos de porcelana.

Würtz describe el experimento hecho por él del modo siguiente:

El aparato de que se sirvió consta de un tubo de porcelana en cuyo interior hay algunos pedazos del mismo cuerpo. Este tubo se coloca en un horno de reverbero y se calienta hasta una temperatura que oscile entre 1200° y 1300°. En esta disposición se hace pasar una corriente de ácido carbónico: éste se descompone en óxido de carbono y oxígeno que salen mezclados.

También lleva esta mezcla algo de ácido carbónico que no ha sido descompuesto; pero éste se quita haciendo pasar la mezcla gaseosa por una disolución de potasa ó de sosa que lo absorben.

La mezcla va de este modo sin nada de ácido

carbónico, y se diferencia de éste en que es bastante inflamable, propiedad que no tiene dicho gas.

Sabemos, por lo que llevamos hasta aquí dicho, lo que es disociación, y vemos que en todos los casos hay dos acciones inversas, una por parte del cuerpo que tiende á descomponerse en sus elementos más inmediatos, y otra, por el contrario, por parte del elemento separado, que tiende á regenerar el compuesto.

También hemos observado que la disociación de un cuerpo cualquiera cesa en el momento en que estas dos acciones tienen igual fuerza, es decir, hay equilibrio.

Pues teniendo presente lo que acabamos de manifestar, podremos definir los equilibrios químicos diciendo: «equilibrio químico es cuando las dos acciones que hay en toda disociación están de tal modo que ni hay disociación ni tampoco recomposición».

Claro está que, según la definición en todos los casos de disociación, excepto los que se verifican en una atmósfera libre, habrá momentos de equilibrio; nosotros, para no cansar al lector con repeticiones, sólo haremos notar algunas reacciones donde se ven claramente estas dos acciones y el momento de equilibrio, teniendo siempre presente que ahora sólo nos ocupamos de la disociación por el calor, sin que por esto dejemos de ocuparnos más adelante de la disociación por el agua, por la luz, etc., de la semejanza de este fenómeno con otros químicos, como decimos al principio de nuestro trabajo. Pero como el hombre en todo lo que hace debe llevar su orden, así nosotros mencionaremos primero todo lo concerniente á la disociación por el calor para pasar luego á ocuparnos de las demás cuestiones mencionadas.

Fijémonos ahora en la disociación del carbonato de cal por el calor en el vacío.

Para hacer el experimento se coloca el carbonato en un tubo de porcelana donde se ha hecho el vacío y que está en comunicación con un manómetro; se observa que á una temperatura cualquiera, supongamos que es de + 860°, se descompone el carbonato en sus componentes más inmediatos, cal y ácido carbónico, y esta descomposición cesa en el momento en que el ácido libre adquiere una presión de 85 milímetros próximamente. Si hacemos entrar en el tubo alguna cantidad de este gas, la cal se recompone hasta que el ácido libre quede otra vez con la presión de 85 milímetros.

Si, por el contrario, lo que hacemos es sacar ácido carbónico, se desprende más del carbonato hasta que vuelve á alcanzar la misma presión.

Todo esto en el supuesto de que la temperatura no varía de los + 860°; pues con sólo variar ésta



habría recomposición de la cal ó nuevo desprendimiento de gas, según el caso. La descomposición ó recomposición cesa en el momento de alcanzar el gas la presión de 85 milímetros, porque entonces la tensión de disociación y la de recomposición son iguales, es decir, que se establece el equilibrio.

Otro caso muy notable de equilibrio químico es la descomposición que experimenta por el calor la aleación de sodio é hidrógeno, cuya fórmula es  $\text{Na}^2\text{H}$ .

Este compuesto por la acción del calor se funde, y cuando la temperatura llega á  $+300^\circ$  se descompone, desprendiéndose el cuerpo más volátil, que es el hidrógeno. En este caso se puede hacer la misma experiencia que hemos indicado al ocuparnos del carbonato de cal; es decir que si ponemos en comunicación con un manómetro el espacio donde tiene lugar la disociación, notaremos que á una temperatura determinada, por ejemplo á  $+340^\circ$ , ya se está desprendiendo hidrógeno, y este desprendimiento continúa hasta que el hidrógeno desprendido adquiere la presión de 40 milímetros, deteniéndose entonces la disociación, porque hay equilibrio.

También se pueden hacer los dos experimentos que decíamos al ocuparnos del caso anterior.

Si nosotros, valiéndonos de cualquier medio, extraemos una cantidad de hidrógeno, disminuirá la presión y empezará otra vez la descomposición del cuerpo, que continuará hasta tanto que el hidrógeno vuelva á adquirir, á la misma temperatura, la presión de 40 milímetros, en cuyo caso se establece de nuevo el equilibrio. Si, por el contrario, lo que hacemos es introducir cierta cantidad de  $\text{H}$ , el sodio absorberá dicho gas hasta que éste vuelva á marcar la presión dicha, siendo igual la temperatura.

Según Mr. Debray, calentando el óxido de iridio en un tubo de porcelana en comunicación con un barómetro y en relación con una bomba aspirante, hasta la temperatura de  $+822^\circ$ , se disocia, y el oxígeno desprendido adquiere una tensión de 5 mm. A  $+1003^\circ$  esta tensión se eleva á 203 mm. Si la temperatura la hacemos subir hasta  $+1012^\circ$ , entonces la tensión aumenta hasta llegar á los 700 mm.; y por último, si elevamos la temperatura hasta los  $+1049^\circ$ , entonces la tensión del oxígeno crece hasta 749 mm.

