

# REVISTA DE TELÉGRAFOS.

## PRECIOS DE SUSCRICIÓN.

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

## PUNTOS DE SUSCRICIÓN.

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

## SUMARIO

SECCIÓN OFICIAL.—Convocatoria para Oficiales segundos.—Circulares núms. 25 y 26.—SECCIÓN TÉCNICA.—El calorico (continuación), por D. Félix Garay.—Apuntes para la cartera de los Jefes de reparaciones, por D. Justo Ureña.—Consideraciones sobre máquinas de luz eléctrica, por D. Manuel Méndez.—SECCIÓN GENERAL.—Viudas y huérfanos.—El Laboratorio central de electricidad.—Miscelánea, por V.—Noticias.—Movimiento del personal.

## SECCION OFICIAL

### CONVOCATORIA PARA OFICIALES SEGUNDOS

**Ministerio de la Gobernación.**—REAL ORDEN.—Ilmo. Sr.: El Rey (Q. D. G.), y en su nombre la Reina Regente del Reino, de conformidad con lo propuesto por V. I. y lo preceptuado en el art. 23 del reglamento orgánico del Cuerpo de Telégrafos, se ha servido disponer se convoque á oposiciones para cubrir 40 vacantes que existen en la clase de Oficiales segundos, así como para las que pudieran ocurrir hasta la terminación de los ejercicios, y que éstos den principio el día 16 de Enero del año próximo venidero, con sujeción á lo mandado en las disposiciones contenidas en la Real orden de 16 de Octubre de 1884.

De orden de S. M. lo digo á V. I. para su conocimiento y efectos consiguientes. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 19 de Octubre de 1887.—P. D., el Subsecretario, *A. Merelles*.—Sr. Director general de Correos y Telégrafos.

Dirección general de Correos y Telégrafos.—SECCIÓN DE TELÉGRAFOS.—En virtud de lo dispuesto en

la Real orden anterior, desde esta fecha hasta el 15 del próximo Diciembre se admitirán en esta Dirección general las instancias de los extraños al Cuerpo que deseen tomar parte en las oposiciones.

Respecto á las de los Aspirantes del Cuerpo, deberán éstos entregarlas á sus Jefes respectivos con la anticipación necesaria para que se reciban antes de terminar el plazo de su admisión.

Asimismo se previene á los interesados que en cumplimiento de lo consignado en las disposiciones 1.ª y 2.ª de la Real orden de 16 de Octubre de 1884 que se cita en la anterior, serán llamados á las oposiciones primeramente los Aspirantes á Oficiales segundos que lo hayan solicitado, y en el caso de que entre éstos no resulten aprobados número suficiente para cubrir las plazas vacantes, serán entonces llamados los extraños al Cuerpo.

Para que éstos puedan ser admitidos á las oposiciones, si llega el caso de que sean llamados, deberán acompañar á sus instancias los documentos siguientes:

1.º Acta de nacimiento ó fe de bautismo legalizada en debida forma, de la cual resulte ser el interesado español, mayor de diez y seis años y menor de treinta.

2.º Una certificación de buena conducta, expedida por la Autoridad competente.

3.º Relación de los estudios que ha hecho y ocupaciones que ha tenido, declarando en ella, bajo su palabra, que no ha sido nunca procesado. Este documento deberá firmarlo el interesado.

Una vez declarados con derecho á presentarse al examen y resultar con aptitud física para el servicio, han de acreditar su suficiencia en las materias que á continuación se expresan:

Primer ejercicio.—Gramática castellana, escritura correcta y francés.

Segundo.—Aritmética y Álgebra.

Tercero.—Geometría.

Cuarto.—Elementos de Física y Química.

Quinto.—Alemán ó inglés.

Las materias citadas anteriormente las exigirá el Tribunal de oposiciones con la extensión que marcan los programas aprobados por Real orden de 21 de Septiembre de 1876, y en los ejercicios de idiomas la lectura y traducción del párrafo ó párrafos del tratado que el mencionado Tribunal elija; en la inteligencia que el que fuere desaprobado en una asignatura no podrá continuar los ejercicios.

Madrid 19 de Octubre de 1887.—El Director general, *A. Mansi*.

**Ministerio de la Gobernación.** — DIRECCIÓN GENERAL DE CORREOS Y TELÉGRAFOS. — *Sección de Telégrafos.* — *Negociado 3.º* — *Circular núm. 25.* — El día 25 de Septiembre próximo pasado se abrieron al público con servicio limitado las Estaciones telegráficas de Becerreá y Villarrubia de los Ojos, la primera de la provincia y Sección de Lugo, Centro de Coruña y distrito Noroeste, y la segunda de la provincia y Sección de Ciudad Real, Centro de Badajoz y distrito del Oeste.

El día 30 del propio mes quedó cerrada definitivamente la Estación telefónica interurbana de Guarromán, provincia de Jaén.

El ramal que parte de Lugo á la Estación de Becerreá figurará con el núm. 306 en el grupo de ramales de una sola Estación del Estado, consignándolo así en la circular sobre uso de hilos: Página 48: «306. Lugo á Becerreá.» — Página 30: «Lugo. Becerreá. El 306. Toda clase de servicio.»

Sírvase V. hacer las anotaciones en el Catálogo y circular núm. 41 antedicha, y acusar recibo de la presente al Centro de su dependencia, que lo hará á esta Dirección general.

Dios guarde á V. muchos años. Madrid 5 de Octubre de 1887.—El Director general, *Angel Mansi*.

\*\*

**Ministerio de la Gobernación.** — DIRECCIÓN GENERAL DE CORREOS Y TELÉGRAFOS. — *Sección de Telégrafos.* — *Negociado 3.º* — *Circular núm. 26.* — Por Real orden de 5 del que rige se ha concedido franquicia oficial telegráfica para el interior de la Península al Presidente de la Exposición Universal de Barcelona, pero con carácter transitorio y sólo para los asuntos urgentes que se relacionen con el servicio de que se trata.

Dios guarde á V. muchos años. Madrid 8 de Octubre de 1887.—El Director general, *Angel Mansi*.

## SECCION TÉCNICA

### EL CALÓRICO

(Continuación.)

Antes de pasar adelante debemos recordar que si bien, en general, los cuerpos aumentan de volumen cuando aumenta su calórico, como es fácil convencerse, tanto por los fenómenos que á simple vista nos presenta la naturaleza, como por los infinitos casos experimentales que los físicos han obtenido con sus instrumentos de precisión, y que se pueden ver descritos en las obras de Física, como estén escritas con alguna latitud, hay una excepción con respecto al agua muy digna de tomarse en cuenta. En primer lugar, en estado sólido ó de hielo presenta mayor volumen que cuando en estado líquido posee la temperatura de 4º sobre cero; en segundo lugar, que desde estos 4º hasta llegar á la temperatura de su solidificación, que es de cero grados, en vez de ir disminuyendo de volumen, con arreglo á la ley general, va al contrario aumentando hasta dicha congelación; y en tercer lugar, que una vez en estado sólido sigue la ley general, disminuyendo gradualmente de volumen á medida que va disminuyendo la temperatura.

También hay otros varios cuerpos que al solidificarse se dilatan en vez de contraerse; pero como el paso de la solidificación á la liquefacción, y viceversa, se verifica á temperaturas elevadísimas, porque la mayor parte son metales, no se ha podido descubrir con claridad la marcha que sigue su aumento y disminución de volumen en las temperaturas próximas á aquel fenómeno; pero que no por eso deja de tener importancia esta observación para ulteriores deducciones.

Por de pronto, prescindiremos de esta excepción de que adolece la relación entre las temperaturas y volúmenes de los cuerpos, principalmente en el agua, y nos fijaremos en los casos en que creciendo el calórico, crezca indispensablemente el volumen.

Para hallar el equivalente mecánico del calor, hemos colocado un kilogramo de agua en una caja ó en una vasija; hemos introducido luego un termómetro dentro del líquido, y hemos supuesto que la columna de mercurio marcaba cierto número de grados exactos. En seguida, después de separar el termómetro, se ha colocado dentro del agua una rueda con paletas, cuyo eje, saliéndose fuera del líquido, ha recibido por medio de un motor cualquiera un movimiento giratorio tal, que ha consumido 425 kilogrametros de trabajo, ó sea el esfuerzo capaz de elevar á un metro de altura 426 pesos de un kilogramo de

peso cada uno. Después se ha vuelto á introducir el termómetro en el agua, y hemos visto que la columna termométrica se había subido el espacio que representa un grado centígrado; de modo que si antes del experimento marcaba 10 grados, después marcaba 11.

Vamos á examinar y analizar la serie de fenómenos que se han puesto en juego en esta operación.

En primer lugar, hemos producido un movimiento puramente mecánico, representado por 425 kilogrametros.

Golpeado y movido fuertemente por las paletas el líquido, éste habrá sacudido á la vez las paredes de la caja ó de la vasija, y por consiguiente los movimientos mecánicos y traslatorios correspondientes á los 425 kilogrametros se habrán transformado en los movimientos moleculares que por efecto de ese trabajo habrán obtenido tanto el agua como la vasija, después que se haya suspendido el referido trabajo.

Se ha introducido después el termómetro en el líquido; y es evidente que los nuevos movimientos moleculares que se habrán producido en el agua, producirán otros análogos en el cristal del termómetro, los cuales á su vez producirán otros de la misma índole también en el mercurio y en el ambiente que rodea al termómetro y con el que está en contacto. De la misma manera los nuevos movimientos que se imprimieron á las moléculas de la vasija, trascendieron á las moléculas del ambiente.

Ha habido, pues, un movimiento molecular de la naturaleza del calórico, en el agua, en la vasija, en las sustancias de que consta el termómetro y en la atmósfera dentro de la cual se ha hecho el experimento.

