

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 provincias, en las Estaciones telegráficas.

SUMARIO

SECCIÓN TÉCNICA.—Sistema telegráfico díplex con corrientes ordinarias (continuación), por D. Adolfo J. Montenegro.—Ariete contra las filosofías (continuación), por D. Félix Garay.—SECCIÓN GENERAL.—La fusión (continuación)—Zenobe Gramme, por D. Antonio Suárez Saavedra.—Miscelánea, por V.—Noticias.—Movimiento del personal.

SECCION TÉCNICA

SISTEMA TELEGRÁFICO DÍPLEX

CON CORRIENTES ORDINARIAS
POR

D. ADOLFO J. MONTENEGRO,

Inspector general del Cuerpo de Telégrafos.

(Continuación.)

Teoría.

En los «díplex» conocidos, análogos al que nos ocupa, se emplean, como en éste, tres intensidades para poner en acción, según los casos, los carretes locales de recepción; pero con determinación y distribución distintas de las que acabamos de explicar. En efecto, la intensidad mínima hace funcionar en aquéllos un carrete, la media el otro, y la máxima los dos; además, esta intensidad máxima se obtiene sumando en tensión las fuerzas electromotrices de ambas pilas por medio de un manipulador de *doble contacto*, que, al mismo tiempo que envía la corriente a la línea, tiene que unir entre sí dichas pilas, y la simultaneidad absoluta de los dos contactos necesarios para ello es imposible, presentando esta circunstancia frecuente origen de perturbaciones.

Hemos evitado, por lo tanto, el empleo de es-

tos transmisores compuestos, y, valiéndonos de manipuladores Morse ordinarios, hemos determinado y distribuido las intensidades, fijando las fuerzas respectivas de las pilas y calculando la resistencia que llamamos «de compensación», y que para este fin ha de añadirse á la de la pila de fuerza mínima, en el circuito correspondiente, del modo que vamos á explicar.

Como hemos dicho anteriormente, las fórmulas que emplearemos son:

$$I' = \frac{E'}{r + r'} \quad (1); \quad I'' = \frac{E''}{r + r''} \quad (2);$$

$$I''' = \frac{E'r'' + E''r'}{r'r'' + r'r' + r'r''} \quad (3),$$

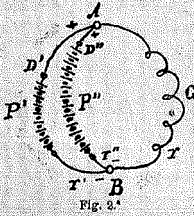
en las cuales I' , I'' , I''' , son las intensidades mínima, máxima y media respectivamente; E' , E'' , las fuerzas electromotrices totales de las pilas P' , P'' ; mínima y máxima; r , la suma de las resistencias correspondientes al circuito interpolar, á partir de a (figura 1.ª); r' , la suma de las resistencias de la pila P' y la de compensación; y r'' , la resistencia de la pila P'' .

Dadas, por elemento, la fuerza electromotriz y la resistencia medias de las pilas P' , P'' , llamándolas respectivamente v y w , llamando y á la resistencia de compensación, y x , ω , al número de elementos necesarios para dichas pilas; deberemos sustituir en estas fórmulas E' por v , E'' por w , r' por $y + \omega x$, y I' , I'' , I''' , por los valores dados de las intensidades admisibles, mínima, máxima y media, y tendremos de este modo tres ecuaciones con otras tantas incógnitas x , ω , y , cuya resolución, aunque algo laboriosa, no presenta ninguna dificultad.

Para establecer las dos primeras, (1) y (2),

basta aplicar la ley de Ohm. Veamos el modo de llegar á la fórmula (3).

Consideremos dos pilas P', P'' (fig. 2.^a), de las cuales P'' tenga mayor potencial que P', y que,



con el circuito interpolar C, constituyen un sistema de corrientes derivadas.

Llamemos E' á la fuerza electromotriz total de P'; E'' á la f. e. m. total de P''; r á la resistencia del circuito interpolar C (derivado); r' á la resistencia del circuito parcial AD'B, y r'' á la resistencia del circuito principal AD''B.

Supongamos que la pila P'' actúa sola, siendo AD'B solamente una resistencia r'. La corriente se bifurcará en A: una parte seguirá por ACB, la otra atravesará la pila P' según AD'B.

La resistencia compuesta de este doble circuito será $\frac{rr'}{r+r'}$, y la del circuito completo que atraviesa la corriente de P'',

$$r'' + \frac{rr'}{r+r'} = \frac{r''(r+r') + rr'}{r+r'}$$

por lo tanto, la intensidad de la corriente de P'' sola, será:

$$\begin{aligned} E'' \frac{r+r'}{r''(r+r') + rr'} &= \frac{E''(r+r')}{r''r' + rr'' + r'g''} \\ &= \frac{E''r}{r''r' + rr'' + r'g''} + \frac{E''r'}{r''r' + rr'' + r'g''} \end{aligned}$$

Pero sabemos, por la teoría de las corrientes derivadas, que el primer término del segundo miembro de esta ecuación es el valor de la intensidad determinada por la pila P'' en el circuito parcial AD'B; y el segundo término de la misma ecuación, la intensidad de la misma pila P'' en el circuito derivado ACB. También sabemos que la fuerza electromotriz en un trayecto de un circuito ó sistema eléctrico cualquiera es igual al producto de la intensidad en este trayecto por su resistencia propia: además, á partir de los puntos A y B, las dos porciones de la corriente, que pasan por ACB y AD'B, tienen igual fuerza electromotriz. Por lo tanto, si llamamos e' á la diferencia de potencial creada por la pila P'' entre A y B, ó sea la fuerza electromotriz debida á dicha pila en cada uno de los circuitos ACB y AD'B, tendremos:

$$(a) \dots \dots e' = \frac{E''r'}{r''r' + rr'' + r'g''}$$

y llamando e'_1 á la f. e. m. de dicha corriente en el trayecto BD''A,

$$(b) \dots \dots e'_1 = \frac{E''r''(r+r')}{r''r' + rr'' + r'g''}$$

Como comprobación es fácil ver que

$$\frac{E''r'r'}{r''r' + rr'' + r'g''} + \frac{E''r''(r+r')}{r''r' + rr'' + r'g''} = E''$$

Análogamente, si suponemos que la pila P' funciona sola, tendremos:

$$(a') \dots \dots e'' = \frac{E'r'r''}{r''r' + rr'' + r'g''}, y$$

$$(b') \dots \dots e''_1 = \frac{E'r'(r+r')}{r''r' + rr'' + r'g''}$$

Pero como las dos pilas P' y P'' actúan á la vez, desde este momento *cuatro* fuerzas electromotrices entran en lucha, determinando *tres* corrientes: una para cada circuito ACB, AD'B y AD''B.

Vamos á determinar las intensidades de estas tres corrientes, aunque para nuestro objeto, en rigor, nos basta con la del trayecto ACB, que representa en nuestro sistema la línea telegráfica.

En el punto A, las dos f. e. m. e', e'' actúan en el mismo sentido, empujando la corriente en el trayecto ACB, de A á B. La f. e. m. de esta corriente será, pues, la suma de las dos primeras e' y e'', y como conocemos la resistencia r de ese trayecto, la intensidad α buscada será:

$$(a) \dots \dots \alpha = \frac{e' + e''}{r} = \frac{E'r'' + E'r'}{r''r' + rr'' + r'g''}$$

que es la fórmula (3) que buscábamos.

En el mismo punto A, de bifurcación, la f. e. m. empuja la corriente de la pila P' en el sentido AD'B, entrando en lucha con la f. e. m. e'_1 que empuja la corriente de P' en el sentido BD''A; por lo cual la intensidad α' de la corriente resultante en el circuito principal AD''B será igual á la diferencia de aquellas fuerzas electromotrices dividida por la resistencia de dicho trayecto AD''B, es decir:

$$(b) \dots \dots \alpha' = \frac{e'_1 - e''}{r'} = \frac{E''(r+r') - E'r}{r''r' + rr'' + r'g''}$$

y del mismo modo:

$$(c) \dots \dots \alpha'' = \frac{e' - e'_1}{r''} = \frac{E'r + E'(r+r'')}{r''r' + rr'' + r'g''}$$

Determinación de los elementos del sistema.

Empecemos por el caso hipotético, como más sencillo, de un circuito perfectamente aislado, es decir, de una línea *sin derivaciones*.

Tomemos las ya citadas fórmulas:

$$I' = \frac{E'}{r+r'} (1); \quad I'' = \frac{E''}{r+r''} (2);$$

$$I''' = \frac{E'r'' + E'r'}{r''r' + rr'' + r'g''} (3);$$

y recordemos que en ellas I', I'', I''', son respecti-

vamente las intensidades que deben llegar á la estación receptora, cuando funciona solamente el manipulador M' (véase el croquis) de la pila menor de línea, cuando funciona sólo M'' de la mayor, y cuando funcionan ambos manipuladores á la vez; E' y E'', las fuerzas electromotrices totales de las pilas P' y P''; r, la suma de las resistencias correspondientes al circuito interpolar, á partir de α ; r', la resistencia de la pila P', más la de compensación R; y r'', la resistencia de la pila P''.

Como hemos dicho al tratar de la teoría de este sistema, disponiendo de las tres ecuaciones (1), (2), (3), que contienen tres incógnitas, E', E'' y R', para conocer el valor de éstas, todo se reduce á resolver aquéllas por los procedimientos del álgebra elemental; pero el cálculo correspondiente es

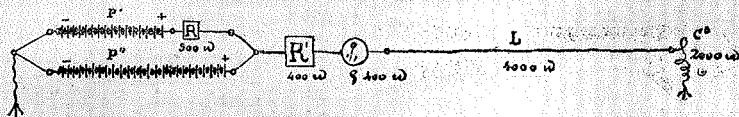


Fig. 3.ª

Sabemos por experiencia que los carretes (electroimanes) que hemos empleado hasta el día (tipos del translator D'Arlincourt y del sounder Post-Office), necesitan unas tres miliamperias por lo menos para su juego regular; pero desde luego fijaremos para los tres carretes de recepción las intensidades 5, 10 y 15 miliamperias, que después han de servirnos para el caso de línea real.