Mr. Debray dice que su aparato no le permitió llegar á más altas cifras. Con éstas nos basta para ver que, en esta disociación, el oxígeno desprendido adquiere una presión mayor que la del oxígeno atmosférico, que es de 152 mm. Resultando también de este experimento que á dicha temperatura el iridio es menos oxidable al aire que el platino.

Dicho químico observa al comunicar el hecho anterior que el óxido de iridio es sensiblemente volátil por el calor.

Este ejemplo nos demuestra con toda claridad que la tensión de disociación aumenta con la temperatura.

Dejamos en este punto nuestro trabajo para continuar en otro artículo la explanación de lo restante del programa expuesto al principio de estas líneas.

J. LASALA Y MERLO.

## SECCION GENERAL

### ESTUDIO

DE LAS TEMPESTADES DE ESPAÑA EN 1888

Como en nuestro estudio del año anterior, haremos de ceñirnos en éste, con harto sentimiento, á una reseña puramente histórica; vana pretensión sería lamentar no haber descubierto leyes, cosa tan lejos de nuestra aptitud como de laborioso trabajo para las eminencias que á este particular estudio se dedican; pero hubiéramos deseado al menos poder relacionar de algún modo los fenómenos; que de más ó menos acertadas relaciones surgen á veces constantes dependencias entre ellos que encaminan al descubrimiento de las leyes que los rigen.

La reunión de gran copia de datos ciertos, la acumulación de hechos de minuciosa observación y el estudio cuidadoso y atento de lo que puedan tener de común, son seguramente los únicos medios que pueden conducir á formular con algún carácter de certeza estas relaciones, tratándose de fenómenos en cuya realización concurren tantas y tan distintas causas. Desgraciadamente son en extremo deficientes los elementos de que disponemos; concienzudos son los datos que las estaciones envían; pero su número no basta; graide nuestro afán de transformar este trabajo de todos en útil enseñanza, pero nuestra insuficiencia y la imposibilidad de dedicar á este asunto toda nuestra actividad empobrecen la obra.

Con todo, hemos procurado hacerlo en cuanto á nuestras fuerzas ha sido posible; pero más bien que nuevas relaciones, más que particularidades hasta ahora no vistas, sólo hemos conseguido comprobar las ya consignadas, y á lo sumo afirmar alguna de las que teníamos por dudosas. Nos referimos solamente al origen, marcha y desarrollo del régimen tempestuoso y á algunas de las causas que modificándolo dan lugar á tantos y tan variados modos de manifestación. Así, hemos comprobado que, aunque sometida la Península

al mismo régimen tempestuoso que Europa, sufre en nuestro país variaciones que dependen de su relativa posición y de su sistema orográfico; hemos visto también que originándose, como parece cierto, nuestras tempestades en el Gulf-Stream, invaden casi siempre las regiones de Europa por SO; que varía su carácter en las distintas épocas del año, y otras particularidades que parecen depender de las rugosidades de nuestro suelo. No terminaba aquí el estudio que nos habíamos propuesto; más bien que al trastorno atmosférico queríamos dirigir nuestra atención á la acción eléctrica del meteoro sobre el terreno; pero la íntima relación de ambos estudios y los escasos datos que para el segundo tenemos, nos obliga á ceñirnos al primero y dejar para otro tiempo consideraciones respecto al segundo que hoy serian aventuradas y faltas de sólida base.

Por estas razones, tratando de atenuar en lo posible la aridez y la monotonía de la exposición de los hechos, haremos el estudio, marcando en cada mes los períodos tempestuosos y señalando al propio tiempo las comarcas que ha invadido y las particularidades que haya podido ofrecer.

**ENERO.**—Durante el mes de Enero estuvo sometida la Península á una fuerte presión; las borrascas que de ordinario azotan nuestras costas en este mes, no se hicieron sentir; la primera tempestad estalló en Villarreal el 29 y fué el principio de un régimen que, procedente de SO., persistió hasta los primeros días de Febrero, ocasionando antes tormentas en Almería los días 30 y 31.

El 4 había tenido lugar en Lanzarote (Canarias) una tempestad de regular intensidad.

**FEBRERO.**—El régimen iniciado en el mes anterior continuó hasta el 4, en cuyo día el barómetro, que había llegado á marcar el 2 una depresión de 755, se elevó repentinamente para descender de nuevo con lentitud hasta el 16, en cuyo día sufre una nueva depresión. El resto del mes persistió acusando débiles presiones.

Durante el primer período, del 1 al 4, se registraron tres tempestades en Ribadeo y Puentedume, el primero con viento fuerte del N. y NE., y en Almería el 4, con viento O. y SO., todas de poca intensidad.

Con su peculiar carácter persistió la borrasca durante el segundo período, del 16 al 20, en las costas del N., ocasionando repetidas tempestades en Bilbao, San Sebastián y la Coruña.

**MARZO.**—Del 1 al 5 un bien marcado centro de depresión recorrió el O. de España; el resto del mes el área de las bajas presiones se circunscri-

bió al N. de Europa, especialmente á Inglaterra: en las costas de Irlanda se mantuvo durante los últimos días del mes una violenta borrasca, que dió lugar á numerosas tormentas en Francia, que alcanzaron al N. de la Península. El viento, que varió del 1 al 16 de N. y NE. á O., volvió después al N. hasta el 23 y saltó finalmente al S. y SO.