Todas estas sustancias, además de haberse dilatado sufriendo la totalidad de las moléculas que las constituyen un aumento de volumen, interiormente han sufrido un cambio en sus elementos infinitesimales, cambiando su modo de conducción dentro del recinto infinitesimal en que ejecutan sus vibraciones y agitaciones peculiares, cuyas agitaciones y trabajos infinitesimales, unidos á los de totalidad molecular de que hemos hablado, al cabo de cierto tiempo deben constituir en su conjunto una suma de trabajos equivalente (con verdadera equivalencia de energías) al trabajo mecánico de los 425 kilogrametros que los produjo, partiendo siempre del principio de la conservación de fuerzas y energías, sin que en el mundo material haya nada que se anule ni se aniquile.

Los 425 kilogrametros, pues, no sólo produjeron el aumento de la altura del mercurio en su marcha ascensional, señalado por un grado cen-

tígrado, sino que produjeron también la dilatación de ese mismo mercurio en sentido lateral, además del aumento de volumen que han experimentado todos los cuerpos que rodean el líquido de cuyo calórico se trata, sin excluir el que debió experimentar la rueda misma que lo producía durante su movimiento rotatorio, añadiendo á todo esto el aumento ó modificación de las vibraciones atómicas y moleculares constituyentes de todos esos cuerpos.

Por de pronto, los movimientos íntimos, las vibraciones ó movimientos locales y cerrados de las moléculas no están á nuestro alcance ni á alcance de nuestros instrumentos. No los podemos medir, por sus efectos individuales, porque no conocemos el modo de funcionar que tienen, ni las curvas que describen en su vaivén dentro del espacio infinitesimal en que se mueven. Las modificaciones que en su conjunto sufren todas aquellas sustancias, en sus tres sentidos de longitud, latitud y profundidad, son las que están á nuestro alcance, por más que para conocerlas tendríamos que recurrir á medios experimentales meramente prácticos, muy delicados y de extraordinaria precisión, como se puede ver en cualquier obra que trate de esta materia.

La única modificación que sin ninguna dificultad se puede medir, obteniendo para esta medida una cifra bastante exacta, es la que sufre el mercurio en sentido longitudinal ó en el sentido de su altura.

Esta modificación depende en parte del ensanche que recibe el tubo termométrico, ensanche que determina la configuración y variación de la masa total del mercurio que va á ocupar la nueva cavidad que le ofrece la modificación sufrida por el tubo.

La experiencia ha enseñado á los físicos que si tomamos como unidad de trabajo el trabajo representado por 425 kilogrametros, con dos unidades de ese trabajo ejercido, como hemos dicho, sobre el agua que se trata de calentar, la subida que el mercurio experimenta en la cámara termométrica será de dos grados centígrados.

Con 3 unidades de este trabajo, se obtendrá una subida ó elevación del mercurio representada por 3 grados, y así sucesivamente, se obtiene experimentalmente una proporcionalidad entre los múltiplos de

425,  $425 \times 1$ ,  $425 \times 2$ ,  $425 \times 3$ ,  $425 \times 4$ , etc., etc., y los grados termométricos centígrados de 1°, 2°, 3°, 4°, etc., al meaos dentro de ciertos límites.

Deduciéndose de aquí que el calórico ó trabajo molecular difundido por la vasija, la rueda motora, el cristal del termómetro, su espacio vacío y el ambiente que rodea á todo el sistema,

es un trabajo despreciable, sea por su insignificancia, sea porque es de tal índole, que no influye lo suficiente para perturbar los movimientos exteriores con arreglo á la ley que á nuestros medios experimentales se presentan, aun cuando se cambie la materia componente de la vasija de la rueda y aun cuando se cambie el termómetro y hasta el ambiente, todo dentro de ciertos límites por supuesto.

Mientras se está calentando el líquido ó mientras se mueve la rueda, las energías de ésta, las que se engendran en el líquido, en la vasija, en el ambiente y en el termómetro, tanto en la sustancia que contienen como en la materia contenida, se presentan enlazadas, formando un encadenamiento de bastante solidez sin solución de continuidad. Y cuando cesa de moverse la rueda, quedan subsistentes todas las energías moleculares de todo el sistema, al mismo tiempo que las dilataciones de todas las materias ú objetos de que consta, formando lo mismo que antes un íntimo enlace y un fuerte encadenamiento que se mantiene por algún tiempo, como se mantienen las vibraciones moleculares ó locales de una cuerda acústica cuando se la ha hecho vibrar con movimientos, aun cuando de vaivén, traslatorios y puramente mecánicos, por medio de un arco, como en el violín, ó por medio de los dedos, como en el arpa.

Poco á poco estas vibraciones van transmitiendo sus energías á los cuerpos vecinos á expensas de su intensidad, que, menguando también poco á poco, concluye por extinguirse ó volver al estado normal primitivo.

De la propia manera que las energías de nuestro aparato experimentador, tanto las que se refieren á las dilataciones como las que se refieren al verdadero calórico, van menguando poco á poco, y en suma transmitiéndose á los cuerpos circundantes, hasta recuperar sus primitivas intensidades y su estado normal y ordinario.

Como quiera que sea, la operación de hallar el equivalente mecánico del calor se reduce á demostrar que en aquel eslabonamiento de energías que hemos establecido y que existe desde la rueda motora hasta el mercurio del termómetro, las cifras representantes de las energías mecánicas de la rueda y las representantes de los movimientos ascensionales del mercurio del termómetro son proporcionales entre sí.

Pero se dejan sin conocerse las relaciones entre las cifras primeras y las que nos pudieran indicar las energías moleculares que constituyen el calórico que se producen en el agua, por cuya razón no hay por qué suponer que haya verdadera equivalencia entre los 425 kilogrametros y el ca-

lórico existente en el agua, y que ocasionó la subida del mercurio en un grado centígrado.

Es decir, que las cifras representantes de los diferentes trabajos ejercidos por los kilogrametros calentando el agua y las cifras representantes de los trabajos ejercidos por el mercurio para subir por la cámara termométrica y espaciarse por el tubo de vidrio que ha debido también ensancharse, aunque sean proporcionales entre sí, no pueden compararse con los trabajos ejecutados por las moléculas del agua; pues es verdad que se puede medir su aumento de volumen hallando la dilatación cúbica del expresado líquido, no es sólo este trabajo de dilatación el que dichas moléculas ejecutan, sino también otros rotatorios y cerrados, que aun cuando fueron creados por los golpes ó rozamientos de las paletas, se mantienen durante mucho tiempo agitándose en movimientos locales cerrados y rotatorios, conservando el nuevo volumen en el líquido sin notable alteración durante algún tiempo.

Resulta de aquí que no pudiendo precisar bien estos movimientos, no hay cifras que los representen, y tenemos que contentarnos con decir que si conociésemos estas cifras, serían proporcionales á las cifras kilogramétricas ó á las cifras que marcan las temperaturas termométricas.

Luego como ya estamos convencidos de que existen estos trabajos íntimos moleculares, supondremos que tienen que ser proporcionales á aquellas cifras, siempre bajo el supuesto de que no se ha perdido ni un elemento siquiera de dichos trabajos kilogramétricos, despreciando por otra parte los que se distribuyen y se esparcen por todos los cuerpos que circundan al agua y al mercurio.

Pues bien: todos estos movimientos íntimos y moleculares de un kilogramo de agua, puestos en contacto con un termómetro, y capaces por el intermedio del vidrio de hacer subir al mercurio un grado centígrado, es lo que se llama *caloría*. Esta *caloría* se toma como unidad para medir todos los conjuntos de energías que en los cuerpos se presentan con los signos característicos de los fenómenos que se distinguen con dicho nombre de calórico, y que hacen referencia principalmente á las sensaciones que en nosotros produce.

La *caloría* hallada de esta manera no nos da idea del conjunto de energías que le constituyen, esto es, no nos dice la manera más ó menos energética con que las moléculas verifican sus movimientos y sus agitaciones en este fenómeno, por cuanto falta saber el tiempo durante el cual ejecutan dichos movimientos; pues si los ejecutan en un segundo, dichas energías serán sesenta

veces mayores que si los ejecutan en un minuto. Se pueden hacer 100 metros cúbicos de mampostería en un mes y se pueden hacer en un año. En el primer caso se habrán desplegado doce veces más energías que en el segundo caso; y aun cuando no tenemos modelo ni patrón ninguno para determinar y fijar el tipo de la unidad de energía, por ser un elemento infinitesimal, siempre podremos obtener cifras que nos pongan de manifiesto las relaciones entre los diferentes conjuntos de energías, aunque no se sepa el valor absoluto de cada una de estas unidades.

Luego el concepto de trabajo molecular en el calórico es independiente del tiempo, como lo es el trabajo mecánico, ó sea el conjunto de kilogrametros que lo constituyen, pues el kilogrametro, según su definición, es el esfuerzo que se tiene que hacer para elevar á un metro de altura un kilogramo de peso, sin que en esta definición se haga mención para nada del tiempo que se tarda en ejecutar esta elevación.

Como se ve, tan imperfecto es el concepto del *kilogrametro* como el de la *caloría*, por cuanto refiriéndose ambos conceptos á conjuntos de energías, falta para formar idea de ellas el elemento principal de la energía, que es el tiempo.

Para precisar más estos conceptos, tendríamos que modificar la definición del *kilogrametro*, introduciendo el concepto del tiempo, y diciendo que es el esfuerzo que hay que hacer para elevar un kilogramo á un metro de altura, empleando en este trabajo de elevación un segundo de tiempo.

Después, una vez obtenida la subida del mercurio en la cámara termométrica, deberíamos averiguar el tiempo durante el cual se mantiene el mercurio en su nueva altura, supuesto que durante todo ese tiempo subsistirían en el agua que se calentó las energías calóricas causantes de aquella subida.