Fijadas estas tres intensidades, conocida la fuerza electromotriz, por elemento, de las pilas de línea (1,03 volts término medio para la pila Callaud gran modelo), así como la resistencia también por elemento de pila (10 ohms término medio), y las demás resistencias que dejamos indicadas, tendremos primero el número x de elementos que aproximadamente ha de tener la pila P''. La fórmula (2) nos dará:

$$I'' = 0,015 \text{ amperes} = \frac{E''}{r + r''}; \text{ y como sabemos que cada elemento tiene 1,03 volts de f. e. m. y 10 ohms de resistencia, tendremos:}$$

$$0,015 \text{ amperes} = \frac{1,03x}{r + 10x}; \text{ y siendo } r =$$

$400 + 400 + 4000 + 2000 = 6800$, resultará para el número de elementos que buscamos:

$x = 115,91$; es decir, que para la pila P'' se necesitan 116 elementos, si ha de enviar á la línea, cuando funcione sola, las 15 miliamperias que le corresponden.

Para hallar el número de elementos de P', si conociéramos r', aplicaríamos la fórmula (1); pero en r' entra la resistencia R de compensación, que determina la intensidad media representada por

muy prolijo, y bastando, por otra parte, conocer aproximadamente las fuerzas electromotrices de las pilas P' y P'', y la resistencia de compensación que entre en r', resultados que siempre hay que rectificar al practicar en línea, procederemos del siguiente modo, valiéndonos de tanteos cuando convenga.

Spongamos, concretando la idea, que se trata de servir una línea hipotética, sin derivaciones, de 400 kilómetros de hilo de hierro de cuatro milímetros de diámetro, es decir, de una resistencia próximamente de 4.000 ohms; que la resistencia adicional R' (fig. 3.ª), (cuya aplicación veremos más adelante) es de 400 ω , la del carrete interruptor ρ de otros 400 ω , y la de los tres carretes C.ª en tensión 2000 ω .

la fórmula (3), y tendríamos que resolver antes ésta. Procederemos, pues, por tanteo; y sabiendo experimentalmente que, á causa de lo que influyen las resistencias interiores de las pilas en las intensidades en línea, la P'' debe tener algo más del triple de f. e. m. que P', después de varios tanteos, y con aplicación de la fórmula (3), llegaremos á obtener fácilmente:

Para el número de elementos de P' 38.

Para la resistencia de compensación, R = 500; y sustituyendo en las fórmulas los valores determinados, hallaremos como comprobación:

$I' = 5,09$ miliamperias; $I'' = 15,01$ miliamperias, $I'' = 10,10$ miliamperias; intensidades con las cuales será posible funcionar con regularidad.

Hemos admitido que la f. e. m. y la resistencia por elemento en la pila Callaud son 1,03 volts y 10 ohms respectivamente, lo cual sucede, como término medio, cuando dichas pilas toman toda su fuerza: para saber si se ha llegado á este caso, habrá que medir las indicadas f. e. m. y resistencia, con el voltmetro, por el procedimiento que se explica en el apéndice.

Explicado el caso teórico, pasemos al práctico en línea.

Si los conductores telegráficos estuviesen perfectamente aislados, cuanto acabamos de decir tendría completa aplicación á una línea real; pero por bueno que sea el estado de conservación de ésta, siempre han de existir las llamadas derivaciones, es decir, pérdidas de la corriente útil, que ha de llegar á la estación de término, desde los puntos de suspensión á tierra y también de unos

hilos á otros; derivaciones que aumentan notablemente con la humedad del aire y en tiempos lluviosos, y de las cuales, si la primera debilita más ó menos la corriente de llegada, la segunda puede ser causa de tales perturbaciones en los carretes receptores, que hagan imposible su funcionamiento regular.

Se presentan, pues, en línea, dos causas de dificultad en la recepción: las variaciones de las intensidades de las corrientes, en más ó en menos, con respecto á las fijadas (5, 10, 15), y la influencia por derivaciones de hilo á hilo de las corrientes nocivas, procedentes de otros aparatos, en los nuestros.

Para vencer la primera de estas dificultades en cada caso, después de medir con el voltmetro (1) las intensidades de llegada, podríamos variar la resistencia adicional R' , la de compensación R en la proporción conveniente, el número de elementos de las pilas de línea y sensibilizar ó afianzar las lengüetas de los carretes; pero estas operaciones cuya ejecución casi siempre exigiría la inversión de largo tiempo, perjudicarían al servicio, y es además inconveniente todo cambio en la regulación de los carretes y también en el número de elementos de las pilas.

También podría ser obviada la segunda de las expresadas dificultades aumentando suficientemente los tipos de las intensidades en línea, afianzando los carretes de recepción hasta conseguir contrarrestar la acción de las corrientes nocivas de otros aparatos; pero este medio presenta dos inconvenientes: la necesidad de aumentar el número de elementos de las pilas P' y P'' , con enor-

me gasto y hasta peligro, pasando de cierto límite, para los empleados; y además la perturbación análoga á la que antes podían determinar otros aparatos en los nuestros, que entonces, á su vez, la ocasionarían en aquéllos.

Hemos tratado, por lo tanto, de encontrar otro medio sencillo y práctico de vencer las influencias que en la transmisión determinan las derivaciones de las corrientes, y creemos haber conseguido el resultado apetecido comprobado por la experiencia.

Las mayores ó menores derivaciones de una línea, ó, lo que es mismo, su menor ó mayor grado de aislamiento, está representado por una resistencia, llamada, como sabemos, «resistencia de aislamiento». Pues bien: si por los medios conocidos medimos esta resistencia total de aislamiento de una línea, y encontramos un medio de variarla en más ó en menos, según nos convenga, reduciéndola en cada caso á una cantidad fija, siempre menor que la mínima observada durante un año en el conductor correspondiente; como las pilas, después de adquirir su fuerza normal, no varían sensiblemente, y la regulación tampoco varía, una vez bien hecha, y afianzados los tornillos de regulación, habremos conseguido nuestro objeto.

Hechos y comprobados experimentalmente los cálculos necesarios, resulta que, como término medio y con la aproximación suficiente, podemos considerar las derivaciones de un conductor como si estuviesen aplicadas en su totalidad en un punto situado entre la cuarta y la quinta parte de la resistencia total del sistema, á partir de la estación expedidora. Es decir, que en la fig. 4.^a, contando

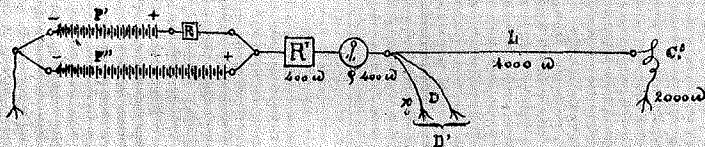


Fig. 4.^a

con la resistencia de las pilas, la adicional R' , la del carrete interruptor ρ y las exteriores, de línea y de los carretes receptores C^2 , podemos suponer próximamente en x el punto aparente de aplicación de las derivaciones D del conductor partiendo de la tierra de las pilas.

Ahora bien: si resolvemos en x la sencilla ecuación

$$(a) \quad \frac{D x}{x + D} = D',$$

en la cual D es la resistencia total de las deriva-

ciones naturales del conductor, D' la derivación reducida á una resistencia fija, y x la resistencia artificial que hay que poner á tierra en x para que resulte la derivada D' , claro es que cualquiera que sea el aislamiento de la línea (salvo caso de avería), con sólo variar de sitio una clavija de la caja de derivaciones artificiales R' (véase el croquis), pondremos este sistema dúplex en condiciones normales de funcionamiento y volverán á llegar á la estación receptora las intensidades constantes 5, 10, 15 milliamperias.

Supongamos, en efecto, que la resistencia total de aislamiento, medida, sea de 100000 ohms,

(1) Véase en el apéndice el modo de medir intensidades con el voltmetro.

y la reducida constante ha de ser de 5000 ω . Sacando el valor de x de la ecuación (a), tendremos $x = \frac{D \times D'}{D - D'}$; y poniendo por D y D' sus valores, $x = 5263 \omega$; con lo cual conseguiremos que las derivaciones del conductor se reduzcan á la constante D' = 5000 ω (1).