El primer período tempestuoso tuvo lugar en España del 16 al 20; las tempestades observadas durante este primer período fueron: el 16, en Puentedume y Caldas de Reyes, procedentes de N. y NO., y poco intensas, y en Andújar de S. á N.; el 19, en Torreveja y Almería, también de poca fuerza.

El segundo período comprende desde el 26, que se observó una tempestad en Sevilla (Toledo), hasta finalizar el mes; en este período las tempestades se circunscribieron á la cuenca del Miño, en cuya región, cubriendo las nubes el 28 una extensa área, hicieron estallar el trueno simultáneamente en Bayona, Laguardia, Pontevedra y Santiago; la tempestad, que venía del S. y SO., se dirigió al N. y descargó con fuerza en Coruña algunas horas después.

El 29, sólo Santiago y Coruña registraron el meteoro, que se manifestó con los mismos caracteres que el día anterior.

**ABRIL.**—Un centro de depresión el 3, al NE. de España, que avanza en los días sucesivos por el S. de Europa; viento en general del E. y NE. y el ciclo constantemente encapotado, son los caracteres del primer período tempestuoso de Abril, que alcanzó hasta el día 9. Durante este primer período la cuenca del Guadalquivir sufrió casi exclusivamente la tempestad; sólo sintió Zamora un ligero amago el 3; en este día y simultáneamente sufrieron el meteoro Carmona, Jaén, Alcalá la Real y Torreveja; en todos estos puntos las nubes que fluían del N. y NE. se alejaron por E. y SE., dejando á su paso gran cantidad de agua y algún granizo. El 7 se reprodujo en Torreveja y Vera con los mismos caracteres.

A partir del 10, el barómetro se mantuvo por cima de la normal y el cielo se conservó en general despejado hasta el 20, en cuyo día se inició una nueva depresión que persistió hasta el 27, volviendo á cubrirse de nubes la atmósfera; el viento en este segundo período sopló de SO. Las cuencas del Tajo y el Ebro fueron las preferidas por las tempestades, que empiezan á hacerse sentir el 19 en Alhama y Vich, y después de una tormenta ligera en Zamora el 23, adquieren más fuerza y descargan en los días 24 y 25 en Sevilla y Daimiel por una parte, y en Lérida, La Seo y Naval por otra. Las nubes invadieron la primera región por O. y NO. y la segunda por E. y NE.

MAYO.—El cambio de carácter que empiezan á sufrir las tempestades en esta época, cambio que determinan la frecuencia del meteoro, su gran tensión eléctrica y las diferentes condiciones atmosféricas que lo acompañan, anuncia el temible período anual de Mayo y Junio, en el que, después de un apacible amanecer y de una mañana de cielo puro y despejado, cubre la tarde de negras nubes el firmamento y rugen el trueno con violencia llevando á nuestras comarcas el espanto y la ruina.

Procedan la frecuencia y la intensidad de rápida y abundante evaporación, encuéntrase ó no en las altas regiones de la atmósfera los gérmenes de la tormenta que aparece como local, es lo cierto que en este período no obedecen las tempestades al mismo régimen que en los meses anteriores. Basta para convencerse relacionar la circulación general con los períodos tempestuosos.

Del 1.º al 6 de Mayo la atmósfera se mantuvo en calma, el viento en general del O. y alta la presión; el 6 el barómetro alcanza un máximo de 770, el aire tiende al E., y coincidiendo con este cambio, comienza un período tempestuoso que duró hasta el 16; durante él descendió la columna barométrica hasta marcar los días 12 y 13 una depresión que recorrió España de SO. á NE. y avanzó al interior de Europa.

Las tempestades de que tenemos noticia fueron: el 6, en la cuenca del Guadalquivir, en Jaén y Andújar, y en la del Guadiana, en Badajoz y Mérida; el 7, se observó en Guadalajara y Sigüenza; las nubes, que caminaban de E. á NO., invaden la cuenca del Duero, en la que registraron el meteoro Valladolid y La Bañeza; los días 8 y 9 se circunscribieron las tormentas á Galicia, pero el 10, respetando sólo la cuenca del Guadalquivir y las costas, estalló el trueno con violencia y casi simultáneamente en el resto de España; el régimen se mantuvo con la misma energía los días 11 y 12, y el 13 invadió por completa la Península, ocasionando violentas y numerosas tempestades; en los días sucesivos comenzó á decrecer en extensión y fuerza para terminar el 16 en las cuencas del Guadiana y el Guadalquivir, donde había empezado. Las tempestades más fuertes de este período han sido las sufridas en la cuenca del Guadiana, donde el rayo ha ocasionado algunas víctimas.

Del 18 al 28 comprende el segundo período: el barómetro acusó en estos días presiones poco diferentes de la normal y el viento se mantuvo, con poca alteración, de las regiones del O.; no circunscrito el régimen durante este período á la Península, invadió gran parte de la Europa central; su marcha en España fué como sigue: el 18 se marcó en las cuencas superiores del Tajo y del Duero un centro tempestuoso que hizo oír el trueno en

el mismo día y casi simultáneamente en gran número de poblaciones; entre ellas tenemos noticia oficial de Alcázar, Madrid, Escorial, Vicalvaro, Guadalajara, Soria y Valladolid, y extraoficial de otras muchas; en los días siguientes continuó tronando en algunos puntos de los comprendidos en la zona invadida, y el 24 se recrudece nuevamente y da lugar á una tempestad de extensísima área que cubrió de N. á S. desde Valladolid y Soria hasta Jaén y de E. á O. desde Guadalajara á Toledo; gran número de estaciones comprendidas en este radio registraron el fenómeno; no hay noticia de que ocurriera en el resto de la Península.