La introducción, pues, del factor *tiempo* en el fenómeno, ó mas bien en el experimento ó experimentos que se practican para obtener lo que se llama equivalente mecánico del calor, aclara mucho la idea de la *caloría* ó de la energía calórica.

No nos faltará ocasión de explicar más esta idea, que, como ve el lector, no hacemos más que iniciar.

FÉLIX GARAY.

(Continuad.)

#### APUNTES PARA LA CARTERA DE LOS JESES DE REPARACIONES

A petición de algunos de ellos vamos á dar una sencilla fórmula, que puede tener aplicación á la formación de presupuestos y ajuste de transporte de materiales.

Fórmase ordinariamente estos documentos con arreglo á los precios que han servido para otros anteriores, sin tener en cuenta que no siempre aquéllos habrán sido justos ni equitativos, y que las circunstancias ó condiciones de aplicación pueden ser diferentes.

Es evidente que dependiendo los precios de transporte, como el de todas las cosas, de la relación que exista entre la oferta y la demanda en el momento de cumplirse el servicio, nuestra fórmula, puramente teórica, no puede dar el precio exacto que haya de satisfacerse en cada caso, pero sí una idea clara del justo precio, al rededor del cual fluctúa el práctico, permitiendo apreciar y distinguir las alteraciones en alza ó baja producidas por las circunstancias eventuales del mercado.

En el cálculo del precio de transporte entran como *datos elementales* los siguientes, que designaremos desde luego con las letras que han de servirnos para la fórmula:

D = distancia media ó camino que ha de recorrer el material desde el almacén ó punto de depósito. Si los carros han de volver sin retorno, se duplicará esta distancia.

d = distancia que puede andar en un día el carro ó vehículo en que haya de hacerse el transporte.

C = carga máxima que puede llevar el vehículo, expresada en las unidades cuyo precio se trata de calcular. Si fuesen postes, el número de ellos; si fuesen alambre ó aisladores, el número de quintales métricos de 100 kilogramos, etc.

J = jornal diario del vehículo.

P = precio con referencia á la unidad que se trata de averiguar.

Fórmula:

$P = \frac{D \times J}{d \times C}$ , la cual puede traducirse en la siguiente regla:

Multiplíquese la distancia media por el jornal que ordinariamente gane el vehículo disponible, y el producto divídase por el que resulte de multiplicar la distancia que puede andar en un día el vehículo por la carga máxima del mismo.

Ejemplo: trátase de distribuir postes de seis metros sobre una línea, teniendo que recorrer una distancia media de 20 kilómetros con carretas que cargan 15 postes, que pueden andar 20 kilómetros por día y que ganan 12 pesetas de jornal.

Tendremos para nuestra fórmula los valores siguientes:

D = 40.

d = 20.

C = 15.

J = 12.

Que sustituidos en aquéllos, nos dará:

$$P = \frac{40 \times 12}{20 \times 15} = \frac{480}{300} = 1,60.$$

Es decir, que en el caso indicado el precio de transporte sería de 1,60 pesetas por cada poste.

Este es el justo precio con arreglo á los datos supuestos; si se paga más, el carretero ganará más de 12 pesetas de jornal, y viceversa.

Segundo ejemplo: si en lugar de ser postes fuese alambre ú otro material que debe apreciarse por peso, se tomará por unidad el quintal métrico de 100 kilogramos; y suponiendo que el carro cargase 80 arrobas, ó sean 880 kilogramos, 8,8 quintales métricos, la fórmula se establecería de este modo:

$$P = \frac{40 \times 12}{20 \times 8,8} = \frac{480}{176} = 2,70 \text{ (precio de transporte por cada quintal métrico).}$$

Las causas accidentales que pueden alterar estos precios teóricos son: la clase y estado de los caminos, las pendientes y su sentido favorable ó contrario á la marcha del vehículo cuando va cargado; la estación del año en que se efectúe el servicio, y otros particulares que deben tenerse presentes al hacer el cálculo para aumentar ó disminuir prudencialmente el precio teórico, y deducir definitivamente el *de aplicación* al presupuesto, consignándose siempre detalladamente estos accidentes para que pueda apreciarse si los precios asignados á cada unidad están justificados.

Sucede en la práctica que los carreteros piden un precio por unidad completamente arbitrario, y conviene averiguar la relación exacta que pueda tener con el jornal corriente del vehículo. En este caso puede darse á la fórmula la disposición siguiente:

$$J = \frac{P' \times d \times C}{D} \text{ (P' el precio pedido),}$$

lo que nos dará el precio del jornal resultante, que podríamos comparar con el que ordinariamente gana el vehículo. Apliquemos esta fórmula al caso indicado, y supongamos que al hacer el ajuste nos han pedido por distribuir cada poste 2 pesetas; la fórmula se convertirá en

$$J = \frac{2 \times 20 \times 15}{40} = \frac{600}{40} = 15.$$

Es decir, que si tuviéramos que pagar á 2 pesetas por poste, el carretero sacaría 15 de jornal, ó sea tres más del precio ordinario ó corriente.

J. UREÑA.

#### CONSIDERACIONES SOBRE MÁQUINAS DE LUZ ELÉCTRICA

Hoy que se va generalizando el uso de la luz eléctrica, y cuando numerosas máquinas de distintos tipos se exhiben sin interrupción, presentando una variedad de formas notable; cuando por

los mil acontecimientos desgraciados que se suceden, todo el mundo piensa en la aplicación del alumbrado por la electricidad; cuando la imaginación de todos se halla excitada con la reputación que á algunas máquinas se concede, nosotros, que no podemos vivir ajenos ni á este movimiento contemporáneo, ni mucho menos á todo lo importante que con la electricidad se relaciona y se da á luz de algunos años á esta parte, creemos no será ocioso decir algo que, sin entrar en el terreno de las lucubraciones científicas, ponga de manifiesto lo indispensable y necesario á la generalidad.

Por razón de nuestros cargos, parece natural que más que otros debemos conocer las diversas y principales aplicaciones, porque además de la Telegrafía y Telefonía, está dentro de nuestra esfera de acción todo cuanto se relaciona con aquélla.

Por otra parte, pudiera ocurrir en momentos dados ser necesaria nuestra cooperación, y natural es que no nos mostrásemos en ellos deficientes de conocimientos, tanto teóricos como prácticos, respecto á este punto, y aun extendiéndonos á otros.

Todas las máquinas productoras de luz eléctrica descansan sobre un principio descubierto y sentado por Faraday en 1830, cuyo principio facilita su estudio comparativo. Este principio, para cuya demostración sirven hechos prácticos más que otra cosa, se consigna como sigue.

Cuando dos cuerpos conductores están en presencia, y por uno de ellos se hace pasar una corriente eléctrica, ésta hace nacer en el otro otra instantánea y de opuesta dirección. Cuando deja de hacerse pasar, nace también otra instantánea inversa de la primera.

Estas corrientes se llaman inducidas, y la que las ha producido inductora. El cambio de intensidad de esta última produce iguales efectos, pero con menos energía.

Su estudio y aplicación es la base sobre que descansa el aparato tan conocido en Física con el nombre de carrete de Rumkorff.

Los mismos efectos tienen lugar, y también se producen corrientes inducidas, si el cuerpo sobre que se van á producir se mueve delante del cuerpo inductor; es decir, que éste está fijo, y el inducido se desplaza ante él y muy próximo; en cuyo caso, desde luego viene la idea de que las corrientes engendradas han de tener alguna relación con la velocidad de desplazamiento.

Estos mismos efectos surgen cuando, en vez de cuerpo inductor y corriente inductora, se usa un imán; pero como un imán al cabo de cierto tiempo pierde mucho de sus cualidades, y como en igualdad de circunstancias un electroimán

desarrolla más fuerza y crea mayor campo magnético que un simple imán, los electroimanes, cuya construcción es por demás sencilla, son los que se emplean.

Por consiguiente, toda máquina productora de luz por la electricidad tiene dos principálsimos é importantes órganos, que son: el cuerpo inductor y el cuerpo inducido, pudiendo ser el primero imán ó electroimán.

Sobre este detalle reposa la denominación que de las máquinas se hace, y que las distingue en máquinas magnetoeléctricas y máquinas dinamoeléctricas.

De cualquier manera consideradas, el magnetismo y el movimiento juegan en todas el mismo papel; así que toda máquina dinamoeléctrica puede ser magnetoeléctrica, y viceversa, bastando para esto reemplazar el imán con un electroimán.

Todas ellas entran bajo otra denominación, según que el magnetismo del cuerpo inductor sea producido por todo ó parte de la corriente inicial, que desde luego se engendra cuando el desplazamiento del cuerpo inducido empieza á tener lugar, y que es debida al magnetismo remanente de los núcleos del cuerpo inductor y sus masas polares; ó que esta operación, llamada excitación, se produzca separadamente por otra máquina ó por un generador cualquiera de fluido eléctrico.

Á las primeras se las conoce como autoexcitadoras, en cuya clasificación entran las denominadas *Compound*. Hay muchas maneras de producir el electromagnetismo en el cuerpo inductor; sea excitación en serie por circuito separado, con adición de máquina magnetoeléctrica, en serie y en derivación, en serie y larga derivación, en derivación y por circuito separado, en derivación con adición de máquina magnetoeléctrica, en derivación y en serie, etc.