Para determinar los elementos del sistema en este caso práctico, empezaremos también por hallar las f. e. m. de las pilas P' y P'', y después la resistencia de compensación R; y para comprobación, las tres intensidades generales del circuito, como en el caso teórico, valiéndonos para más claridad de las figuras 5.^a y 6.^a, y sin más dife-

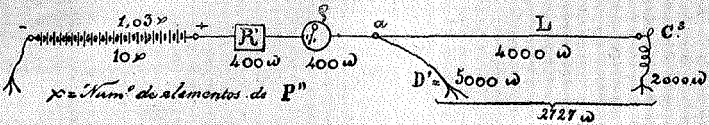


Fig. 5.^a

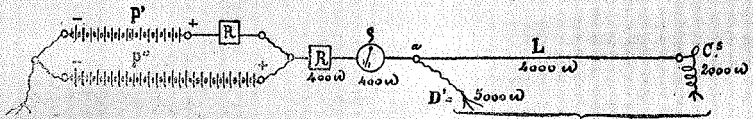


Fig. 6.^a

rencia que poner en las fórmulas, formando parte del valor de r , en vez de la suma de la resistencia normal de la línea (4000 ω), y la de los carretes C. S. (2000 ω), la reducida entre ésta suma y la resistencia del conductor y la de los carretes 6000 ω (fig. 5.^a) y D' = 500 ω , la reducida final, aplicando á este caso la fórmula (a), será

$$\frac{6000 \times 5000}{6000 + 5000} = \frac{30000000}{11000} = \frac{30000}{11} = 2727 \omega,$$

que, unidas á las 400 ω de la resistencia adicional R, y á las 400 ω del relays interruptor, nos darán 3527 ω , resistencia del circuito interpolado r , que pondremos en las fórmulas (1), (2), (3), para obtener las tres intensidades generales. Pero ahora nos faltará, para conseguir las tres intensidades de llegada á la estación receptora (5, 10, 15 miliamperias), ó bien aplicar las fórmulas respectivas de la teoría de las corrientes derivadas, ó, lo que es más sencillo, dividir las intensidades generales en partes inversamente proporcionales á las dos resistencias que recorrerá la corriente, á partir del punto a (fig. 6.^a).

Llamando y á la intensidad útil de llegada, y' á la que pasa á tierra por las derivaciones reducidas, é I á la intensidad general, tendremos en este caso:

$$I = y + y' \quad y \quad \frac{y}{y'} = \frac{5000}{6000}$$

y de estas dos ecuaciones será muy fácil sacar el valor que resulta para y .

Una vez terminados los cálculos del sistema, tendremos presente que en el caso de línea real, los resultados obtenidos podrán no ser exactamente iguales á las tres intensidades que en la estación de llegada midamos con el volts-metro, por lo cual se hará necesario ir variando por tanteo el número de elementos de las pilas P' y P'', y tal vez la resistencia de compensación R, hasta que las intensidades de llegada obtengan sus valores típos, lo cual no será difícil con alguna práctica.

Recomendamos en todo caso la necesidad de que las pilas de línea hayan tomado toda su fuerza, antes de empezar las pruebas de transmisión, porque en otro caso sería preciso andar variando el número de sus elementos para que los cálculos del sistema tengan útil aplicación.

Cuanto á las pilas locales p' y p'', se determinarán sus fuerzas electromotrices, y por tanto el número de sus elementos, teniendo en cuenta que un receptor Morse con relays local necesita unas 7 ú 8 miliamperias para funcionar con regularidad. Conociendo, pues, la resistencia de cada aparato y la de un elemento de dichas pilas, por ejemplo, 600 ω y 10 ω respectivamente, pondremos á cada una de éstas 6 elementos, número que podrá rectificarse en vista de los resultados obtenidos.

El relays interruptor r (lámina 1.^a) tiene por objeto, como su nombre indica, cuando, por ejemplo, la estación D' transmite á D'', que ésta pueda cortar ó interrumpir la transmisión. Está dicho relays polarizado de modo que no funciona con la corriente de salida sola, siendo preciso, según puede verse en el montaje, que al emitir D' su co-

(1) Para mayor facilidad en la práctica, conviene construir una tabla que dé los valores de x en cada estado de la línea.

riente, media ó la mínima, D'' emita á D' su corriente máxima, para que por diferencia de intensidades, de D'' á D' , ρ cierre el circuito del interruptor, que es el receptor A'' .

Digamos ahora algunas palabras acerca del uso de la resistencia adicional R' . Tanto por las variaciones imprevistas de las pilas P' , P'' , como por la posibilidad de que en algún caso extraordinario lleguen las derivaciones del conductor á exceder del máximo admitido en el valor de D' , variando convenientemente la resistencia de que se trata, podremos, aunque sólo entre ciertos límites, volver á conseguir las tres intensidades de funcionamiento.

Como ejemplo de cálculos de instalación, pondremos el caso de que se trate de unir entre sí á dos estaciones en «Díplex-Morse», por medio de un conductor de bronce silicioso de 3 milímetros de diámetro, á la distancia de 600 kilómetros.

DATOS

Resistencia del conductor por kilómetro, á 15°.....	2,40 ohms.	
Idem del conductor total (600 kilómetros).....	1.440	»
Idem máxima de aislamiento total del conductor (en un año).....	80.000	»
Idem mínima id. id. id.....	4.500	»
Idem límite, adoptada para el valor constante de D'	4.000	»
Fuerza electromotriz media, por elemento (Callaud).....	1,03 volts.	
Resistencia media, por id. id.....	10 ohms.	

$$R' = 400 \omega; \rho = 400 \omega;$$

$$\text{Resistencia carretes } C = 2000 \text{ ohms.}$$

Los resultados obtenidos en este caso son:

Para el número de elementos de P' , 98,89, que debemos convertir en 100, teniendo en cuenta la influencia de la resistencia interior de la pila Callaud en el circuito general.

Para el número de elementos de P' , 30, y, por consiguiente, $E' = 30,90$ volts y $E'' = 103$ volts.

Para la resistencia de compensación R , encontramos 340 ω .

Los valores de las tres intensidades por sustitución de los resultados hallados en las fórmulas (1), (2) y (3), son:

$$I' = 0,00513 \text{ ampères; } I'' = 0,01515 \text{ ampères;}$$

$$I''' = 0,01021 \text{ ampères;}$$

ó lo que es lo mismo:

$$I' = 5,13 \text{ miliampères; } I'' = 15,15 \text{ miliampères;}$$

$$I''' = 10,21 \text{ miliampères;}$$

y con ellas sería posible funcionar bien, después de rectificarnos en línea, como antes hemos dicho.

Cuanto á la fuerza electromotriz de las pilas locales p' , p'' , nos referimos á lo consignado en el caso práctico general.

Para terminar esta parte de nuestro trabajo,

podemos afirmar que todo cuanto acabamos de decir con respecto al sistema Díplex-Morse, tiene perfecta aplicación al Díplex-Morse-Hughes, es decir, siendo Morse uno de los receptores y el otro Hughes, según resulta de las repetidas pruebas verificadas entre Madrid y Valladolid, de las que damos cuenta más adelante, y que las únicas diferencias que existen entre ambas aplicaciones se refieren tan sólo al montaje y pueden verse en el apéndice.

(Se continuará.)

ARIETE CONTRA LAS FILOSOFÍAS

Á D. ANTONINO SUÁREZ SAAVEDRA

(Continuación.)

¿Por qué sabemos que amanecerá mañana, apareciendo el sol sobre el horizonte? Porque nuestra propia experiencia, la experiencia de nuestros antepasados, la historia y hasta la tradición nos atestiguan que así ha sucedido siempre desde los más remotos tiempos y más lejanas épocas de que se tienen noticia. Y porque la misma experiencia nos dice que cuando en la naturaleza se presentan circunstancias y situaciones iguales ó parecidas, las resultantes de ellas son también iguales ó parecidas.

¿Pero lo sabemos de un modo cierto, seguro y positivo? El que ese fenómeno astronómico haya tenido lugar sin interrupción durante miles de años, ¿es motivo suficiente para que forzosamente continúe operándose en adelante, sin que jamás sea suspendida la ley cósmica, en virtud de la cual se ejecuta? ¿Es acaso eterna esa ley, y serán también quizás eternas todas las demás leyes que rigen el firmamento? Tanto la ciencia astronómica, ciencia eminentemente práctica, cuyas leyes están confeccionadas por los astrónomos con los datos proporcionados por la observación y la experiencia, como la geografía terrestre y la física del mundo planetario y estelar, nos dicen lo contrario.

En efecto, no sólo la superficie, sino también el interior de nuestro planeta, están sufriendo grandes y continuadas transformaciones. La posición de su eje con respecto á la situación del gran eje del mundo, del eje del sol y de los ejes de todos los demás planetas, va variando de un modo más ó menos lento. Sus movimientos periódicos sufren grandes aberraciones; las leyes parciales que los rigen necesitan continuas correcciones, y son no más que aproximadas, oscilando alrededor de la ley ideal imposible de obtener.

Los infinitos asteroides que rodando por los espacios se introducen dentro de la esfera de atracción terrestre, y convertidos en aerolitos atraviesan nuestra atmósfera, dejando tras sí una es-

tela luminosa, se cree que sean pedazos de grandes planetas que estallan ó estallaron en el inmenso seno de la bóveda celeste.

Pues bien: nada más natural y nada más probable que al cabo de muchos siglos y á fuerza de rodar y más rodar llegue á verificarse un tremendo choque entre estas masas que se cruzan y se mueven con movimientos irregulares, y que á consecuencia de estos choques y de estos trastornos se modifique el movimiento de rotación de nuestro planeta y aun el de traslación, principalmente en lo que hace referencia á la inclinación del eje y de la eclíptica, en términos y de manera que no vuelva á aparecer el sol sobre el horizonte del lugar que en el globo habitamos, por ejemplo, los españoles; no amaneciendo por consiguiente, al día siguiente al en que estamos, en la región de la antigua Hespérides, cuyo cataclismo quiera Dios que no suceda.

Ya sé que se me dirá que no es regular que esto ocurra en nuestros días, porque un acontecimiento tan colosal no puede sobrevenir sino muy anunciado de antemano por pronósticos muy ruidosos. Quiero creerlo así, y tampoco tengo inconveniente en confesar que no es probable que esta noche continúe la obscuridad sin que sea interrumpida por la mañana con la presencia del benéfico astro, manantial de calor, de luz y de vida. Sólo quiero dejar consignado que la certeza que tenemos de que mañana amanecerá no es absoluta, no es más que probable, y que esta misma probabilidad está fundada en la experiencia, en el hecho de que estos grandes trastornos en las gigantes regiones del mundo cósmico no ocurren sino de tarde en tarde en larguísima transcurso de tiempo, medidos con etapas marcadas por la sucesión de muchos siglos.