Persistió el 25 en la misma región, pero sólo oyeron el trueno Alcázar, Escorial, Cuenca, Cañete y Soria, é internándose en la cuenca del Duero, alcanzó á Zamora y Alcañices; abandonó después el centro de la Península, y dirigiéndose al NE., termina el 28 con una tempestad en Gerona.

Entre las descargas ocurridas en este mes merece especial mención la observada en Tarragona el 27. El rayo cayó sobre una casa de la calle de Mendez Núñez, situada á unos 100 metros de dos pararrayos y 80 próximamente de otro; tuvo lugar la descarga sobre unos alambres colocados en la terraza del edificio. Dividida la chispa invadió una la cocina del cuarto segundo, donde causó algunos desperfectos antes de perderse por la cañería de la alcantarilla, y corrió la otra por el pasamanos de la escalera hasta el cuarto principal, donde desapareció por la tubería del gas. En la estación telegráfica el mismo día una violenta descarga recorrió el montaje, produciendo á su paso una extensa ráfaga luminosa buscando la tierra por el conductor.

JUNIO.—Un solo período tempestuoso que comprende del 3 al 25 hay que considerar en este mes; durante él la presión sufrió grandes oscilaciones, el viento cambió de rumbo; pero las nubes no abandonaron ni un solo día nuestro horizonte.

El barómetro se mantuvo por cima de la normal hasta el 9, marcó un centro secundario de depresión los días 12 y 13, se elevó de nuevo y descendiendo después rápidamente para señalar el 23 otra depresión. El viento, procedente en un principio de las regiones del E., se mantuvo del 5 al 15 de entre S. y O., saltó nuevamente al E. y quedó al final del período de SO. La zona de las tormentas no cubría sólo á España, invadió del 5 al 7 todo el O. de Europa hasta Alemania, avanzando después hasta el Austria; las tempestades fueron en general violentas, y particularmente las sufridas en Francia del 20 al 24.

En la Península estalló la primera tempestad el 3 en Zamora, que, repitiéndose el 4, alcanza hasta Valladolid; en este mismo día, las nubes,

que cubrían una extensa área, descargan también en San Sebastián; el 5, fijándose al parecer un centro tempestuoso en Soria, trueno con violencia en Soria, San Sebastián, Teruel, Monreal, Minglanilla, Cañete, Valladolid y Zamora; pero el 6 cñe su acción á Soria y San Sebastián, y se inicia en este régimen un período de decrecimiento, mientras que, como derivación suya, se marca un centro secundario en la cuenca superior del Tajo que produce violentas tempestades los días 6, 7 y 8. La tormenta sufrida este último día en Belmonte de Tajo dejó tristes recuerdos á sus habitantes.

Tomó después el régimen marcada tendencia hacia el NE., como lo prueba que descargara el 7 en Teruel, Alcorisa, Montalbán y Bolaña, y siguiendo esta ruta, produjo tormentas en Mora de Rubielos el 9 y en Estella el 12.

Después de una tormenta de mediana intensidad el 13 en Cañete, empieza el 15 un nuevo recrudecimiento que alcanza un máximo del 19 al 24.

El 15 trueno simultáneamente en Córdoba, Andújar y Alcázar; el 16 sólo se sabe de Berja; pero en Teruel, donde el cielo había seguido amenazador, vuelve con furia á lanzar el rayo, que causa en Mora de Rubielos grandes desperfectos en la línea. Después de una tempestad en Manacor el 17 y otra en Lérida el 18, se extienden de nuevo las tormentas el 19 y 20, y cubriendo una extensa zona, descargan en las provincias de San Sebastián, Pamplona, Huesca, Lérida y Tarragona.

El otro centro tempestuoso que se había marcado en la provincia de Cuenca pareció suspender en estos días su acción, cediendo su fuerza al del N.; pero con el descenso de éste acrecentó su furia y ocasionó violentas tempestades los días 21 y 22, que, generalizadas el 23 y 24, estallaron en gran parte de la Península.

El 21 se registró el meteoro en Cañete, Minglanilla, Valverde, Totana, Grao y Alicante; el 22 en Soria, Valverde, Minglanilla, Alicante y Almería, en cuyos puntos las nubes que procedían de E. y NE. avanzaban á O. y NO.; también Becerreá, en Galicia, é Ibiza, en Baleares, sufrieron algún trastorno atmosférico; el 23 un máximo de extensión en la zona total dió tempestades generales en España: en Galicia, Lugo y Pontevedra; en el Tajo, Cuenca, Valverde, Minglanilla y Cañete; en el Duero, Valladolid, y Azpeitia, San Sebastián y Guetaria, en las costas del Cantábrico. El 24 el centro tempestuoso de la cuenca superior del Tajo dió una tempestad á Madrid, mientras que aparece otra en Tarragona, que produce violentísimas tormentas en Barcelona, Reus, Montblanch y Tarragona; el 25 terminó el período con una tempestad en Soria.