Del análisis resulta que unas veces el núcleo del cuerpo inductor tiene uno, otras dos hilos arrollados de diversa sección: por uno se hace pasar la corriente de un generador para iniciar el magnetismo, que creando campo magnético en las masas polares, crea corriente inducida que pasa á su vez también alrededor de los núcleos y por el circuito exterior, en cuyo caso la fuerza electromotriz es función de la excitación independiente y de la acción excitadora de la corriente engendrada en los electroimanes (sistema Deprez); y entonces, si la máquina lleva una velocidad tal que el cociente de la porción de  $F, E, M$ , debida á la autoexcitación dividida por la intensidad de la corriente, es numéricamente igual á la resistencia interior de la máquina, la  $F, E, M$ , en el circuito exterior no varía, cualquiera que

sea la variación de sus resistencias; otras veces, como en los sistemas (Brush Edison), la excitación de los electroimanes se produce en parte por la corriente principal y en parte por una derivación tomada en los colectores de las máquinas mismas.

Lo más general y ordinario es producir la excitación por la máquina misma; por lo que se las llama autoexcitadoras ó de excitación derivada, sea que pase por los electroimanes la corriente total, sea sólo una parte de ella.

Uno y otro sistema se combinan en forma tal, que producen la excitación en doble circuito.

La excitación independiente tiene ciertas ventajas: produce una fuerza electromotriz independiente del circuito exterior, permite cambiar á voluntad la intensidad del campo magnético modificando, ya la  $F, E, M$ , ya la resistencia del circuito excitador. Este sistema es necesario con las máquinas de corrientes alternadas, á menos de no disponer de un conmutador, por medio del cual pueda dirigirse y modificarse la intensidad de la corriente antes de enviarle á los cuerpos inductores: tiene el inconveniente de exigir una máquina excitadora.

La excitación en serie es de más sencilla construcción; pero posee el defecto de ser muy sensible á las modificaciones de resistencia del circuito exterior; porque según la ley de Ohm, si se aumenta la resistencia, disminuye la intensidad; y esta disminución se hace sentir en el campo magnético: la fuerza de la corriente inducida decrece precisamente cuando debería aumentar.

Por otra parte, para que la producción de luz comience, es preciso que la velocidad empleada sea bastante y la resistencia exterior no sea considerable, y debe tenerse presente que cuando se emplea la incandescencia, á medida que aumenta el calor, cada lámpara tipo aumenta su resistencia.

La excitación en serie se puede, por tanto, aplicar á lámparas dispuestas en cantidad, porque en este caso la adición de una disminuye la resistencia exterior, y la intensidad por esta circunstancia se encuentra aumentada.

Con la excitación en derivación, cuando se hace crecer la resistencia del circuito exterior, la corriente que pasa por la derivación y los electroimanes es más intensa, aumenta la fuerza del campo magnético, y por lo tanto la  $F, E, M$ .

La máquina de excitación derivada está en condiciones de trabajo, cualquiera que sea el circuito exterior, y aunque no existiese; inversamente de las máquinas excitadas en serie, que necesitan el circuito exterior cerrado.

Las ventajas que se deducen de este sistema se compensan con el aumento de dimensión de los electroimanes y construcción más costosa.

Combinando, por consiguiente, estos dos sistemas, se obtiene la excitación en doble circuito, cuya perfección hoy ha dado á las máquinas gran valor.

Una dinamo excitada en serie puede dar una intensidad constante: basta para esto introducir en el circuito una derivación de resistencia variable, y una dinamo de excitación derivada puede producir también una diferencia de potencial constante, introduciendo en el circuito de los electroimanes una derivación de resistencia variable. Todo esto nos prueba y nos pone de manifiesto la relación de los valores de los circuitos inductor é inducido; de donde resultan las máquinas de cantidad y de tensión.

Las de cantidad, se usan para la galvanoplastia y para instalaciones de luz con lámparas de incandescencia, montadas en derivación; y las de tensión, necesitan circuitos exteriores de bastante resistencia, por lo que se aplican á la producción de arcos voltaicos y la transmisión de fuerza.

Hecha ya, aunque ligeramente, una descripción y hasta cierto punto una división especial y de aplicación de las máquinas, que en general pueden considerarse como de dos tipos solamente, parece preciso detallar algún tanto los diversos órganos que á todas son comunes, prescindiendo de los principales ya anotados, y que son la base general en que todas descansan.

Y como hemos visto que la excitación ó auto-excitación es un importante factor que hay que considerar, cuando ocurre apreciar el efecto final en relación con el cuerpo inducido y la velocidad de su desplazamiento, sin que tratemos de entrar en detalles, porque sería cosa en extremo cansada, examinaremos cuáles son los montajes de estas partes importantes, para deducir cualidades *à posteriori* con relación al motor que se les aplica, á la resistencia del circuito donde están colocados los aparatos de luz, incandescencias ó arcos voltaicos y resistencias de estos últimos, incluso todos los demás detalles.

Ya hemos dicho que el cuerpo inductor es generalmente un electroimán: el cuerpo inducido, asiento principal donde se desarrollan las corrientes eléctricas que producen la luz, está compuesto de hélices ó bobinas arrolladas sobre uno ó varios núcleos de hierro dulce que les sirven de soporte.

Su disposición ofrece combinaciones muy diversas, de las cuales hay los cuatro tipos principales siguientes:

1.º Las máquinas que tienen los ejes de las bobinas paralelos al eje de rotación.

2.º Aquellas en que el eje de la bobina es perpendicular al eje de rotación.

3.º La que tienen los ejes de las bobinas formando un círculo concéntrico al eje de rotación; y

4.º Aquellas cuyas bobinas tienen sus ejes irradiando al eje de rotación.

La influencia de los cuerpos inductores sobre los núcleos de las bobinas hace también nacer en ellos corrientes de inducción: éstas producen calor y aumentan la resistencia, razón por la cual, en algunas máquinas modernas, ó están suprimidos, ó se construyen de determinada manera á fin de evitarlas.

Las bobinas del cuerpo inducido se construyen de hilo de cobre por su conductibilidad, puesto que si fuesen de hierro, su masa reaccionaría sobre los núcleos y debilitaría su magnetismo.

Como es natural, la longitud y el diámetro del hilo empleado son datos muy importantes; porque sobre esto va á basarse la resistencia interior, y con ella hay que contar para dar á las corrientes la tensión necesaria.

Para cumplirse un trabajo, la electricidad ha de tener potencial bastante para sobreponerse á la resistencia de este mismo trabajo y á la del conductor que ha de recorrer: por consiguiente, su tensión ha de ser por lo menos igual, y por esta circunstancia, la cantidad de electricidad que ha de ponerse en movimiento ha de ser igual á la necesaria para vencer la resistencia del circuito exterior; y esto es á lo que está consagrada una parte de la fuerza motriz.

Los hilos empleados deben estar tanto mejor aislados cuanto mayor sea la tensión de las corrientes.

Las corrientes inducidas que nacen en estas bobinas, no sólo son de opuesta dirección, sino que además, por consecuencia del desplazamiento, se invierten según el polo inductor que obra; así que sin dificultad se recogen por medio de anillos frotadores que forman las extremidades del circuito exterior.

Es claro que, dependiendo de la velocidad de desplazamientos del cuerpo inducido ante el inductor el mayor ó menor número de corrientes inducidas y sus inversiones, tendemos á que el fenómeno sea continuo, y, por consiguiente, á la producción de luz fija, á la simple vista, aumentando el número de hélices. Lo mismo podría conseguirse dejando el número de hélices igual y aumentando el número de inductores, medio á que se recurría cuando no se había adoptado el colector que hoy acompaña á toda máquina productora de electricidad por inducción.

La inducción es máxima para el plano que pasa por los polos de los inductores y el eje de rotación, y mínima, para un plano perpendicular al precedente. Según esto, el cuerpo inducido



puede considerarse dividido en dos mitades: al lado de este plano, en cada una de ellas, las corrientes son iguales y opuestas. En las extremidades del primero, y formando con él un ángulo que se puede determinar gráficamente, es donde están colocados los rotadores que terminan el circuito exterior. Este plano, que se llama plano de conmutación, es donde las corrientes engendradas se hacen equilibrio.

Partiendo de este punto, vamos á tratar de echar una ojeada á los circuitos con los que han de hallarse en relación, pues de las condiciones de éstos y de las que tienen los que constituyen toda máquina dinamo, se deduce la mejor ó peor aplicación que de ellas puede hacerse.

Si esto no se tuviera en cuenta, ya hemos dicho que nos hallaríamos muy apartados de las leyes que rigen al fluido eléctrico, su intensidad  $F$ ,  $E$ ,  $M$ , potencial, resistencia, etc.

En las aplicaciones todas de luz eléctrica, á primera vista observaremos que hay un problema bastante complejo que resolver; porque no basta tender conductor ó conductores, intercalar lámparas ó arcos, hacer adquirir presión al motor y producir movimiento y luz. Esta parte puramente material y práctica, con leves variaciones de compensación sujetas á reglas invariables y fijas, están en general reservadas á los verdaderos maquinistas prácticos ú operarios que se dedican á este ejercicio.

La parte importante precede: cuando se trata de una instalación de luz eléctrica, otras cosas son necesarias y deben de antemano estar determinadas y conocidas perfectamente.

Para probarlo, haremos algunas consideraciones: tenemos una máquina dinamoeléctrica, y en sus colectores puede existir una diferencia de potencial: ¿Qué fuerza será preciso gastar para producir una cantidad de luz dada?

Debemos tener presente que toda máquina generadora de luz eléctrica está sometida á las leyes de la inducción, cuyas leyes han de cumplirse.

En todas, la fuerza electromotriz creada es proporcional á la intensidad del campo magnético, á la resistencia (longitud, sección y coeficiente de conductibilidad) del hilo empleado en las bobinas inducidas, y aumenta con la velocidad de desplazamientos, cuya velocidad no tiene otros límites que los que la mecánica pueden determinar, hasta llegar al régimen constante de producción eléctrica.