¿Por qué estamos seguros de que todos nos hemos de morir más ó menos tarde, de que el Sol nos ha de calentar, y enfriar la nieve, lo mismo dentro de cien años que hoy; de que el hombre ha de tener la misma naturaleza siempre, y de que ha de ser una mezcla de vicios y virtudes; de que lo mismo dentro de mil años que ahora, el puñal del asesino, introducido en el corazón del hombre, le ha de producir la muerte instantánea; de que en el terreno mercantil el precio de las mercancías ha de ser proporcional á la demanda, y de que en el campo geométrico siempre será igual á dos ángulos rectos la suma de los tres ángulos de un triángulo cualquiera?

Porque así pregona la experiencia, porque la experiencia nos enseña que las leyes físicas, las leyes morales, las leyes biológicas, las sociales y todas las leyes de todas clases han sido siempre las mismas; pero no porque nadie las sepa ni las haya sabido *a priori*, ni porque hayan existido

antes que hubiesen tenido lugar los hechos á los que hacen referencia, ni antes que existiese el hombre, antes que existiese su entendimiento, es decir, su espíritu, su sentido común, su facultad de pensar, su habilidad para comparar, que todo para nuestro caso viene á ser lo mismo.

Primero fueron los hechos (todos diferentes); después con ellos formó nuestro espíritu las leyes, esto es, observó que en el terreno práctico con hechos de gran semejanza se obtenían siempre resultados de gran semejanza, no siendo la ley otra cosa que esta regularidad de procedimiento de los hechos y de los fenómenos; y de la mayor ó menor constancia en la reproducción de esta regularidad resulta la mayor ó menor probabilidad de que ha de continuar reproduciéndose, y por consecuencia la mayor ó menor fuerza de la ley.

Si, pues, una ley no tiene más alcance que la esfera de acción en que se encuentran los hechos con los que se formó; al dar la forma genérica y universal haciéndola extensiva á todos los casos, se la obliga á que afirme de hechos no conocidos aquello mismo que afirma de hechos ya conocidos, afirmando al lado de cosas que se saben otras que no se saben, exponiéndose, como es natural, á hacer afirmaciones que no son verdaderas.

Efectivamente: *genéricamente* se enuncia la ley de la *gravitación universal* de que todas las partes materiales del Universo se atraen recíprocamente en razón compuesta de sus masas, y, sin embargo, en el vacío todos los cuerpos de cualquier masa que sean descienden con igual velocidad, y en la cabellera de los cometas la materia distendida no se atrae tampoco con arreglo á esa ley.

También se comprende que la medicina, ayudada por la naturaleza, invente el medio de contener en algunas ocasiones la hemorragia del corazón, y haga fracasar si se enuncia con carácter universal la proposición de que una incisión en el corazón de un hombre es mortal de necesidad.

Respecto á las proposiciones *matemáticas* y teoremas de la Geometría, sea por ejemplo el de que los tres ángulos de un triángulo valen dos ángulos rectos; como todos los ángulos rectos y todas las líneas rectas son rectos nada más que en el nombre, no deberíamos decir que valen dos rectos, sino que sus valores todos son diferentes, y que unas veces se aproximan mucho y otras se aproximan poco á un ideal hipotético llamado *dos rectos*, ó sea el semiespacio en que también hipotéticamente y siempre con inexactitud dividimos el espacio circular que nos rodea; y que aun esto lo sabemos porque así nos lo dice la experiencia continua, y no porque lo supiésemos antes que ella y *a priori* ó genéricamente.

Como quiera que sea, creemos haber demostrado: primero, que no hay ninguna verdad, nin-

guna proposición, ni ninguna ley genérica, ni mucho menos universal, lo que sabe perfectamente el vulgo cuando dice que no hay regla sin excepción; y segundo, que todas las proposiciones, todos los principios filosóficos y no filosóficos los ha formado nuestro espíritu con hechos prácticos y son productos de la experiencia, cuya verdad conoce igualmente el vulgo muy bien cuando afirma con el familiar proverbio de que la experiencia es madre de la ciencia.

Pero no se crea por esto que el hombre, valiéndose de los hechos y de la experiencia, constituye y forma á su gusto, á su talento y á su capricho, los principios y las verdades de que venimos hablando. No. Ni el hombre puede comprender los hechos sino tal como Dios quiso que los comprendiese, ni puede comparar estos hechos, ni agruparlos, ni arreglarlos para formar aquellas verdades, sino de la manera y en la forma única que puede hacerlos, según la pauta establecida por el Creador del hombre y de las cosas.

Por consiguiente, todas las leyes físicas, morales, intelectuales, etc., formadas por el hombre, disfrutan del mismo grado de certidumbre que si hubieran sido formadas por Dios mismo, con la diferencia de que Dios las ve exactísimamente y de un modo inmutable; mientras que el hombre se equivoca frecuentemente en el modo de ver y de agrupar los hechos para formar esos conjuntos más ó menos limitados llamados leyes, y quien dice leyes, dice reglas, proposiciones y verdades genéricas, las que á través de sus incorrecciones, inexactitudes y hasta falsedades, van acercándose y agitando, por decirlo así, alrededor de la verdadera verdad, de la verdad exacta, como mariposas desasosegadas alrededor de una lámpara. La verdad perfecta es, pues, la que hizo Dios. La imperfecta es la hecha por nosotros. Pero esta verdad imperfecta la hacemos, no tal como la queremos, sino tal como quiso Dios la hiciésemos.

Por consiguiente, toda verdad, á pesar de ser hecha por nosotros, y hecha de un modo muy imperfecto y muchas veces erróneo, dentro de esta imperfección, dentro de su inexactitud y dentro de su aproximación es tan inquebrantable como si fuese construída por el Divino Arquitecto, ó como si fuese una emanación del Ser Supremo, del Ser que resume todos los seres.

Acepto, pues, como todo el mundo acepta, las verdades sobre que están fundadas las ciencias humanas, dándolas todo mi asentimiento, según el grado de certidumbre y el grado de probabilidad que merezcan con arreglo á la mayor ó menor constancia con que en la naturaleza se reproduzcan, conforme lo tenemos indicado; pero no admito ni leyes, ni reglas, ni principios fundamentales á priori; sólo los admito á posteriori. Se cree

generalmente que las ciencias y las filosofías se forman de arriba abajo; y yo creo que se deben formar de abajo arriba, y creo más, creo que aun- que parezca que los trabajos intelectuales de investigación se hacen en orden descendente, pasando de lo general á lo particular, como manda el silogismo, realmente, si desprendiéndose de toda la fraseología técnica y de toda influencia autoritaria se analiza profundamente ese trabajo, se verá que durante él, sin que lo noten los mismos filósofos investigadores, se camina en orden ascendente, pasando de los particulares á los generales, formando con el análisis la síntesis, como con las cuentas del rosario el rosario mismo.

FÉLIX GARAY.

(Continuará.)

SECCION GENERAL

LA FUSIÓN

OTROS ASPECTOS

(Continuación.)

ART. 7.º

Se forma de tres incisos.

En el primero se dice que, el Jefe de Comunicaciones de una *capital*, lo será asimismo de las oficinas subalternas de la *provincia*, cuyos funcionarios le estarán directa é inmediatamente subordinados; y como, según es bien sabido de todos nuestros compañeros, las Secciones de Telégrafos no están adaptadas exactamente á las provincias cuyas capitales les dan nombre, sino que hay muchas Estaciones que siendo de una provincia pertenecen á una Sección del nombre de otra, imaginamos que, lo que se ha querido decir es: «El Jefe de Comunicaciones de una capital de Sección, lo será asimismo de las oficinas subalternas dependientes de ésta, cuyos funcionarios, etcétera.»

Al tercero, nada tenemos que objetar.

Y el segundo, dice:

«Las oficinas de Comunicaciones de la *provincia* de Madrid dependerán del Administrador del «Correo Central y del Jefe del Centro telegráfico, respectivamente, en lo que se refiera á uno y otro servicio.»

No se habla aquí de Sección, sino de Centro.

La prescripción armoniza con la del art. 4.º: «El Gabinete Central de Telégrafos y la Administración principal de Correos de Madrid, seguirán funcionando con recíproca independencia.»

El Decreto de 24 de Marzo de 1869, decía sobre esto lo que sigue:

«Art. 16. La Administración del Correo Central y las Estaciones telegráficas de Madrid, con-

»tinuarán prestando el servicio de su respectivo
»instituto con la separación que hasta el día, y
»serán cabezas de la Sección correspondiente á la
»provincia, en sus respectivos ramos.»

Ya hemos dicho *ahora* lo suficiente en nuestro número de 1.º de Septiembre último, páginas 273, 274 y 275; y comentando, en 16 de Julio de 1888, el indicado art. 16 del Decreto de 24 de Marzo de 1869, dijimos:

«Resultó aquí una grave anomalía que consti-
»tuyó un gran defecto en el decreto.»