Dos descargas ofrecen algún interés entre las ocurridas en este mes; la primera el 6 en Daimiel,

el rayo cayó sobre la media naranja de la iglesia, penetró en el interior y desapareció, sin más daño que producir un violento trastorno á un sacerdote que á la sazón rezaba en el altar, siendo de notar que no produjo conmoción alguna á una mujer que estaba más próxima al sitio recorrido por la chispa. La segunda el 24 en Barcelona, tuvo lugar una descarga sobre el globo cautivo instalado dentro del recinto de la Exposición, produciendo la inflamación del gas y el incendio del globo. Esta tempestad dió numerosas exhalaciones en Barcelona, Sarriá y Gracia.

JULIO.—Hemos tenido ocasión de comprobar una vez más que las tempestades en los meses de Julio y Agosto son mucho menos frecuentes, pero muy intensas.

Las oscilaciones barométricas en el mes que nos ocupa fueron de poca amplitud; de la normal como mínimo á un máximo de 765; el viento, que procedía en un principio de N. y NE., saltó el 6 al SO. para volver al NE. el 9, donde se mantuvo hasta el 17, que gira al NO., O. y SO., en cuyos rumbos persistió el resto del mes.

Después de un ligero amago de tormenta en Tarragona el día 3, comenzó el 9 el período tempestuoso que duró hasta el 16. En el centro de la Península situó el régimen su centro de acción é hizo sentir sus efectos el mismo día 9 en Madrid, Colmenar, Cañete, Valverde, Guadalajara y Teruel; el 10 solamente Andújar y el 11 Manzanarés registraron el meteoro. Continuó el cielo anublado y temeroso los días 12 y 13, pero sin producir nuevas tormentas, hasta el 14, que estalló con violencia en Soria, Azpeitia y Borja. Sigue avanzando el régimen por E. y NE. y produce tempestades los días 15 y 16 en Reus, Lérida, Seo, Tarragona, en Chiva con excepcional violencia, y en Palma de Mallorca.

No tenemos noticia de que ocurrieran nuevos hechos, á excepción de un ligero amago en Valladolid el 25.

AGOSTO.—Sólo un período tempestuoso bien definido y algunas tempestades más bien que aisladas, relacionadas con el régimen dominante en Europa central, tenemos que considerar en este mes. El barómetro se mantuvo por cima de la normal, acusando fuertes presiones del 1 al 6 y del 25 al 31; el viento sopló del 1 al 13 de O., SO. y S.; en esta fecha, coincidiendo con las tormentas, saltó al primer cuadrante, hasta el 18, que volvió al O.

El día 1.º una tempestad en Tarragona con copiosísima lluvia, sin más trastorno hasta el 13, que comienza el período que hemos mencionado; durante él se registraron las siguientes tormentas: el 13 en Zamora; el 14, de gran violencia en

la costa del Cantábrico, Portugaleta, Guetaria, Zarauz, Pasages, Azpeitia, Bermeo y Guernica sufrieron sus efectos; el 17 Soria, Alsasua y Pamplona; finalmente el 31, como principio del violento trastorno que se mantuvo en España durante todo Septiembre, y obedeciendo al régimen á la sazón reinante al E. de Francia, se sufrió la tormenta en Cañete, Naval y Villanueva y Geltrú. En este último punto cayó la chispa sobre una barcaza inútil que se hallaba en la playa, y en la que se habian refugiado seis ó siete personas, causó la muerte á una de ellas y violenta conmoción á las restantes.

**SEPTIEMBRE.**— En todos nuestros estudios hemos observado que el mes de Septiembre presenta excepcional carácter; á semejanza de las de Mayo y Junio, adquieren las tormentas gran tensión eléctrica y se hacen frecuentes y generales; es de observar, sin embargo, que con las presiones fuertes coincide de ordinario un decrecimiento de intensidad, como lo justifica no haberse dejado oír el trueno los días 12 y 13, ni del 25 en adelante, épocas de la más alta presión.

La presión, fuerte el día 1.º, decrece, pero manteniéndose siempre por cima de la normal y marcando con rara persistencia 765, hasta el 12, que subió á 770; vuelve á descender el 14, y después de un minimum de 760 los días 18 y 19, se eleva de nuevo para mantenerse en 765, con pequeñas variaciones el resto del mes. El viento soplo casi constantemente de las regiones del E. hasta el 18, que marcó alguna tendencia á S. y SO., permaneciendo del segundo y tercer cuadrante el resto del mes.

Durante el largo y funesto período tempestuoso que azotó nuestra Península desde el 1.º al 24, hubo también tempestades en diversas regiones de Europa: el 8 en el centro, el 16 en Alemania y del 22 al 26 en Francia.

En nuestro país se inició el 1.º en la cuenca del Guadalquivir el régimen que más tarde trajo la ruina de tantos pueblos; descargó en este día sobre una vastísima área: Almería, Jaén, Almuñécar y Andújar registraron tormentas de más que ordinaria intensidad; persiste sobre Almería el 2 y el 3, como si allí estableciera su centro de acción, y alcanza hasta Almansa.

En los días 4 al 7 el trastorno atmosférico llega á un maximum extraordinario: el trueno ruge casi de continuo, el rayo se repite vivo é intenso y la copiosísima lluvia y la gran cantidad de granizo que dejan las nubes, trae, con el desbordamiento de los ríos, los hundimientos de las viviendas, la destrucción de las plantaciones y la ruina de la comarca. Detalladas y angustiosas reseñas hizo la prensa de los desastres sufridos en

aquella región; hástanos, por lo tanto, limitarnos á consignar los hechos de observación.