También deberemos apreciar la energía que puede perderse, y cuyas pérdidas se deben á causas muy distintas é inherentes á toda máquina que provienen de las corrientes llamadas de Foucault, nacidas en los núcleos de los electro-

imanes, que se traducen en calor, cosa que aumenta la resistencia disminuyendo la acción inductora.

Por último: debemos hacernos cargo que el rendimiento eléctrico de una máquina, es la relación entre el trabajo mecánico que absorbe y la energía eléctrica total que produce.

El trabajo mecánico puede medirse en un dinamómetro; pero el trabajo eléctrico será la relación entre la diferencia de potencial que se cree en las bornas de los colectores, más el producto de la intensidad por la resistencia interior, y que está representado por la parte de fuerza electromotriz absorbida por las resistencias de los cuerpos y circuitos inductor é inducido.

MANUEL MÉNDEZ.

## SECCION GENERAL

### VIUDAS Y HUÉRFANOS

#### AMPLIACIÓN IMPORTANTE

Con el título de VIUDAS Y HUÉRFANOS, que encabeza estas líneas, hemos publicado cuatro artículos, en los que se han determinado los derechos que los funcionarios del Cuerpo de Telégrafos tenemos al Montepío de Correos.

Vamos hoy á tratar de otra cuestión, si no de tan general interés, dentro del Cuerpo, por lo menos, muy importante para aquellos que, habiendo comenzado su carrera antes del 22 de Octubre de 1868, no hayan adquirido el derecho á los beneficios del indicado Montepío.

Estos individuos se hallarán en el caso de cualquiera otro funcionario del Estado; y bajo este aspecto, la cuestión es generalísima, pues comprende á todos los empleados públicos.

Las pensiones á las viudas y huérfanos de los empleados que comenzaron á servir en fecha anterior al decreto-ley de 22 de Octubre de 1868, se han de conceder con arreglo al mayor sueldo á que éstos, sus causantes, hubiesen llegado, y disfrutasen, con las condiciones de regulador, después de aquella fecha, y hasta el término de su carrera, es decir, hasta el día de su fallecimiento, y no con arreglo al sueldo que en 22 de Octubre de 1868 tuviesen.

En efecto:

El art. 14 de la ley de Presupuestos de 25 de Julio de 1855, en su segundo párrafo, dice: «Para los ascensos que, desde la publicación de esta ley, obtengan los empleados activos ó cesantes, »servirá como sueldo regulador de las declaraciones de haber de cesantía, jubilación, y Montepío, »el del nuevo empleo, siempre que se haya desempeñado en propiedad, por espacio de dos años,

»con el goce del haber señalado al mismo, dentro  
»de los presupuestos respectivos.»

El art. 18 de la propia ley, dice: «Las disposi-  
»ciones estampadas al pie del presupuesto de ca-  
»da Sección, se considerarán como parte inte-  
»grante de esta ley.»

Y en la Sección 5.ª, Clases pasivas, disposi-  
»ción 2.ª, se lee: «Cuando el sueldo del mayor ó el  
»último empleo para las cesantías, jubilaciones,  
»y Montepíos, no pueda ser base del señalamien-  
»to de haber pasivo, porque no se haya servido  
»dos años en las circunstancias marcadas, se  
»acumulará el tiempo servido en dicho empleo,  
»al del anterior ó anteriores, siendo regulador,  
»el sueldo de aquel en que los dos años se com-  
»pletan.»

El art. 15 de la ley de Presupuestos de 25 de  
»Junio de 1864, dice: «Hasta que se publique la  
»ley general de Clases pasivas, las viudas y  
»huérfanos de los funcionarios públicos, no in-  
»corporados actualmente á los Montepíos, ten-  
»drán derecho á pensión del Tesoro, con sujeción  
»á lo dispuesto en los artículos 45 al 66, 69, 70  
»y 75 del proyecto de ley presentado al Congreso  
»de los Diputados en 20 de Mayo de 1862.»

Dichos artículos, del 45 al 66, el 69, el 70 y el  
»75 del proyecto de ley presentado á las Cortes  
»con fecha de 20 de Mayo de 1862, preceptúan el  
»cuándo y el cómo, y la forma y la manera, de tener  
»derecho á las referidas pensiones del Tesoro; pero  
»no es indispensable copiarlos aquí, porque están  
»en suspenso, como en seguida se verá, y porque  
»su texto no añade ni quita nada á la demost-  
»stración que intentamos.

El artículo 8.º del decreto-ley de 22 de Octu-  
»bre de 1868, dice: «El sueldo mayor que se haya  
»obtenido después de publicada la ley de Presu-  
»puestos de 1845, servirá de tipo regulador, siem-  
»pre que se haya disfrutado por espacio de dos  
»años. Todo sueldo menor, disfrutado antes ó  
»después, no se tendrá en cuenta, en ningún ca-  
»so, para fijar el tipo regulador.»

Y el artículo 13 del mismo decreto-ley, llama-  
»do de Figuerola, prescribe: «Se declaran en sus-  
»penso los artículos del proyecto de ley de 20 de  
»Mayo de 1862, puestos en vigor por la ley de Pre-  
»supuestos de 1864, y siguientes, hasta que las  
»Cortes Constituyentes resuelvan lo que estimen  
»oportuno.»

El artículo 10 de la ley de Presupuestos de 28  
»de Febrero de 1873, dice: «Hasta que se apruebe  
»una ley general de Clases pasivas, serán estric-  
»tamente cumplidas las disposiciones del decreto-  
»ley de 22 de Octubre de 1868, á contar desde la  
»fecha del mismo, pero sin que, en ningún caso,  
»pueda tener en su aplicación efecto retroactivo  
»con respecto á los derechos fundados en leyes

»anteriores, y á los abonos de servicios por nom-  
»bramientos de autoridad competente delegada,  
»en empleos de planta consignados en los presu-  
»puestos del Estado.»

Para comprender, ó entender, esta última  
»prescripción, hay que tener presente que, la dis-  
»posición segunda de las diez que se toman en el  
»artículo 6.º del susodicho decreto-ley de Figue-  
»rola, dice: «Se eliminará de las clasificaciones el  
»abono de todo servicio, ya como base de carrera,  
»ya por tiempo que se hubiera prestado con nom-  
»bramiento de autoridad delegada, etc. etc.»

La regla 4.ª de las contenidas en la Real or-  
»den de 7 de Agosto de 1875, dice: «Suspendida,  
»por el artículo 13 del decreto-ley de 22 de Octu-  
»bre de 1868, la aplicación de las disposiciones á  
»que se refiere el artículo 15 de la ley de Presu-  
»puestos de 1864; careciendo dicho precepto de  
»fuerza retroactiva, y correspondiendo determi-  
»nar sus efectos; se declara, para este fin, que,  
»tienen adquiridos derechos á los beneficios dis-  
»pensados por las citadas disposiciones, las viu-  
»das y huérfanos de los funcionarios públicos no  
»incorporados legalmente á Montepíos á la publi-  
»cación de la ley de Presupuestos de 1864, siempre  
»que sus causantes ejercieran con anterioridad á  
»la publicación del enunciado decreto-ley, los des-  
»tinos á que fuera propio el goce de la pensión de  
»viudedad ú orfandad, con independencia de si  
»el fallecimiento de dichos causantes fué anterior  
»ó posterior á la indicada publicación.»

Teniendo á la vista los insertos que dejamos  
»hechos, habrá de ser fácil á nuestros compañeros  
»á todos nuestros lectores, la comprensión clarí-  
»sima de lo que nos resta que decir.

Cuatro Reales decretos-sentencias del Con-  
»sejo de Estado, confirman ya lo que al comienzo  
»dejamos apuntado: el sueldo regulador de las  
»pensiones, no es el que disfrutasen los causantes  
»á la fecha del 22 de Octubre de 1868, sino el ma-  
»yor al que los mismos hayan llegado después, y  
»disfrutado por más de dos años.

1.º Real decreto-sentencia del Consejo de Es-  
»tado de 22 de Agosto de 1886, leído y publicado ha-  
»llándose celebrando audiencia pública la Sala de  
»lo Contencioso en 10 de Octubre del propio año, é  
»inserto en la *Gaceta* de 5 de Enero de 1886.—  
»D.ª Amalia Sánchez y Ladrón de Guevara, viuda  
»de D. Isidoro Maestro y Maestro, Ingeniero Jefe  
»de la clase de segundos del Cuerpo de Montes.

2.º De 12 de Abril de 1887, leído en 16 del  
»propio mes, é inserto en la *Gaceta* de 26 de Agus-  
»to.—D.ª Rosa López Chavarri, viuda de don  
»Enrique de Leiva y Cabo, Director de Sección  
»de segunda clase del Cuerpo de Telégrafos y Se-  
»cretario general del Ministerio de Fomento.

3.º De 30 de Abril de 1887, leído en 21 de Ma-

yo, é inserto en la *Gaceta* de 28 de Agosto.—Doña Isabel Barceló y Fernández, viuda de D. Pablo Nadal y Juncosa, Registrador de la propiedad de Tarragona.

4.º De 8 de Agosto de 1887, leído en 15 de Septiembre, é inserto en la *Gaceta* de 15 de Octubre.—D.ª Carmen Oliveros y Carrasco, viuda de D. Emilio Carazo de la Peña y Cruz, Jefe de segunda clase del Cuerpo de Estadística.

Analicemos, ligeramente, estos cuatro decretos, para deducir las consecuencias que del análisis se desprendan.

El segundo, se refiere á nuestro querido amigo y compañero, el Director, que fué, de segunda clase del Cuerpo de Telégrafos D. Enrique de Leiva y Cabo; y tiene la particularidad de haberse cumplido en él, para determinar el sueldo regulador, la disposición 2.ª de la Sección 5.ª de la ley de Presupuestos de 25 de Julio de 1855. Fíjense en este punto nuestros lectores.