«La Administración del Correo Central fué la
»cabeza de la Sección de Madrid en el ramo de
»Correos, y la Estación telegráfica de Madrid, ó
»Gabinete Central, fué la cabeza de la Sección
»de Madrid en el ramo de Telégrafos: las Estacio-
»nes telegráfico-postales, ó Administraciones y
»Estafetas fusionadas de la provincia de Madrid,
»servidas exclusivamente por individuos del Cuer-
»po de Telégrafos, tuvieron dos Jefes; el Admi-
»nistrador del Correo Central para el servicio de
»Correos, y el Jefe del Gabinete Central de Telé-
»grafos para el servicio de Telégrafos; un solo in-
»dividuo, con dos Jefes. Además: como la Direc-
»ción general, de que ambas oficinas no fusiona-
»das dependían, era una sola y misma y fusiona-
»da Dirección, y como las Estaciones telegráfico-
»postales, que de ambas á su vez y á la vez eran
»dependientes, estaban también fusionadas, la
»anomalía que del decreto resultaba es evidente.»

Al tratar del art. 6.º, nos hemos ocupado tam-
bién de este punto.

Y nada tenemos que añadir.

Si con nuestros respetuosos y claros razona-
mientos sobre los artículos 4.º, 5.º, 6.º y 7.º, hu-
biésemos llevado al ánimo de nuestro dignísimo
Director general, el Sr. Los Arcos, la idea de fusio-
nar las dos Centrales y la de disponer que sean
siempre los Jefes, en todas partes, los funciona-
rios de Telégrafos, se verían galardonados nues-
tros esfuerzos, y logradas las aspiraciones de to-
dos nuestros compañeros, que alcanzarían, todos
ellos, el Montepío de Correos para sus viudas y
sus huérfanos, ya sin oposición ni contrariedades,
sí, al propio tiempo, se arreglaba lo de las no-
menclaturas.

Suplicamos encarecidamente al Sr. Director
general se digne fijar su atención en lo que de-
cimos.

ART. 8.º

Se habla en él, transparentemente, de nues-
tros Inspectores de Distrito.

¿Por qué no se les nombra?

Tan extraña preferición nos sobrecoge sin que
acertemos á explicárnoslo que sentimos.

A lo que en el artículo se dispone, nada tene-
mos que oponer.

ART. 9.º

Determina, entre otras cosas, que:

«La Inspección general ejercerá su misión *di-
»rectamente* en la Administración del Correo Cen-
»tral y Gabinete Central de Telégrafos, y *media-
»tamente* en todas las oficinas provinciales y loca-
»les del ramo, y se organizará, etc., etc.»

¿Directamente, ó inmediatamente?

Inmediatamente en la Administración del Correo
Central y Gabinete Central de Telégrafos, puesto
que luego se dice: «y *mediatamente* en todas las
»oficinas provinciales y locales del ramo.» (Del
nuevo ramo de Comunicaciones.)

Sobre la misión de la antigua Inspección del
servicio general, ahora, por este artículo, Inspección
general del servicio, tenemos nosotros, hace
mucho tiempo, ideas especiales, cuya exposición
creemos oportuna en estos momentos, adaptándo-
las á la prescripción que dejamos transcrita.

En la Central de Telégrafos y en la Central de
Correos hay latentes ocho oficinas distintas:

Central telegráfica de Madrid y Correo central
de Madrid;

Dirección de Sección telegráfica de Madrid y
Administración provincial de Correos de Madrid;

Centro telegráfico de Madrid y Administración
del Correo Central; y

Gabinete Central de Telégrafos y Gabinete
Central de Correos.

Su división y dependencia es bien clara.

La Central de Telégrafos, como Central tele-
gráfica de Madrid, Dirección de Sección telegráfi-
ca de Madrid, y Centro telegráfico de Madrid, de-
pende, *inmediatamente*, del Director Jefe de Cen-
tro de Madrid: como Gabinete Central de Telégra-
fos, debe depender, *mediatamente*, lo mismo que
las demás oficinas provinciales y locales, del Ins-
pector general del servicio.

La Central de Correos, como Correo Central de
Madrid, Administración provincial de Correos de
Madrid, y Administración del Correo Central, de-
pende, *inmediatamente*, del Administrador del
Correo Central: como Gabinete Central de Correos
debe depender, *mediatamente*, lo mismo que
las demás oficinas provinciales y locales, del Ins-
pector general del servicio.

Es decir; que nosotros negamos—(entiéndase
que científica y teóricamente)—que las Centrales
de Telégrafos y de Correos deban depender, *inme-
diatamente*, del Inspector general del servicio.

Hasta los límites del Centro telegráfico; hasta
los límites de la provincia de Madrid, en un sen-
tido; y hasta el arranque ó partida de los coches
ó de los trenes correos, en otro; son Jefes, *inme-
diatos*, el Director Jefe de Centro de Madrid y el
Administrador del Correo Central, respectivamen-
te, y *mediato* el Inspector general del servicio.

Como lo es del servicio de toda España: ni más ni menos.

Pensamos nosotros que, si todos se penetraran bien de lo que queremos significar con lo que decimos, se evitarían, para en lo sucesivo, ciertas confusiones que, de otro modo, es fácil,—así lo tememos,—que lleguen á presentarse.

Estableciendo en la Central de Telégrafos una guardia casi permanente, con cuatro Directores de Sección de primera clase y cuatro Escribientes,—(uno y uno por día, esto es, un turno de cuatro)—para que representase el primero al Inspector del servicio general, llevando su nombre cuando fuese oportunamente consultado por el Director Jefe de servicio, (que representaría entonces, exclusivamente, al Director Jefe de Centro de Madrid), en todos aquellos casos en que se tratase de adoptar disposiciones fuera del Centro; y disponiendo también un turno parecido en la Central de Correos, á las horas de salida de las expediciones; quedaría realizado nuestro pensamiento, que tiende sólo á mejorar el servicio con ventaja y tranquilidad de todos.

Opinamos, pues, que la misión del Inspector general del servicio, no debe ser *directa* en la Administración del Correo Central, ni en el Gabinete Central de Telégrafos.

ART. 10.

No vemos nada importante de qué tomar nota, en este artículo.

ART. 11.

Decimos lo propio que en el anterior.

ART. 12.

«El servicio de transmisión y recepción de despachos telegráficos y el de las estafetas ambulantes serán obligatorios para todos los funcionarios de Comunicaciones comprendidos en las categorías desde Aspirantes de segunda clase hasta Oficiales primeros de Administración civil. En circunstancias extraordinarias todos los empleados, sin distinción de clases, estarán obligados á la prestación de estos servicios.»

Encontramos aquí, en primer lugar, que las estafetas ambulantes quedan fusionadas, lo que no sucedió en 1869; y esto es ya un adelanto para la fusión *completa*, á que aspiramos, por el cual damos las gracias al Sr. Los Arcos y al Sr. Silveira.

El servicio de transmisión y recepción, y el de las ambulancias, serán obligatorios para todos los funcionarios de *Comunicaciones* comprendidos en las categorías desde Aspirantes de segunda clase hasta Oficiales primeros de Administración civil.

Desde Director de tercera ó Jefe de Negociado de tercera hacia arriba, y desde Aspirante de Correos de tercera hacia abajo, no están obligados nuestros compañeros, según el decreto, ni al ser-

vicio de transmisión y recepción, ni al de las ambulancias; salvo el núcleo de que habla el art. 33. Los demás funcionarios comprendidos en las categorías intermedias que el decreto nominalmente señala, lo están.

Ahora bien: nosotros podremos desempeñar las ambulancias; pero, ¿cómo han de desempeñar los de Correos el servicio de transmisión y recepción de los despachos telegráficos? Necesario es que se les haga aprender á todos los que el decreto menciona, la manipulación del Morse, por lo menos.

El art. 102 del reglamento para el régimen y servicio interior del Cuerpo de Telégrafos, dice: «Los Oficiales están encargados de la transmisión y recepción de los telegramas. Los que hayan »etcétera etc.»

Y el 114: «Los Aspirantes desempeñarán especialmente los trabajos de oficina, sin perjuicio de servir los aparatos, teniendo entonces los deberes de los Oficiales.»

Los temporeros de ambos sexos y los Auxiliares permanentes y temporeros de transmisión, han sido creados después con igual objeto.

Pero ahora se hace extensiva la obligación á los Oficiales terceros, segundos y primeros; es decir, á los de Correos que tienen esas categorías y á los de Telégrafos que también las tienen, ó sea, á los Jefes de Estación, y Subdirectores segundos y primeros.

El último Jefe de Estación lleva en el Cuerpo veintiséis años y tiene cuarenta y cinco de edad; el último Subdirector segundo, treinta y cincuenta; y el último Subdirector primero, treinta y dos y cincuenta y cinco. (Los Sres. Borgoños, Borrajo, y Barriopedro.)

¿Es posible, es razonable, exigir á estos hombres, á los funcionarios de esas tres clases, encañados en el servicio de los aparatos, servicio que han desempeñado de veinte á veintiséis años consecutivos, y que tantos anhelos han pasado para salir de él, que vuelvan ahora á la transmisión y recepción de los telegramas, hallándose casi ciegos, enfermos la mayor parte del estómago, y sin actividad ni energías, como si tuvieran todavía los diez y seis ó los veinte años de edad que tenían cuando ingresaron en el Cuerpo?

Exponemos respetuosamente al Sr. Los Arcos esta consideración.

Y respecto á los de Correos, ya hemos dicho que no pueden desempeñar ese servicio, si no se les enseña por lo menos la manipulación del Morse.

Otra cosa es, y así ha sido siempre, que, en circunstancias extraordinarias, todos estemos obligados, sin distinción de clases, á servir en los aparatos.

El reglamento orgánico lo prescribe:

«Art. 50.—Todo individuo del Cuerpo, cualquiera que sea su categoría, está obligado á tomar parte, personalmente, en la transmisión de los telegramas, siempre que circunstancias extraordinarias así lo exijan.»