El 4 cubría la tormenta las poblaciones de Almería, Cuevas, Dalia, Jaén, Totana, Berja y Málaga; el 5, Almería, Cuevas, Berja y Málaga, donde se mantuvo sin interrupción los días 6 y 7. Cede el 8 en la cuenca del Guadalquivir, pues sólo Cuevas registró la tempestad; pero á modo de chispazos la sufren Badajoz y Candelario y se inicia por otra parte en Palma de Mallorca un persistente régimen, que ocasionó en éste y los días sucesivos tormentas de alguna consideración.

El 9 se sufrió en Minglanilla, Cabeza del Buey y Palma; el 10, en Cuevas, Daimiel y Palma, y el 11 en Cañete, Daimiel y Palma; suspende el régimen sus repetidos y violentos ataques los días 12 y 13; pero el 14 comienza de nuevo con una tempestad en Jaén, otra el 15 en Calamocha (Teruel) y en Seo de Urgel el 16. Después de este período de engañosa calma recrudece y produce el 18 tormentas en diferentes puntos de la Península. Cuevas, Candelario y Coruña la observan en este día, y el 19 Candelario, Soria y Minglanilla; abarcando las nubes una inmensa zona, el día 20 dan tormentas á las cuencas del Duero, del Tajo y del Guadiana; en la primera la sufren Zamora, Nava del Rey, La Bañeza, Tamames, Puebla de Sanabria y Benavente; en la segunda, Madrid, Minglanilla, Valverde y Cañete, avanzando hasta Soria, Mora de Rubielos y Tarragona, y en la tercera Badajoz; en todas ellas se observó que las nubes marchaban de O. á E. y NE. El 21, Tamames, Madrid, Valverde y Cañete, y por el NE. Reus y Tarragona. Por otra parte se manifestó en Cuevas y San Roque y en Artá (Baleares).

Giñe su acción al E. el régimen central el día 22, y sólo anotan la tempestad Tarragona, Grao, Igualada, Valls, Reus y Mahón. Por otra parte, la registran también Jaén y Andújar.

Algunos chispazos el 23 en los centros más castigados durante el período que finaliza con tormentas en Madrid, Andújar y Pamplona, y no vuelve á repetirse el fenómeno hasta el 31 en Barcelona.

El 20 tuvo lugar en Cañete una descarga sobre un poste inmediato al de entronque situado en la parte más elevada de la población; el poste quedó destrozado, y respetando la chispa los contiguos de ambos lados, atacó los que ocupaban el tercer lugar á derecha é izquierda.

El hecho más importante y de mayor interés científico, ocurrido durante el año, es el observado el 22 de Septiembre y magistralmente descrito por el inteligente Director de la Sección de Tarragona, Sr. Iglesias; del extenso estudio que del fenómeno hace el distinguido observador extractamos lo siguiente:

A las nueve de la mañana con viento O. aclaró el horizonte de SE. á SO.; pero por encima y perdiéndose al N. y E. el cielo estaba cubierto de cirri-cumuli, y por bajo, en la región media, de una densísima y extensa banda de strati; las nubes se agolpaban al E. y NE. y la atmósfera estaba pesada y bochornosa. De pronto hacia el SO., próximo al extremo del muelle, en la embocadura del puerto, surge del mar un inmenso é informe hervidero que, animado de un movimiento de traslación, se va alejando hacia las nubes y tomando lenta y gradualmente la forma de dos conos que se adelgazan é inclinan hasta unos 45.°; en esta forma atraviesan la población de NE. á SO., en cuyo momento pudo comprobar el Sr. Iglesias el movimiento helizooidal que animaba á la tromba; al cabo de unos 30 minutos desapareció; pero al propio tiempo, y á una distancia que variaba de una á cinco millas mar adentro, formáronse simultáneamente otras nueve trombas que partiendo de la baja zona de stratus ofrecen el aspecto de extensa gruta que grandes columnas estalactíticas sostienen. Toman las nubes que cubren tan caprichosa gruta forma esférica, y viene á completar este suntuoso cuadro una elevación de las aguas á manera de fino polvo que, afectando variadas formas, semeja ya una hirviente erupción, ya una violenta cascada.

En la zona de las trombas, las descargas eran débiles y tardías hasta que al cabo de unos 20 á 30 minutos de su formación sobrevino, próxima á una de ellas, una gran chispa que ocasionó la desaparición completa del meteoro.

**OCTUBRE.**—En éste y los meses subsiguientes vuelven á ser raras y poco intensas las tempestades, debiendo de ordinario su origen, como en los primeros meses, á las borrascas de SO.

Después de marcar el barómetro una ligera depresión del 1 al 4, alcanza un máximo del 9 al 11, en cuyo día vuelve á descender lentamente; sube otra vez, llega el 25 á un nuevo máximo y persiste sobre la normal en los días restantes. El área de las bajas presiones se mantuvo en el primer período en el NO. y centro de Europa y en el N. en el segundo. El viento, que provenía del E. del 1.º al 12, cambió y se mantuvo entre S. y O. con ligeros cambios hasta finalizar el mes.

Sólo dos cortos períodos tempestuosos contamos en este mes: los días 1 y 2 el primero, y los 21 y 22 el segundo, los cuales parecen coincidir con los dos *minimum* de presión.

El día 1.º la tempestad estalló en Soria con regular violencia, y repitiéndose el 2, invadió Madrid y Huesca.

El 21 tronó en Zamora, Candelario y Madrid, y el 22 sólo en Cañete.