Se dice, en los cuatro, que la única cuestión objeto del pleito es, la de si ha de servir como tipo regulador de la pensión, el sueldo que disfrutara cada causante á la publicación del decreto-ley de 22 de Octubre de 1868, ó el que obtuvo, como mayor, después de esa fecha, y que percibió durante dos años.

Verdaderamente, el Consejo de Estado fija, con toda claridad, la cuestión.

Veamos cómo la resuelve.

Dice en el primer pleito:

«Considerando que D. Isidoro Maestre ingresó en el Cuerpo de Ingenieros de Montes en 30 de Octubre de 1865, en cuya época, y á tenor de lo prescrito en el art. 15 de la ley de Presupuestos de 1864, se hallaban en vigor las disposiciones contenidas en los citados artículos del proyecto de 20 de Mayo de 1862.....»

Dice en el segundo:

«Considerando que D. Enrique de Leiva ingresó en el Cuerpo de Telégrafos el 27 de Enero de 1859, y se encontraba, por tanto, prestando servicios al ponerse en vigor las disposiciones contenidas en los citados artículos del proyecto de ley de 20 de Mayo de 1862, según lo prevenido en el art. 15 de la ley de Presupuestos de 1864.....»

Dice en el tercero:

«Considerando que al declararse que los Registradores gozaban derechos pasivos, en 1867, se hallaba Nadal sirviendo en el Cuerpo, y entonces se hallaban vigentes, á tenor de lo prescrito en el art. 15 de la ley de Presupuestos de 1864, las disposiciones contenidas en los citados artículos del proyecto de ley de 20 de Mayo de 1862.....»

Y dice en el cuarto:

«Considerando que D. Emilio Carazo de la Peña ingresó en el Cuerpo de Estadística en 25 de Noviembre de 1858, y que en él se hallaba prestando sus servicios á la publicación de la ley de Presupuestos de 1864, cuyo art. 15 declara en vigor los artículos antes citados del proyecto de ley de 20 de Mayo de 1862.....»

Los artículos del proyecto de ley de 20 de Mayo de 1862, á que se hace referencia en los cuatro Considerandos transcritos, son los comprendidos del 45 al 66, ambos inclusive, el 69, el 70, y el 75.

Resulta, pues, que, el Consejo de Estado *considera*, ó toma en consideración, la circunstancia de que, los interesados ingresaran, en sus carreras, cuando se hallaban en vigor los mencionados artículos de la ley de 20 de Mayo del 62, ó la de que, cuando éstos se pusieron en vigor por la de 25 de Junio del 64, se hallasen ya prestando sus servicios.

Nos hallamos, por tanto, comprendidos en sus Considerandos todos los funcionarios de Telégrafos que entramos en el Cuerpo antes del 22 de Octubre de 1868.

Se observa, además, que el Consejo de Estado no toma, para nada, en cuenta, el sueldo con que se ingresó; sino sí, únicamente, como dejamos dicho, que al publicarse el decreto-ley de 22 de Octubre de 1868, se tuviesen ya derechos adquiridos, ó, mejor expresado, se hubiesen adquirido ya derechos, en la forma que el mismo Consejo explica en sus referidos cuatro Considerandos.

Los restantes de los cuatro Reales decretos-sentencias, son ya enteramente iguales entre sí, uno á uno; y de ellos nos ocuparemos en el artículo siguiente.

(Continuará.)

## EL LABORATORIO CENTRAL DE ELECTRICIDAD

Todo el mundo se acuerda de que la Exposición de 1881 fué un gran acontecimiento. Los expositores acudieron de todas partes, llevando una variedad de objetos inesperada: afluó el público, concedió una atención, manifestó una sorpresa, una admiración digna de las obras expuestas; se produjeron progresos científicos; nacieron nuevas industrias como consecuencia de esta empresa, sentándose importantes conclusiones internacionales. Con tales resultados, parece que una exposición hubiera justificado la pérdida de dinero; pero cosa sorprendente y rara en la historia: ésta ganó, y después de practicadas todas las cuentas, quedaron limpios 331,000 francos perfectamente adquiridos.

El Ministro de Correos y Telégrafos de Francia, que había dirigido el asunto, tuvo que dar empleo á estos fondos, y decidió que se consagraran á la fundación y conservación de un Laboratorio central de electricidad. Era un buen pensamiento, y hay que alabar al Ministro por haberle tenido; mas es preciso no olvidar que el destino de esta suma no podía ser tampoco el de ingresar en las Cajas del Estado. La Exposición se había emprendido con el apoyo de una sociedad que suministró un capital de garantía; tenía, pues, derecho á los beneficios, y ella es la que, cediendo éstos, ha propuesto emplear el dinero en un objeto científico. El Ministro ha precisado, teniendo el mérito de la elección; pero la generosidad procede de la sociedad de garantía. Es preciso tenerlo presente al distribuir el reconocimiento.

Faltaba realizar tan buenos propósitos, y, naturalmente, se ha pasado algún tiempo, durante el cual la Sociedad internacional de electricistas se ha constituido.

Esta Sociedad, deseosa de asegurar una obra duradera, propuso encargarse del estudio, de la organización y aun de concurrir con sus recursos á la conservación, y con su personal á la administración del Laboratorio.

El Ministro aceptó la proposición, al menos dentro de ciertos límites, y autorizó á la Sociedad internacional de electricistas para que le presentara un proyecto de organización.

La Sociedad designó una Comisión de 20 miembros; ésta, como se hace ordinariamente, eligió de su seno una Subcomisión de siete, y esta última nombró á M. E. Sartiaux Secretario. Éste, según es costumbre, escribió una Memoria adicional con un anteproyecto de edificio y de organización.

Su punto de partida y de estudio fué saber si existía ó no en el extranjero algún establecimiento análogo al que se trataba de crear. Como dice en su Memoria, con una casi excepción, no se encuentra nada de este género. Existen Institutos, Escuelas de electricidad, algunas muy bien instaladas, entre las cuales se cita con gusto el Instituto de Montefiore en Liege, que dirige M. Eric Gerard.

De estos Institutos, unos han sido fundados por el Gobierno, y le pertenecen, como en Austria; otros, fundados por particulares, están unidos y en relación con Institutos del Estado ó inspeccionados por él, como en Bélgica é Italia; otros, por fin, son libres completamente, como en Inglaterra. Ninguno constituye un Laboratorio. Solamente en Munich existe uno semejante al que se quiere fundar con los beneficios de la Exposición de electricidad hecha en París en 1881.

La institución, aunque autónoma, está unida con la Escuela politécnica, y reservada especialmente á sus alumnos; no obstante, procura reunir y suministrar las principales utilidades de un Laboratorio central, cuales son: dar datos precisos, patronos, comprobaciones, medidas de fuerza electromotriz, resistencias, etc., sobre los aparatos que le presente el público. Según datos, este extenso programa hasta ahora no ha podido cumplirse en todas sus partes.

Examinada rápidamente la relación expuesta y lo que según M. Sartiaux debe ser la institución y las condiciones que ha de llenar, puede definirse así:

El Laboratorio central de electricidad tendrá la misión en general de suministrar al público indicaciones tan precisas como sea posible sobre el valor de los diversos aparatos inventados: debe medir y comprobar la calidad de los construídos por los electricistas de todos los países, experimentar prácticamente las máquinas eléctricas, las lámparas de los diversos sistemas, las pilas, los conductores, etc.; comprobar y verificar los aparatos de medida y dar á los electricistas ó á los inventores todo género de noticias propias para servirles de ayuda en sus trabajos.

Los Laboratorios de Física y Química que le son conexos é indispensables permitirán satisfacer todas las exigencias de los inventores y de los industriales.

Indispensable parece al lado de estos Laboratorios una Biblioteca-museo con sala de trabajo, abierta á todos los sabios é industriales electricistas, que así encontrarán reunidos y á la mano documentos hoy esparcidos en diversas Bibliotecas públicas ó privadas.

Por último, para completar los medios de divulgación, parece interesante recurrir á la buena voluntad de algunos Profesores sabios, que expondrán en conferencias públicas los progresos y las nuevas aplicaciones de la ciencia eléctrica.

Sobre este punto podrán hacerse algunas reservas. Salvo en tiempo de exposición ú otras circunstancias excepcionales, la experiencia prueba que es difícil establecer conferencias regulares, y que casi siempre degeneran en cursos científicos, más propios para establecimientos de enseñanza, ó que se convierten en casi reclamos, de los que se aprovechan los inventores y los polemistas; pero sobre este particular hay tiempo para decidir en pro ó en contra, quedando la cuestión íntegra en lo que concierne á las necesidades de los inventores y de los industriales.

## MISCELÁNEA

Los pararrayos en los monumentos históricos y artísticos.—Transmisión óptica de las imágenes por la electricidad.—La zona de protección de los pararrayos.—La inercia electromagnética.

«La conservación de los monumentos históricos y artísticos no debe limitarse á meras restauraciones y á las obras que exijan los desperfectos del tiempo ó los ocasionados por mano del hombre ó por los fenómenos de la naturaleza, sino que debe también prevenir estos daños en cuanto sea posible y poner tan preciosas reliquias á cubierto de todo peligro. Y uno de los mayores que amenaza constantemente en nuestro país los edificios monumentales es la chispa eléctrica, tanto más temible en ellos, cuanto que ofrecen por su elevación y forma, según los principios de la ciencia, una atracción siempre amenazadora, como lo demuestra la triste experiencia.»

Así empieza el razonado preámbulo del Real decreto publicado en la *Gaceta de Madrid* del día 2 del mes pasado, ordenando la instalación de pararrayos en todos los monumentos artísticos é históricos, así como en aquellos edificios que contengan colecciones artísticas ó se hallen dedicados á la enseñanza.