Y el reglamento para el régimen y servicio interior lo confirma:

«Art. 214.—Todo individuo del Cuerpo, cualquiera que sea su categoría, tiene obligación de transmitir y recibir por los aparatos, cuando así lo exijan las circunstancias.»

Esto es lo natural y lo justo; y, después de todo, no era preciso que ningún reglamento lo mandase: nosotros sabríamos hacerlo de nuestra propia voluntad, por respeto al público, por amor al servicio, por respeto y amor á nuestra patria.

(Continuará.)

ZENOBE GRAMME

I

En los días tristes de la efímera vida de la República en España, se pasearon por las calles de las principales ciudades—en manifestaciones que á diario tenían lugar—estandartes y banderas que decían: «Vale más el cabello de un soldado que las cabezas de cien Generales.» Emblemas éstos de imaginaciones turbadas por las pasiones, encierran en sí algo que, expresado de otra manera menos absoluta y sanguinaria, tiene una moral y responde á un principio de estricta justicia.

No; el cabello de un soldado no vale cien cabezas de Generales, por más que así se consignara para escarnio inaudito de esos otros nobles lemas de igualdad y fraternidad; pero un cabello de un General, de un Duque de la Victoria, llegado desde constructor de carros á Jefe del Ejército nacional, y llegado por la senda de la inteligencia, del honor, del deber y del heroísmo, vale seguramente muchísimo más que el de otro General en jefe nacido en pañales bordados de oro, educado en las comodidades y lujo de la vida, y recibiendo por el estudio los vastos conocimientos militares que el hijo del pueblo tuvo en su ignorancia que crear en su mente, para conducir á sus soldados á la victoria y ocupar con dignidad indiscutible el más elevado sitio de la gobernación del Estado.

Una cosa análoga, idéntica más bien, pasa en el campo vastísimo de la ciencia y de los descubrimientos que á ella se deben. También la ciencia tiene formidables reductos que vencer, preocupaciones que se baten más difícilmente que las murallas de una fortaleza; también la ciencia tiene caudillos nacidos en la opulencia, en dorada cuna, y caudillos que han tenido por cuna poco menos que

un establo. ¿Quién es más grande, quién es más héroe, quién es más digno de que la posteridad le admire? Entre Davy y Faraday, entre el individuo de la aristocracia y el pobre aprendiz de encuadernador, la figura de Faraday se destaca más gloriosa á nuestra vista. Luchar con armas y escudos, ó luchar con el pecho al aire, sin más armas que los puños, sin más amparo que el de su empuje, es lucha desigual, en la que sólo un heroísmo grande por parte del más débil en recursos materiales puede establecer la igualdad en el combate. Estudiar con maestros y libros, estudiar en los Colegios y Academias, en el confortable gabinete propio, ó estudiar en el rudo trabajo opuesto á los presentimientos del alma, en horas robadas al sueño reparador, en buhardilla inclemente ó en subterráneo nauseabundo, sin profesores, sin textos, casi sin luz; inventar á lo Edison en ricos laboratorios, en museos propios, ó inventar á lo Gramme, sin más recursos que una primitiva edición del modesto *Tratado de Física*, de Ganot, son contrastes tan evidentes para justipreciar los propios méritos de la invención, que no nosotros, sino nuestros lectores, darán siempre el puesto de honor al que realmente lo merece: al desheredado de la fortuna.

Es M. Zenobe Gramme el inventor de la máquina dinamo-eléctrica de su nombre, de esa dinamo base fundamental del centenar de sistemas que hoy se conocen en el mundo, y sin la cual seguramente la luz eléctrica, esa bella y espléndida luz que al presente se instala por todas partes, no tendría en la historia de los descubrimientos más que un recuerdo: la máquina famosa de *L'Alliance*, conservada quizás religiosamente en algún Museo de Física de París en señal de la impotencia de la electricidad para producir un alumbrado práctico.

II

M. Zenobe Gramme nació en 4 de Abril de 1826 en Jehay Bodigny (Lieja), de padres pobres, agobiados por las atenciones de una numerosa familia. Concurrió algunos años á la escuela pública del lugar, aprendiendo apenas á leer y escribir; mal estudiante, efecto sin duda de su reconocida falta de memoria, demostraba en cambio una inteligencia natural nada común; en 1838 le colocó su familia de aprendiz del carpintero único del pueblo, adquiriendo rápidamente las nociones del oficio y siendo ya en 1841 un excelente oficial.

Las tendencias del joven Gramme, desde su niñez, indicaban decididas inclinaciones por las bellas artes más bien que por la ciencia, conservándose aún en su familia pequeñas estatuas y objetos esculpturados en madera por él, cuando contaba apenas unos doce años de edad.

Habiendo pasado en 1841 á Lieja á ejercer su

oficio, cursó las nociones de Geometría necesarias á su profesión en una escuela de adultos y clase de noche; pero su buena estrella le llevó á París en 1856, donde siguió ejerciendo sus trabajos de carpintería con una habilidad y una inteligencia tal que sus patrones le confiaban los más delicados trabajos, y sus compañeros le consultaban y pedían sus valiosos consejos. Donde quiera trabajó en su oficio y aun también en trabajos de metales, á los que dedicó parte de su incansable actividad, descollaba por su habilidad inteligente y por su actividad incansable, condiciones que habrían de llevarle algún día á ocupar un distinguido lugar entre los grandes inventores.

Desde 1858 M. Gramme dió pruebas ya de su fecunda imaginación, dejando comprender que habla en él algo más que un artesano distinguido y laborioso. Moviendo una especie de artesa que contenía agua, adivinó—puede decirse, dada la escasez de sus estudios—los aparatos fundados en la fuerza centrífuga, y no tardó en idear y dibujar algunos interesantes modelos de bomba, combinando también una máquina para calentar el agua por el frotamiento, y otros aparatos de aplicación no menos ingeniosos. Sin embargo, las dificultades propias del que carece de recursos para hacer valer sus invenciones, desanimaron á M. Gramme, y le hicieron volver exclusivamente á los trabajos de su oficio.

Hay que creer en la fuerza del destino, que sacó á Faraday de la encuadernación de libros y á Gramme del trabajo material de la madera; que hizo al primero tropezar con Davy y al segundo encontrar en París á M. Maldereu, á quien había conocido en Bruselas y ejercía en la capital de Francia de contramaestre de la Sociedad *L'Alliance*, obteniendo de éste la plaza de modelador en dicha Sociedad en 2 de Enero de 1860, y esta nueva ocupación arrastró de nuevo á nuestro biografiado por la senda del estudio y de la invención. Aquella concepción atrevida del sabio abate Nollet, aquella máquina misteriosa para Gramme que arrojaba luz eléctrica por primera vez en una plaza pública de París, impresionó vivamente su imaginación, y aquellos rayos de luz que herían los ojos de tantos curiosos alumbraron aquella inteligencia de inventor y decidieron de su suerte.

No satisfecho Gramme con las explicaciones rudimentarias del contramaestre Van Maldereu, pasaba horas enteras estudiando las bobinas, los imanes y el regulador de luz; estudiando las variaciones de corrientes producidas al ser puesta en movimiento la máquina, el período de plena actividad en la marcha, y las otras variaciones sufridas al decrecer la velocidad y cesar de funcionar aquélla. Así, en muda é inteligente obser-

vación, pasaba Gramme horas tras horas, luchando por compenetrarse con la naturaleza de aquellas corrientes inducidas, y recogiendo los más pequeños detalles de la manera de funcionar de aquella máquina que tanto atraía á su inteligencia.

Al fin dióse cuenta á sí mismo de cómo se producía la brillante luz, y cuando uno de sus amigos le prestó un *Tratado de Física elemental*, vió con sorpresa que las explicaciones nacidas de su inteligencia no cultivada hasta entonces eran las mismas admitidas por el autor del *Tratado* y por los hombres de ciencia. Estudiar en los libros es muy fácil; estudiar por intuición propia es lo difícil; Gramme tuvo un momento de legítima satisfacción, y se dijo á sí mismo: «puesto que puedo comprender y explicarme á mí mismo máquinas eléctricas complicadas sin más guía que mi criterio, coincidiendo en mis apreciaciones con las de ilustres hombres en la ciencia, es necesario que deje mi oficio y me ocupe de lleno en las máquinas eléctricas.» No parece sino que el honrado artesano había leído en el libro del porvenir, viendo en aquellos rudimentarios ensayos de luz los millares de máquinas y de lámparas eléctricas que á los treinta años después habían de alumbrar las calle, y los hogares domésticos del mundo civilizados.

Gramme compró entonces el *Tratado de Física*, de Ganot, pero le fué preciso comprar también un «Diccionario de la lengua francesa» para comprender su texto: tal era su atraso en el estudio de la ciencia, que para penetrar en los conceptos necesitaba antes explicarse á sí mismo las palabras. Sin estudios, sin profesor, sin guía, leyendo difícilmente, la prueba era ruda, la enseñanza penosa; pero en cambio las ideas concebidas á tanta costa no podían menos que quedar grabadas en su cerebro, y su inteligencia adquirir la profundidad de principios que, aprendidos superficialmente en las cátedras, se olvidan con la misma facilidad con que se aprenden.

En 1861 construyó Gramme un regulador eléctrico completamente de madera, que funcionó bastante bien en *L'Alliance*, é introdujo algunas reformas en la máquina que aumentaron en mucho su rendimiento; pero aquella Sociedad carecía de vida, y de 1862 á 1865 trabajó nuestro biografiado en los talleres de Rhumkorff, contribuyendo no poco á la justa reputación que éstos adquirieron, como asimismo en los de M. Disdéri; pero solicitado por M. Bazin, que se proponía alumbrar con luz eléctrica las canteras de pizarra de Angers, pasó á su servicio en el último año citado, efectuando una serie de ensayos de luz eléctrica todo lo brillante que permitía la hoy reconocida deficiencia de la máquina histórica siempre conocida por *L'Alliance*.