**NOVIEMBRE.**—El barómetro sufre una depresión del 1 al 5 y se eleva del 6 al 12; descendiendo después ligeramente y vuelve á elevarse hacia el 28. El viento, N. en su principio, cambia el 13 al E., de donde sopla en general hasta el 24, que procede de las regiones de SE., S. y SO.; temperatura baja y frecuentes lluvias, tal ha sido la circulación atmosférica del mes de Noviembre. Sólo se registró una tormenta de alguna intensidad en Tarragona el día 1.º y otra violenta en Palma el 29, si tempestad puede llamarse á la que dió lugar á la descarga que á continuación transcribimos.

El día 29, con gran cerrazón de negras y densas nubes, pero sin preceder ningún chispazo precursor ni anunciar el trueno el principio de la tormenta, estalló repentinamente y con gran violencia una descarga en la estación telegráfica, produjo la chispa una fuerte detonación, y semejante á un globo de fuego, recorrió el montaje, ocasionando al Jefe de estación Sr. Vicens, que á la sazón transmitía, una violentísima sacudida; inutilizó á su paso el receptor, surgió como un haz luminoso en el despacho del Director, inmediato á los hilos de tierra, hizo saltar en pedazos el timbre de la porteria y fundió parte de la tubería del gas inmediato á los hilos del timbre. Es de notar que no hubo ninguna otra manifestación eléctrica, y que después de una copiosísima lluvia la tormenta se desvaneció y el tiempo se serenó casi por completo.

**DICIEMBRE.**—El barómetro por cima de la normal hasta los últimos días del mes que marca una ligera depresión; el viento casi constante de N. y NE., con tendencia en los días 13 al 17 á S. y SO., pero volviendo en seguida al primer rumbo; temperatura relativamente elevada y cielo por lo general sereno, ha sido en síntesis el estado atmosférico de Diciembre.

Una tempestad el 14 en Tarragona, otra el 21 en Pontevedra y una tercera al NE. que estalló en Valls y Seo de Urgel el 29, fueron las únicas que se observaron en este mes.

\* \*

Tal es en resumen la marcha del régimen durante el año; los diagramas y cuadros estadísticos que siguen completan las observaciones que hemos podido hacer.

El nuevo sistema de notas que envían las estaciones reúne, á otras indiscutibles ventajas, la inmensa de poder relacionar el régimen, seguirle en su marcha y computar con más acierto el número de tempestades; de desear sería que los datos referentes al deterioro de material de línea, punto quizás el más importante de nuestro estudio, vieran más completos.

Descargas observadas.

CUENCAS	FUERA DE LA LÍNEA			SOBRE LAS ESTACIONES		TOTAL
	Dirección sobre personas.	sobre edificios en poblado.	Sobre árboles u otros objetos.	de línea.	directa.	
Cantábrico.....	»	3	1	»	»	5
Miño.....	»	2	1	1	1	11
Duero.....	»	2	»	»	»	2
Tajo.....	2	3	2	»	»	10
Guadiana.....	»	1	»	»	»	4
Guadalquivir.....	2	1	»	»	»	3
Costa de Levante.....	3	»	»	»	»	3
Ebro.....	4	»	10	1	1	24
Baleares.....	»	1	»	1	»	3
TOTAL.....	6	25	15	3	3	60

Victimas del rayo.

CUENCAS	PERSONAS		Animales.
	Muertas.	Atacadas.	
Cantábrico.....	»	»	»
Miño.....	»	»	»
Duero.....	»	»	»
Tajo.....	1	»	»
Guadiana.....	3	5	»
Guadalquivir.....	1	»	2
Costa de Levante.....	»	3	»
Ebro.....	3	8	»
Baleares.....	3	1	»
TOTAL.....	11	17	2

Material de línea y estación destruido ó deteriorado por las descargas.

CUENCAS	Postes.	Aisladores.	Conductores.	Moras.	Galvanómetros.	Timbres.	Comunidades.	Descargadores.	Pararrayos.
Cantábrico.....	1	1	»	1	3	»	»	2	»
Miño.....	»	»	»	6	2	1	»	»	2
Duero.....	27	»	»	1	2	»	»	»	1
Tajo.....	36	4	»	»	4	»	»	1	2
Guadiana.....	»	»	»	»	1	»	»	»	»
Guadalquivir.....	»	»	»	»	2	»	»	»	»
Costa de Levante.....	»	»	»	»	1	»	»	»	»
Ebro.....	11	13	»	»	2	»	»	»	3
Baleares.....	»	»	»	»	1	»	»	»	»
TOTAL.....	83	18	(7)	29	14	3	5	3	8

ASOCIACIÓN DE AUXILIOS MUTUOS DE TELÉGRAFOS

El día 16 de Diciembre último terminó el plazo de tres meses señalado para la admisión de adhesiones á la proyectada Caja de Ahorros, préstamos y subrogaciones de crédito en el Cuerpo de Telégrafos. En aquella fecha alcanzó la prescripción de acciones de 25 pesetas, á 652; pero como el número que fija el Proyecto de Estatutos de dicha Caja para que ésta pueda constituirse legalmente, es de 2.000 acciones, creyendo fundadamente la Comisión permanente de la Asociación de Auxilios mutuos de Telégrafos, que muchos funcionarios del Cuerpo se adherirán, por lo beneficioso que es á todos dicha creación, en su deseo de dar vida á este proyecto, acordó en su última sesión, celebrada el día 31 de Enero anterior, abrir un nuevo plazo de otros tres meses, que empezarán á contarse desde la fecha en que aparezca publicado este anuncio en la REVISTA DE TELÉGRAFOS, á fin de que los que deseen prestar su apoyo al mencionado proyecto, puedan efectuarlo por medio de carta dirigida al Sr. Presidente de la Asociación, indicando el número de acciones de 25 pesetas que deseen obtener, llegado el caso de constitución de la Caja de Ahorros, préstamos y subrogaciones de crédito. También acordó dicha Comisión convocar á una reunión á los prescriptores residentes en Madrid, con objeto de que se pongan de acuerdo para excitar el interés de todo el personal del Cuerpo de Telégrafos en pro de tan ventajosa institución.