Y más adelante dice en varios párrafos: «En todas las naciones se han multiplicado los pararrayos, evitándose, no sólo el daño al monumento, sino pérdidas y desgracias de todo género, incluso las personales. En España se ha descuidado esta grandísima aplicación de la ciencia en los monumentos históricos y artísticos y en los edificios religiosos y de enseñanza. La índole de los desperfectos causados por el rayo, aunque no ocasione incendios, que han destruido ya muchos edificios, exige para su reparación cuantiosos gastos, y hoy mismo existen en el Ministerio de Fomento dos obras costosísimas y peligrosas, las de las catedrales de Burgos y Sevilla, obras que hubieran podido evitarse con haber colocado oportunamente pararrayos en sus torres.»

Es esta confesión una triste verdad, y al aplicarse el remedio, toda la prensa ha aplaudido, como lo hacemos nosotros, la previsora disposición que suscribe el Ministro del citado departamento ministerial. Medida tanto más digna de aplauso, cuanto ni el incendio del monasterio del Escorial en 1872, ni el de la nave central de la catedral de Toledo en Abril de 1867, sobre el mismo sitio donde aun estaba colocado el monumento que tanta madera contiene, ni el de la torre principal de este mismo templo en el último tercio del siglo pasado, habían sido avisos bastantes para hacer extensiva á todos nuestros edificios artísticos la colocación del sistema predictor descubierta por Benjamin Franklin en 1760, ó, como hay quien asegura, por el monje de Seuffenberg, en

Bohemia, Prohop Diwisch, en Junio de 1754.

En el articulado del Real decreto que nos ocupa se establecen los trámites administrativos que se han de seguir para la colocación de los pararrayos, y «cuando en algún caso hubiera dificultad para su instalación, bien por su número ó por temor de que perjudique á la belleza arquitectónica, se consultará á la Facultad de Ciencias del distrito universitario ó á los Profesores de Física del Instituto, donde no hubiere Facultad de Ciencias, y á la Academia de Bellas Artes de San Fernando».

Conveniente en verdad ha sido esta última disposición, porque tiende á evitar instalaciones tan absurdas y que tanto dañan al buen aspecto del edificio, como las de las Casas Consistoriales de la plaza de la Constitución de esta corte, en las que se ha encerrado cuidadosamente, *sin necesidad*, las veletas de sus torres en marcos de hierro para que el conductor no las toque; lo que por otra parte ha sido preciso, si se entiende, contra lo que aconseja la ciencia, que las masas metálicas del edificio preservado no han de comunicar con el pararrayos. El sistema de instalación en las citadas torres se ha aplicado también á una de las cúpulas de la iglesia de San Isidro, y creemos un deber denunciarlos á las Comisiones á que hace referencia el art. 8.º del mencionado Real decreto, al menos para que no se propague la imitación.

Desde luego hemos notado en éste la preferencia de los funcionarios del Cuerpo de Telégrafos. Porque familiarizado desde hace muchos años su personal con la electricidad, sus descargadores, pararrayos, hilos y planchas de tierra, resistencias que unos y otras presentan, potencial eléctrico, etc., etc.; y habiendo seguido paso á paso el progreso de las aplicaciones del aun misterioso fluido, no cabe dudar que sus indicaciones hubieran también contribuido á la elección de los mejores sistemas de pararrayos.

Tal vez por depender el Cuerpo de Telégrafos de diferente Ministerio no se le habrá dado la participación consultiva y aun activa á que por las razones manifestadas, y en cierto modo por lo preceptuado en el art. 1.º del Reglamento orgánico del Cuerpo, nos parece que tenía derecho.

Por lo demás, no es solamente en España donde se ven instalaciones absurdas de pararrayos, pues allende los Pirineos, no obstante el detenido estudio que se hace de los sistemas de mayor eficacia, existen algunas como las denunciadas por el conocido Profesor Tyndall en una carta que publicó *The Times* de Londres en su número del 31 de Agosto último. El sabio Profesor refiere que hace pocos años descargó una chispa eléctrica sobre un faro construido en una roca de las

costas de Irlanda, sufriendo el edificio, á pesar del pararrayos que le defendía, desperfectos de consideración. Examinada la instalación preservadora, se vió que la extremidad inferior del cable que enlazaba aquél con la tierra había sido introducido en una piedra debidamente perforada para recibirle, defecto gravísimo que para lo sucesivo corrigió dicho Profesor, prolongando el cable y uniendo á éste una proporcionada plancha de tierra que sumergió en el mar. En otra ocasión tuvo que oponer su *velo* á la proposición de las Autoridades, que deseaban se colocara una cadena como conductor, pues la experiencia le había enseñado que los contactos entre los eslabones nunca es bastante perfecto. Cita además un caso muy reciente, en que un obrero encargado de la instalación de un pararrayos en una casa particular introdujo el extremo del cable en la tierra, sin plancha alguna ni ninguna otra precaución, y dice que tiene motivos para creer, según datos por él recogidos, que este procedimiento para establecer la comunicación con tierra es frecuentemente empleado por obreros que desconocen el efecto que está llamado á producir; de este modo, termina diciendo, está *protegido* el palacio del Obispo de Winchester, en Farnham, «protección que es un engaño, una ilusión y una verdadera trampa».

\*\*\*

Un periódico alemán refiere que en una de las últimas sesiones celebradas en la Asociación politécnica de Bohemia ha dado una conferencia el profesor Sr. Maiss, relativa á la visión á distancia por medio de la electricidad, para cuya consecución ha construido un aparato especial. Aunque ya hace años que se viene estudiando con escaso éxito la posibilidad de realizarlo, reproduciremos los párrafos más esenciales del conferenciante: «El aparato tiene por objeto la transmisión de las ondas luminosas destinadas á llevar al órgano visual la imagen de un objeto ó cuerpo lumínico ó iluminado. Del mismo modo que para la transmisión de las ondas sonoras, se necesitan también un receptor y un transmisor. Este está provisto de un disco con agujeros que forman espirales y atravesados con intermitencias por los rayos luminosos del objeto en cuestión. Estos rayos se transforman en seguida en ondulaciones eléctricas por medio del radiófono, el micrófono y la bobina de inducción que comunican con el disco. Al atravesar un teléfono que tenga diafragmas que constituyan un espejo, estas ondulaciones producen en el receptor variaciones en la distancia focal del diafragma, así como en la intensidad luminosa del cono lumínico reflejado, delante de los cuales pasan los agujeros de un segundo disco semejante al pri-

mero y animado de igual movimiento; de este modo se recompone la imagen que ha sido descompuesta por el transmisor.»

No dudamos en absoluto del fenómeno de física descubierto por el profesor alemán señor Maiss; pero, ciertamente, que, *si non è vero, è ben trovato*.

\*\*\*

Los pareceres emitidos respecto de la zona de protección de un pararrayos en relación á su altura son tan diversos, que no ha sido aún posible determinarla con exacta precisión. Únicamente se puede hacer constar que la amplitud de esta zona se viene sucesiva y continuamente disminuyendo en las varias instrucciones dadas para la colocación de los pararrayos. Y ciertamente que no podía ser de otro modo; porque aun cuando se pueda definir con precisión cuál sea la zona de protección de un pararrayos en general, no es posible, por otra parte, fijar las medidas absolutas; pues se debe tener presente que dicha zona es exactamente tal que la resistencia que para descargarse en sus límites encuentra la electricidad, es igual á la que halla en el pararrayos, límites que dependen de las resistencias relativas del pararrayos y de la zona que se desea proteger. No se sabe hasta ahora medir estas resistencias; pero se sabe que están relacionadas con los fenómenos de self-inducción, con la duración de la descarga, la intensidad de la corriente, la polarización en los contactos de las partes metálicas con la tierra, con la humedad del aire, etc. Estas causas actúan por diferente modo sobre el pararrayos y sobre su zona, y, por consiguiente, la relación entre las dos resistencias varía continuamente; y como, por otra parte, estas variaciones se presentan tanto más raramente cuanto más fuertes son, se comprende la causa de haberse señalado á la zona protectora una extensión tanto más pequeña cuanto más prolongada es la experiencia que lo viene aconsejando. Fijados los límites, debiéranse tener en cuenta no solamente la altura de la varilla del pararrayos, sino á la vez la clase de metal empleado y la naturaleza de la zona protegida.

Las consideraciones que preceden las consignó el italiano Signore Pescetto en estudio que ha publicado sobre la relación que existe entre la zona protegida por los pararrayos y la naturaleza de los conductores.

Y continúa diciendo que á ello le ha impulsado la lectura de algunas instrucciones recientes sobre los pararrayos; instrucciones en las que, sin designar cuál ha de ser el metal del conductor y la forma de su sección, se determina la zona protectora. Ya en 1881, en el Congreso internacional de electricistas, hizo notar Sir William

Thomson que de los estudios hechos por los señores Kirchoff (1) y Hertz, resultaba que la resistencia de un conductor de hierro al paso de una descarga eléctrica, no es solamente la resistencia metálica expresada en la teoría de Ohm, pues que á ésta se debe añadir una resistencia que proceda de la self-inducción y de la imantación. Y conviene al efecto recordar que el Profesor Hughes ha llamado la atención de los electricistas hace muy poco tiempo sobre la self-inducción ó inducción propia é íntima que se produce en los conductores rectilíneos; fenómeno estudiado también por los Profesores Weber y Eric Gerard.