A principios de 1867, y después de perder seis meses por falta de recursos para pagar derechos, sacó Gramme patente de invención por una serie de mejoras en la máquina de corrientes alternativas, indicando el principio de la excitación de los electroimanes inductores por la corriente de las bobinas inducidas; abandonando por entonces completamente la carpintería para consagrarse por completo á sus invenciones, no sin luchar con la opinión de su excelente esposa, que—práctica como todas las mujeres—debió ser partidaria en aquella ocasión del refrán español que dice: «más vale pájaro en mano que buitre volando»; pero al fin ella y su hija trabajaron para los tres, y Gramme realizó su sueño dorado entregándose á la meditación y al invento, sin más ayuda científica que la inspiración de Dios y su único libro de Física ya citado.

Y M. Gramme no perdió el tiempo, madurando en su inteligencia los gérmenes de la dinamo que le había de dar fama imperecedera, tanto que al marchar á Londres en 1868 para ayudar á M. Disdéri en la instalación de una máquina de *L'Alliance*, construyó en la gran metrópoli inglesa el primer modelo de la dinamo de corriente continua. Como la corriente producida debía tener una intensidad de más de 3.000 volts y el anillo de la dinamo se hallaba guarnecido de hilo de 4 mm., se producían continuamente contactos entre las espiras, y Gramme renunció á las corrientes de alta tensión.

En 1869 construyó una nueva máquina con un imán de 10 kilogramos de peso y un anillo guarnecido de hilo de un milímetro de diámetro, y satisfecho del resultado, presentó su máquina á Breguet, que no comprendió en el momento la ventaja de esta máquina sobre la de Clark, pero que entregó generosamente á Gramme los 100 francos que necesitaba para sacar la patente de invención, que obtuvo el 22 de Noviembre del mismo año, comprendiéndose en ella cuatro tipos de máquina, una de las cuales tiene un anillo plano cuyas espiras se hallan interior y exteriormente bajo la influencia directa del campo magnético; otros dos anillos y un inductor de seis polos, y la tercera fué el tipo de los aparatos de laboratorio fabricados después por Breguet durante quince años. Por entonces tuvo la fortuna de encontrar un socio que le facilitó algunos miles de francos para la construcción, y se dedicó á la de dinamos, vencidas las dificultades pecuniarias, que entran por mucho en la realización de los inventos.

Retirado á Bélgica en 1870 durante la guerra franco-prusiana, construyó allí una dinamo de cuatro polos, presentada un año más tarde á la Academia de Ciencias, é hizo numerosos experi-

mentos que le han servido de base para las fórmulas empíricas de que se sirve aún en el día para calcular sus dinamos. Vuelto á París, construyó en 1872 la primera dinamo realmente industrial, hasta entonces desconocida en el mundo.

Vino luego el éxito, el fruto de tanto trabajo y de tantos afanes: las máquinas Gramme marcaron una época notable en los progresos de las aplicaciones eléctricas, el nombre del inventor fué conocido y respetado en los centros del saber y del trabajo, sus máquinas empleadas en todos los países; pero el honrado trabajador, el hombre de voluntad de hierro que logró realizar este paso de gigante en esas aplicaciones, fué quizás el menos emocionado por el éxito, no cesando ni por un momento de ser lo que siempre fué, modesto hasta el extremo y trabajador infatigable y concienzudo.



Zenobe Gramme.

En 1872 estudió y construyó Gramme el tipo de dinamo para la galvanoplastia; en 1873 construyó asimismo una bien estudiada dinamo para el alumbrado; en 1874 creó el verdadero tipo de taller que tanto éxito ha obtenido; en 1875 creó también el tipo propio para el refinamiento del cobre, y estableció las primeras serias instalaciones de luz eléctrica; en 1876 hizo notables instalaciones en los servicios marítimos y de defensa; en 1877 estudió y realizó un tipo de dinamo de corrientes alternativas para la explotación de la bujía Jablockoff; de 1878 á 1885 se ocupó con éxito en tipos diferentes de máquinas para trabajos especiales distintos, así como en el estudio y realización de un regulador de luz, en las dinamos de transmisión de fuerza, en la perfección de las lámparas de arco, en la construcción de ligeras máquinas para la aereostación; siendo en este último

año cuando ideó y construyó su dinamo, *tipo superior*, de gran variedad de fuerza.

En fin, de 1885 á 1891 ha realizado su nueva máquina de corriente alternativa, y ha creado motores eléctricos de gran rendimiento y ventas reconocidas.

III

La necesidad de poner fin á estos apuntes biográficos nos obliga á amontonar numerosas invenciones sin detallar el incuestionable mérito de éstas; si hubiéramos de resumir en una frase este ya pequeño resumen de los trabajos de Gramme, diríamos que á él se debe la luz eléctrica, y si tuviésemos que escribir la historia de ésta, nos bastaría escribir la historia completa de ese hijo del trabajo ilustrado.

El eminente electricista, el sabio francés que ha tenido la bondad de facilitarnos datos sobre la vida de nuestro biografiado, preguntó un día á M. Mathurin Moreau, alcalde de su distrito, si le sería grato hacer el busto de Gramme: «Sí, respondió el distinguido escultor, lo haré con gusto si me facilitáis noticias exactas para que resulte el parecido.» Pues bien: M. Mathurin Moreau pasa todos los días por ante el laboratorio-taller donde Gramme hace sus estudios, y le creía muerto hace tiempo.

Aun aquellos que se ocupan de electricidad no conocen á éste sino por sus invenciones. Y es que Gramme es la modestia y el trabajo personificados; no aparece en público y rehuye las ocasiones de que pueda hablarse de él.

Su retrato y su biografía no se han publicado nunca hasta este día en que, por delegación de D. Federico R. de Maspons, ilustrado Jefe de Correos y Telégrafos de Barcelona, hartó ocupado en las tareas de su penoso cargo, nos ha cabido la honra de recoger datos y escribir la biografía del eminente hombre que—como todos los que prestan notables beneficios á las ciencias y á las artes—se pertenece al mundo entero y no á una nacionalidad dada.

Estos datos biográficos son completados con el grabado que acompaña este artículo, sacado de una fotografía que el mismo autor, accediendo á los ruegos reiterados del Sr. Maspons, tuvo la bondad de dedicar á éste y al personal á sus órdenes en el Centro telegráfico de Barcelona.

ANTONINO SUÁREZ SAAVEDRA.

MISCELANEA

La celuloída.—Nuevo método de inyección en los postes.—La Telegrafía en Suiza.—Interrupciones en las líneas inglesas.—Recuperación de la Telefonía por el Gobierno austriaco.—La protección de los pararrayes.

El empleo de la celuloída para diversas aplicaciones eléctricas ha adquirido importancia en es-

tos últimos años, por lo que no deja de tener interés conocer algunas particularidades de esta sustancia. Inventada en 1869 en América, es sencillamente la celuloída un compuesto de nitrocelulosa, alcanfor y agua, formando una masa transparente de un ligero color amarillo, y su peso específico es de 1,25 á 1,45. El calor la reblandece hasta poder adquirir suaves impresiones. A 90 grados es ya completamente plástica. El ácido sulfúrico la descompone con rapidez á una temperatura elevada; también la ataca el hidrocloreco, aunque lentamente, en las mismas circunstancias. El ácido nítrico y la sosa cáustica la descomponen débilmente en frío y con rapidez calentándola. El ácido acético la disuelve, dando una disolución acuosa y precipitada de alcanfor y nitrocelulosa; y, por último, es soluble en el éter, éter acético, acetona, aceites crasos, alcohol y turpentina. En Francia se introdujo su fabricación en 1876; Alemania posee también dos vastos establecimientos de esta industria; pero el más importante de todos los que componen esta sustancia es el que existe en Londres.

**

El coste no despreciable de la operación de inyectar los postes telegráficos, el mayor peso que éstos adquieren con esta preparación, por lo que resulta más caro el precio de su transporte, ha sugerido la idea de obtener una impregnación que, además de ser menos costosa, se pueda hacer estando ya el poste colocado. Hará ya unos dos años dimos á conocer el procedimiento seguido en las líneas telegráficas de Escandinavia, y que consiste en hacer en el poste una vez plantado unos cuantos taladros oblicuos que penetren hasta el centro, cebándolos con menudos pedazos de sulfato de cobre que la humedad exterior y los jugos vegetales van paulatinamente disolviendo é impregnándose de sulfato, como sustancia antipéptica en la madera. La *Revue Scientifique* preconiza otro método debido á M. Hermán Liebau, de Magdeburgo, y que consiste en hacer previamente un taladro por la coz en la parte central del poste y en toda la longitud que ha de penetrar en el suelo; se cierra la entrada con un tapón de madera, y una vez plantado el poste se le hace desde el exterior, á flor de tierra, un agujero oblicuo que corresponda con el central y se echa una disolución de sulfato de cobre. La absorción por la madera se efectúa del interior al exterior comenzando por la parte que está más particularmente sujeta á la podredumbre. La débil presión, debida á la columna líquida encerrada en el espacio central, basta para obtener la penetración en toda la sección del tronco. Este método puede ser ventajoso, especialmente en toda madera sujeta á alternati-

vas de sequedad y humedad ó sometidas á absorciones azoadas, sobre todo cuando no se pueda por menos de emplear postes de pino, recientemente cortados. Dicho se está que la sección del taladro interior ha de tener un diámetro tal que no comprometa la resistencia del poste.