Con motivo de las pruebas del submarino *Peral*, que se han de verificar en breve, nuestro celoso Director, D. Angel Mansi, previendo que durante ese fausto acontecimiento han de aumentar considerablemente las comunicaciones telegráficas, por el interés que tendrá todo el mundo en saber pormenores y detalles rápidos de dichas pruebas, ha dispuesto la remisión de aparatos Hughes á San Fernando, y la traslación de algunos individuos del Cuerpo á dicho punto y á Cádiz, para que el servicio pueda ser prestado con toda exactitud y rapidez, dando con esto cumplida satisfacción á la viva ansiedad con que en toda España, y aun en el extranjero se aguarda el resultado que haya de tener el invento del ilustre marino.

Nuestro querido amigo y compañero el Director de Sección de segunda, D. Luis Lasala, ha recibido la triste noticia de haber fallecido casi repentinamente, el día 11 del actual, su hermano D. Andrés Lasala, que ejercía la profesión de Médico en Valdepeñas.

Esta pérdida ha sido para nuestro compañero tanto más sensible, cuanto que ha venido con la brusquedad de los golpes imprevistos, sumiéndole en la pena más honda y en el desconuelo más profundo.

Si el cariño de los amigos puede aliviar en algo desgracias semejantes, reciba el Sr. Lasala nuestro acendrado pésame y quede seguro de que le acompañamos en su dolor inconsolable.

Hemos tenido el gusto de recibir los dos primeros números de la *Revista telegráfica de México*, periódico que sale á luz dos veces al mes en aquella capital.

El Director y propietario de dicha publicación,

D. F. A. Soni, persona ilustradísima y muy entusiasta por las cuestiones eléctrico-telegráficas, se propone fomentar con su periódico el adelanto científico de aquel país, hermano del nuestro por la tradición y por el idioma.

Comprendemos las dificultades con que tendrá que luchar el Sr. Soni; pero á juzgar por los primeros números de su publicación, que contiene datos importantes y asuntos curiosos sobre el desarrollo telegráfico de Méjico, el fundador de la *Revista* logrará dar solidez á su empresa, por la cual muy de veras le felicitamos.

Han sido propuestos para su jubilación, por haber cumplido la edad de sesenta y cinco años, los Subdirectores primeros D. Ramón Aguirre y Condado y don José Antonio Jiménez.

Por defunción del Oficial primero D. José López Fernández, y concesión de un año de licencia al de la propia clase D. Abelardo Sanmartín y Falcón, han sido propuestos para el ascenso inmediato los Oficiales segundos D. Miguel Arregui y Valencia y D. Ramón Montero y Santiago.

Ha solicitado su reingreso en el Cuerpo el Jefe de Estación D. Ramón Estiguín y Ordax.

El Oficial primero D. Benito Martínez Pulpeiro ha solicitado reingresar en el Cuerpo.

Imprenta de M. Minuesa de los Rios, Miguel Servet, 13.  
Teléfono 651.

### MOVIMIENTO del personal durante la primera quincena del mes de Febrero de 1889.

TRASLACIONES				
CLASES	NOMBRES	PROCEDENCIA	DESTINO	OBSERVACIONES
Oficial 2.º	D. Manuel Sáinz Alfonsín	Portbou	Barcelona	Accediendo á sus deseos.
Idem 1.º	Juan Torres Sánchez	Central	Garachico	Idem id. id.
Jefe de Estación.	Eladio Sánchez Pérez	Idem	Dirección gral.	Idem id. id.
Aspirante 2.º	Rafael Cuende Gómez	Lérida	Tremp	Idem id. id.
Idem	José Ruiz Morales	Tremp	Lérida	Por razón del servicio.
Idem	Severiano Fernández de Luco	Sanguesa	Logroño	Accediendo á sus deseos.
Idem	Luis Asensi é Irurzun	Aóiz	Sanguesa	Idem id. id.
Oficial 1.º	Ulpiano Mayoral Echevarria	Central	Astorga	Idem id. id.
Idem	Ramón Gastón Navarro	Astorga	León	(Permuta.)
Aspirante 2.º	Valerio Alonso y Rivera	León	Astorga	
Oficial 1.º	Vicente Tort y Alairach	Cherta	Reus	Idem.
Aspirante 2.º	Nicolás L. Garau y Montaner	Reus	Cherta	
Idem	Primitivo Fernández de la Fuente	Miranda	Aóiz	Por razón del servicio.
Oficial 1.º	Carlos Abrines Viera	Málaga	Central	Accediendo á sus deseos.
Idem 2.º	Juan Benito Blázquez	Cabeza del Buey	Badajoz	Permuta.
Aspirante 2.º	Esteban Núñez y Sánchez	Badajoz	Cabeza del Buey	
Idem	Joaquín Hernández Cortés	Reingreso	Central	Accediendo á sus deseos.
Oficial 2.º	Ubaldo Martínez Ruiz	Central	Cádiz	Idem id. id.