El obstáculo, pues, que un conductor opone á una descarga no depende solamente de su resistencia metálica, sino que es tanto mayor cuanto lo es la variación de la corriente, la rapidez de ésta y el grado que alcanza el coeficiente de self-inducción. Estando destinados los conductores de los pararrayos á dar paso á las corrientes de alta intensidad en un tiempo extremadamente corto, presentarán evidentemente una resistencia aparente muy grande; luego de aquí se deduce que se deberán establecer de modo que presenten el menor coeficiente posible del self-inducción. Y como resulta de los estudios hechos sobre este particular que para un coeficiente de sección circular, el coeficiente de self-inducción para los metales no magnéticos, tales como el cobre, es:

$$C = 2l \left( \log \frac{2l}{r} - 0,75 \right),$$

y para los magnéticos es:

$$C = 2l \left( \log \frac{2l}{r} - 0,75 + K \right),$$

siendo  $l$  la longitud del conductor,  $r$  el radio de su sección y  $K$  una constante cuyo valor varía de 23 á 30 para el hierro y el acero dulce, es concluyente que el hierro opone un obstáculo mayor que el cobre á la descarga eléctrica, y, por lo tanto, la zona de protección para un pararrayo de cobre será más amplia que para otro de hierro de la misma altura y de la misma resistencia metálica, siempre que todas las demás condiciones sean iguales.

El coeficiente de self-inducción de un conductor es tanto menos elevado cuanto mayor es la distancia media entre los dos puntos de su sección. Por esta causa, son preferibles los conductores de sección rectangular á los de sección circular de igual superficie, y no (sigue diciendo el Sr. Pescetto), como ha creído y todavía cree M. Tricocche, porque la conductibilidad dependa de la superficie exterior del conductor.

Así también los conductores formados por un cordón de hilos metálicos son preferibles á los de igual sección circular, especialmente si se emplean hilos de metales magnéticos, porque en este caso la orientación magnética circular se disminuye por la división de la sección. Aun cuando estos hechos son ya conocidos desde hace algún tiempo, el Doctor Leonhard Weber ha publicado recientemente, en nombre de la Sociedad alemana de Ingenieros eléctricos, unas «instrucciones y consejos relativos á la instalación de los pararrayos en los edificios», en las que, sin tener en cuenta los fenómenos de self-inducción y de imantación, da la preferencia al hierro para las varillas, y añade que el conductor metálico compacto es más ventajoso que un cable de hilos que tenga una sección igual á la suma de las capas transversales, porque exige menos materia bruta.

De importancia será, termina el Sr. Pescetto, que en lo sucesivo, al redactarse las instrucciones de que nos ocupamos, se tengan en cuenta los mencionados fenómenos de la self-inducción sobre los conductores rectilíneos, y que las ya publicadas se ajusten á las nuevas adquisiciones de la ciencia.

..

La Asociación británica para el progreso de las Ciencias, congregada este año en Manchester, ha terminado por este año sus sesiones. En la inaugural celebrada el 31 de Agosto último pronunció el discurso de apertura el Presidente Sir H. Roscoe, químico distinguido, quien dedicó la mayor parte de su oración á la especialidad á que se dedica. Así es que, á excepción de algunos datos interesantes relativos á las propiedades del arco eléctrico como agente calorífico de descomposición, todo lo demás del discurso presidencial se refiere á la ciencia hermética.

Numerosas han sido las Memorias y folletos presentados por los socios, lo que acusa el progreso siempre creciente en la ciencia y en la industria. Entre las que se refieren á la Telegrafía, citan las actas de las sesiones dos leídas por M. W. Preece, relativas, una á los conductores de cobre, y otra al coeficiente de self-inducción en los hilos telegráficos. La primera de estas Memorias contiene gran número de interesantes datos sobre los experimentos efectuados por el Post Office en los hilos de cobre. Los que, por varias razones, recomienda M. Preece se vayan sustituyendo á los conductores telegráficos de hierro. La Administración inglesa ha colocado en los tres últimos años 350 toneladas de hilo de cobre, distribuidas entre dos conductores de Londres á Newcastle y cuatro desde aquella metrópoli á Dublin. En su segunda Memoria, demasiado extensa é interesante para hacer de ella un

(1) Este sabio Profesor de Física, á quien se deben las leyes sobre las corrientes derivadas, ha fallecido el día 13 del mes de Octubre.

sucinto extracto, hállase la novedad terminológica de haber adoptado M. Preece, como sustituida al término self-inducción, la expresión *inercia electromagnética (electro-magnetic inertia)* que considera más adecuada para significar aquel fenómeno. Y puesto que tan competente como ilustre electricista considera más apropiada esta última expresión que la de self-inducción, cuyo prefijo no tiene en este caso una genuina acepción en nuestro idioma, nos atenderemos en lo sucesivo para señalar dicho fenómeno al nombre designado por M. Preece.—V.

Nuestro querido compañero y colaborador D. Julián Troncoso, cuando sentía vivísimo aún el dolor que le produjo la pérdida reciente de su esposa y un niño, ha sufrido una nueva desgracia con la muerte de su hijo Fernando, de siete años de edad, único que le quedaba.

Acompañamos al angustiado padre en su profunda pena.

El día 30 de Octubre último se embarcaron en Cádiz para Cuba, adonde van destinados, el Director de tercera D. José Martínez Zapata y el Oficial segundo don Eduardo Bolívar.

Ha presentado la dimisión de su empleo el Aspirante segundo D. Enrique Gallardo.

Ha solicitado un año de licencia para separarse temporalmente del Cuerpo el Jefe de Estación D. Victor Manuel Cirer.

Han solicitado un año de prórroga a la licencia que están disfrutando el Oficial primero D. Felipe Lecina y los Aspirantes segundos D. Joaquín López Cervera y D. Enrique Navacerrada.

Han pedido su pase a Ultramar los Oficiales segundos D. Manuel Ballesteros y D. José Llopis.

El Aspirante segundo D. José Feltrer y Muntión ha solicitado un año de licencia para separarse del Cuerpo.

En el próximo número daremos cuenta de haberse cubierto las vacantes de los Directores de tercera señores Zapata y Gil Merino, y del Subdirector de primera D. Francisco Querol.

Con el título de ENSALADA RUSA, *recortes en prosa con ribetes en verso*, ha coleccionado nuestro compañero D. José Jackson Veyán varios artículos llenos de amenidad y gracejo, y algunas de sus poesías, en las cuales brilla la facilidad y la galanura propias de todo lo que brota de su pluma.

El conocido autor dramático D. Vital Aza ha puesto un prólogo a ese libro encomiando las dotes del Sr. Jackson y recomendando al público la adquisición de la ENSALADA RUSA.

Otro tanto hacemos nosotros, en la seguridad de que los que lo lean pasarán algunos ratos agradables.

La ENSALADA RUSA consta de 240 páginas, y se vende al precio de 2 pesetas.

Imprenta de M. Minuesa de los Ríos, Miguel Servet, 13.

### MOVIMIENTO del personal durante la segunda quincena del mes de Octubre de 1887.

TRASLACIONES.				
CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Aspirante 2.º	D. Juan Tornos y Fernández.	Dirección gral.	Pravia.	Accediendo á sus deseos.
Idem	Manuel Chavarino y Ortega.	Almería.	Garrucha.	Por razón del servicio.
Idem	Antonio Pérez Abril.	Reingresado	Lorca.	Idem id. id.
Idem	Manuel Rodríguez Morales.	Badajoz.	Miajadas.	Idem id. id.
Aspirante 1.º	Sixto Ramirez y Martín.	Cuenca.	Sevilleja.	Accediendo á sus deseos.
Aspirante 2.º	Manuel Gil de Montes.	Santa Cruz de Mudela.	Córdoba.	Por razón del servicio.
Idem	José García Málaga.	Tineo.	Oviedo.	Idem id. id.
Idem	Mariano García Ortega.	Tiermas.	Alsasua.	Idem id. id.
Idem	José Sandobal Espigares.	Valladolid.	León.	Idem id. id.
Idem	Raimundo Vidal.	Zaragoza.	Tiermas.	Idem id. id.
Idem	Pedro San Martín Vallejo.	Logroño.	Estella.	Accediendo á sus deseos.
Oficial 2.º	Jerónimo Rodríguez Sever.	Bilbao.	Zamora.	Idem id. id.
Idem	Miguel Arregui y Valencia.	Alsasua.	Logroño.	Por razón del servicio.
Idem	José Sandobal Espigares.	Cádiz.	San Fernando.	Idem id. id.
Oficial 1.º	Indalecio Peñalva y Mendía.	San Sebastián.	Vera.	Accediendo á sus deseos.
Idem	Bernabé Segovia Checa.	Palamós.	Bañolas.	Idem id. id.
Idem	Francisco Carrió Fernández.	Gijón.	Tineo.	Por razón del servicio.
Jefe de Estación.	Antonio Unsaín y Lipuzcoa.	Bilbao.	Pamplona.	Accediendo á sus deseos.
Idem	Carlos Calcainari y Neuroni.	Central.	Dirección gral.	Idem id. id.
Oficial 1.º	Luis González Llorente.	Logroño.	Salvatierra.	Por razón del servicio.
Jefe de Estación.	Lorenzo Hernando y Bermejo.	Central.	Dirección gral.	Accediendo á sus deseos.
Subdirector	Francisco Ramón de Moncada y Ortiz.	Idem	Idem	Idem id. id.
Oficial 2.º	Enrique Pérez Ponce.	Murcia.	Almería.	Idem id. id.
Idem	Mateo Ariño y Hernández.	Reingresado	Zaragoza.	Por razón del servicio.
Oficial 1.º	Bernardo Sologaitoa y Berástagui.	Pravia.	Central.	Accediendo á sus deseos.
Idem	Leonardo Charfole López.	Cuenca.	Minglanilla.	Idem id. id.
Aspirante 2.º	Federico García y Torres.	Barcelona.	Cuenca.	Idem id. id.