..

La estadística telegráfica de Suiza correspondiente al pasado año de 1890 indica que en aquella nación el tráfico permanece casi estacionario, pues habiendo sido el número total de telegramas expedidos de todas clases 3.695.988, da sólo un aumento de 2,03 por ciento sobre el del año anterior; sin embargo, se debe tener en cuenta que el gran desarrollo de las comunicaciones telefónicas interurbanas hace no despreciable concurrencia á la Telegrafía interior. En cuanto á la internacional y de tránsito, contra la que no puede ejercerse semejante concurrencia, ha tenido un aumento algo mayor, ó sea de 2,79 por 100. Con respecto al número total de telegramas internacionales cursados en 1890, fué de 1.219.653, de los cuales corresponden á Alemania 400.706 ó 33 por 100, y á Francia 378.201, que viene á ser el 31 por 100. Durante 1890 se han construído en el país helvético 47 millas de línea con 82 de conductores, y se han montado sobre las ya existentes 209 millas de conductor. La longitud total de las líneas al fin del año era de 5.170 millas, de las cuales un 84 por 100 pertenecen al Estado. Hubo en dicho año 1.251 interrupciones, que tuvieron una duración por término medio de cuatro horas cada una, resultando una proporción de cuatro averías por milla de línea. Los aparatos empleados son el Morse y el Hughes; del primer sistema 1.672 y del segundo 41.

..

El temporal de aguas y tormentoso que ha reinado en Europa en la segunda quincena de Octubre ha ocasionado muchas perturbaciones en las comunicaciones telegráficas. En las líneas de la Gran Bretaña, que se pueden mirar como líneas modelos, sufrió considerable retraso el servicio de Londres con los Condados de Exeter, Bristol, Gales del Sur y la Irlanda. La comunicación con las islas del canal de San Jorge se interrumpió completamente, así como con América por averías en las líneas terrestres.

..

La recuperación de la Telefonía por el Estado, dice un periódico inglés, se va efectuando con rapidez en el continente. Las prolongadas negociaciones para la adquisición por el Gobierno austriaco de las redes telefónicas pertenecientes á una Compañía en ocho principales ciudades del

Imperio austro-húngaro han terminado satisfactoriamente, porque se ha de advertir que los proyectos de aquel Gobierno tenían un cierto carácter de confiscación, y gracias á la intervención del Embajador británico (pues la mayor parte de los accionistas son ingleses) se ha conseguido un acuerdo razonable, y la Compañía será resarcida en sus intereses y capital desembolsado. En consecuencia de este convenio, la Compañía de Teléfonos de Austria cesará á fines del año próximo, y los 6.000 ó 7.000 abonados disfrutarán entonces de los beneficios consiguientes á la explotación de la Telefonía por el Estado. Así lo dice el aludido periódico inglés.

..

La Dirección de los Observatorios astronómicos y meteorológicos de Alemania ha publicado una estadística curiosa de las descargas atmosféricas que en el período de 1877 á 1886 han caído sobre los 53.000 edificios propiedad del Estado, habiendo sido aquellas 264, lo que significa una descarga por 200 edificios en diez años. Solamente la han sufrido 15 provistos de pararrayos; los 249 restantes hubiesen podido librarse si la protección fuera más completa. El término medio de los gastos de reparación ha sido de 5.300 pesetas; de modo que los destrozos causados por la electricidad cuestan al Estado alemán 125.000 pesetas cada año. Seguramente que no costaría tanto la colocación de buenos pararrayos en los principales edificios oficiales, siempre que aquéllos estuviesen inspeccionados con acierto, porque en los 15 edificios preservados que han sufrido los efectos del rayo, solamente en uno no ha ocasionado destrozos, lo que prueba que los pararrayos de los demás se hallaban en lamentable abandono. Y esto sucede en Alemania, donde abundan tanto los electricistas, muy llenos de conocimientos científicos, pero, según se ve, algo negligentes en la parte práctica.

V

Como consecuencia de la jubilación de D. Mariano Millot y Caraves, han ascendido: á Jefe de Negociado de tercera clase, D. Pedro Usón y Andrés; á Oficial primero, D. Joaquín Llorente y Valseca; á segundo, don Juan Blanco y Río; á tercero, D. Anselmo Izquierdo y Chacón; á cuarto, D. Dionisio Viniestra y Villarreal, entrando en planta el Oficial quinto supernumerario don Emeterio Marcos y Rollán.

Han fallecido en Vigo, el Oficial cuarto D. José Fernández y Ostolaza, y en Cádiz, el aspirante segundo D. Carlos Lombardo y Rodríguez.

En virtud de expediente ha sido dado de baja de su empleo el aspirante primero D. Antonio Díaz y Díaz.

Han solicitado el reintegro en el Cuerpo los aspi-

rantes segundos D. Manuel Gómez Aguilera y don Eduardo López Pérez.

En la vacante producida por fallecimiento del Oficial cuarto D. José Fernández Ostolaza, ha sido promovido el de quinta clase D. Francisco Ramírez y Ramírez, y en sus resultados ha entrado en planta el Oficial quinto supernumerario D. Emilio Cambres y Vives.

Han sido ascendidos á aspirantes primeros los segundos D. Manuel Bosca y Ezquerdo, D. Juan Díaz y Pérez, D. Federico Molina y Escobedo, D. Melchor Mares y García, D. José Ruiz y Medina y D. Carlos Torrado y Ramos.

El día 28 falleció doña Cándida Arroyo y Olmo, madre del Auxiliar de la Dirección general D. José Maestre, á quien acompañamos en su justo sentimiento por tan dolorosa pérdida.

El Consejo de Administración de la Compañía inglesa *Eastern Telegraph* acordó contribuir á la suscripción nacional para socorrer á los perjudicados por las inundaciones, y con este objeto ha entregado al Consulado de España en Londres 35 libras esterlinas, autorizando al propio tiempo al representante de la Compañía en Madrid, Sr. Sabater, para hacer entrega al señor Ministro de la Gobernación de 850 pesetas, como en efecto han sido entregadas, segun consta en la lista de suscripción publicada en la *Gaceta* del 20 de Octubre último.

La causa de la caída del último Gabinete de la República de Haití, al cual tenía gran afecto el Presidente Hipólito, ha sido la construcción de una línea telegrá-

fica, para la que no ha querido votar la Cámara los fondos necesarios.

The Electricity supone que el foco eléctrico más potente en la actualidad es el del faro colocado sobre la torre de Santa Catalina, en la isla de Wight. Está formado por un grupo de carbonos á los cuales llegan las corrientes engendradas por tres dinamos, de fuerza de 36 caballos cada una. La luz se percibe á 60 kilómetros de distancia, y es suficientemente intensa para poderse leer el *Times* (con su diminuta letra del 7) á 25 kilómetros (!).

Aun así este foco formidable está muy lejos de poseer el resplandor que sería preciso darle para que fuese percibido por los habitantes del planeta Marte, durante el período de sus apariciones, para ponernos en comunicación óptica con nuestros más próximos vecinos del firmamento.

Los Sres. Woodhouse y Rawson fabrican unos aparatos que tienen por objeto acusar la presencia de *luces eléctricas* en las canalizaciones. Se compone de un tubo lleno de un líquido muy poco conductor, puesto en comunicación con tierra por una parte, y con el cable sospechoso de avería por otra, por medio de dos varillas metálicas que penetran en el líquido. El paso de una corriente provoca alrededor del electrodo positivo un precipitado oscuro que se redissuelve cuando la corriente deja de pasar.

También los Sres. Thomson, de Cardiff, construyen unos electroimanes del género *Sneh*, especialmente destinados á extraer del ojo las partículas de metal magnético que puedan penetrar en él; este aparato prestará buenos servicios en los talleres de mecánica donde los obreros están expuestos con frecuencia á tales contratiempos.

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

MOVIMIENTO del personal durante la segunda quincena del mes de Octubre de 1891.

TRASLACIONES				
CLASES	NOMBRES	PROCEDENCIA	DESTINO	OBSERVACIONES
Oficial 5.º	D. Juan Benito Blázquez	Cáceres	Miranda	Por razón del servicio.
Idem 4.º	Juan Canales Tapia	Miranda	Cáceres	Accediendo á sus deseos.
Aspirante 1.º	Antonio Mayol Navarro	Córdoba	Lorca	Idem.
Oficial 5.º	José Casanova Fornet	Valencia	Onteniente	Idem.
Idem 4.º	Joaquín Clair Vidal	Onteniente	Valencia	Idem.
Idem	Edmundo Badía Boubier	Altea	Villena	Idem.
Idem	Matías Castells Fullana	Villena	Altea	Idem.
Idem	Antonio Roldán Carmona	Murcia	Central	Idem.
Jefe de Negociación de 1.ª	Ulpiano Cifuentes Díaz	Málaga	Granada	Por razón del servicio.
Oficial 2.º	Pablo Medina de la Chica	Direc.ª general	Valencia	Idem.
Idem 4.º	Alfredo Guillard	Algeciras	Ceuta	Accediendo á sus deseos.
Idem 5.º	Enrique Richer Valle	San Sebastián	Central	Idem.
Idem	Santiago Sánchez Arias	Central	San Sebastián	Idem.
Idem 4.º	Domingo Moreno Bustamante	Ceuta	Algeciras	Por razón del servicio.
Idem 5.º	Juan Bautista Llamas	Miranda	Valencia	Accediendo á sus deseos.
Jefe de Administración de 4.ª	Juan Ravina Castro	Canarias	Zaragoza	Por razón del servicio.