

# REVISTA DE TELEGRAFOS.

### PRECIOS DE SUSCRICION.

En España y Portugal 75 céntimos de peseta al mes.  
En el extranjero y Ultramar una peseta.

### PUNTOS DE SUSCRICION.

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

### SUMARIO.

**SECCION OFICIAL.** Circulares números 59, 60, 61, 62 y una sin número derogando las circulares número 40, de 11 Agosto 1880, y número 74 de 9 Marzo 1878.—SECCION TÉCNICA: Las unidades eléctricas, por D. Adolfo Montenegro.—Varias observaciones sobre el transporte de fuerza.—SECCION GENERAL: Ampliacion de la plantilla del personal.—Los telegrafos alemanes de 1879 á 1881.—Rectificación importante.—Noticias.—Movimiento del personal.

### SECCION OFICIAL.

**MINISTERIO DE LA GOBERNACION.—Direccion general de Correos y Telégrafos.—Seccion de Telégrafos.—Negociado 5.º.—Circular núm. 59.**—Una Compañía llamada *Central and South American Telegraph* ha colocado una serie de cables que, uniendo los de la costa de Méjico á los de la costa del Perú, establece por el Istmo de Panamá una comunicacion telegráfica directa entre las dos Américas. Esta union comprende las secciones siguientes: Veraeruz, Goatzacoalcos, Tehuantepec, San José de Guatemala, Salinas, Bay Panamá, Buenaventura, Santa Elena, Payta y Callao (Lima).

En la adjunta hoja, que se servirá V. pegar en las tarifas internacionales, entre las páginas correspondientes, figurán las tasas para la América Central y América del Sur por esta nueva vía: la cual se halla abierta á la correspondencia internacional, hasta Chile inclusive.

Las tasas para Chile, por la vía Lisboa, han sido reducidas á 17 pesetas 67  $\frac{1}{2}$  céntimos por palabra á partir de la costa portuguesa (véase circular telegráfica número 41 de 16 del corriente).

Servase V. hacer esta correccion en la página 220, de las tarifas internacionales.

Tambien se servirá V. modificar las tasas para Méjico, en las páginas 211 y 212, en la forma siguiente:

DESTINOS.	Tasa por palabra. Pesetas.
Matamoros.....	3,45
Tampico.....	4,50
Veraeruz.....	5
Méjico y todas las estaciones del Gobierno Goatzacoalcos.....	5,20
Estaciones provinciales y de las Compañías privadas.....	5,75

A continuacion se expresan las estaciones de los diversos países que con este motivo se encuentran unidos á la red general del mundo, no obstante de que estas estaciones serán insertadas en el próximo anejo al Nomenclator que se publique.

### Lista de las estaciones de los Estados recientemente unidos á la red general.

#### Salvador.

Acajutla.	La Union.
Ahuachapan.	Lempa.
Almendros.	Metapam.
Armenia.	Nejapa.
Atiquisaya.	Olocuilta.
Chalatenango.	Opico.
Chalchuapa.	Onozaltépeque.
Chinameca.	San Andrés.
Citala.	San Martín.
Coatepeque.	San Miguel.
Cojutepeque.	San Salvador.
Comasagua.	San Vicente.
Gotera.	Santa Ana.
Guayabal.	Santa Rosa.
Ilobasco.	Santa Tecla.
Izalco.	Sauce.
Jocoro.	Sensuntepeque.
Tuayna.	Sonsónate.
Jucupapa.	Suchitoto.
La Libertad.	Texis.

**Tonacatepeque.**  
**Umaná.**  
**Usulután.**

**Guatemala.**

Aduana (Capital).  
 Amatitlán.  
 Antigua.  
 Asunción Mita.  
 Champerico.  
 Chiantla.  
 Chichicatenango.  
 Chimaltenango.  
 Chinautla.  
 Chingo.  
 Chiquimula.  
 Chiquimulilla.  
 Coatepec.  
 Cobán.  
 Cuajiniquilapa.  
 Quilco.  
 Guyotenango.  
 Encuentros.  
 Escuintla.  
 Escupulapa.  
 Gualan.  
 Guatemala.  
 Huchucatenango.  
 Izabal.  
 Jalapa.  
 Jalpatagua.  
 Jutiapa.  
 Las Marías.  
 Malacatan.  
 Mataquesuintla.  
 Mazatenango.  
 Naranjo.  
 Newton.  
 Ostuncalco.

**Zacatecoluca.**  
**Zaragoza.**

**Palacio (Capital).**  
 Palín.  
 Patulul.  
 Patzum.  
 Petapa.  
 Onezaltenango.  
 Oniché.  
 Retalhulén.  
 Rodeo.  
 Sacapulas.  
 Salamá.  
 San Andrés Osuna.  
 San Agustín.  
 San Cristóbal.  
 San Felipe.  
 San José.  
 San Marcos.  
 San Pablo.  
 San Pedro Pinula.  
 San Rafael.  
 Santa Catarina.  
 Santa Lucía.  
 Santa Rosa.  
 Santo Domingo (Capital).  
 Sija.  
 Sololá.  
 Tacaná.  
 Tecpan.  
 Tejutla.  
 Toconicapan.  
 Villa Nueva.  
 Zacapa.  
 Zapotitlán.

**Honduras.**

Amapala.  
 Campamento.  
 Cantarranas.  
 Cedros.  
 Choluteca.  
 Comayagua.  
 Danlí.  
 El Corpus.  
 El Rosario.  
 Gracias.  
 Guinope.  
 Intibuca.  
 Jocomico.  
 Juticalpa.  
 La Brea.  
 La Paz.  
 Lucerna.  
 Nacomé.  
 Naranjito.  
 Ocotepeque.  
 Olanchito.  
 Omao.  
 Pespire.  
 Yuscaran.

Potrerrillo.  
 Protección.  
 Puerto Cortez.  
 Sábana Grande.  
 Saco.  
 San Antonio del Norte.  
 San Antonio de Oriente.  
 San Diego.  
 San José.  
 San Juan de Flores.  
 San Miguel Guanacapa.  
 San Pedro Sula.  
 Santa Bárbara.  
 Santa María.  
 Santa Rosa.  
 Sonaguera.  
 Salaco.  
 Talpaté.  
 Tegucigalpa.  
 Trujillo.  
 Valle de Angeles.  
 Yoro.

**Nicaragua.**

**Acoyapa.**  
**Chichigalpa.**  
**Chinandaya.**  
**Corinto.**  
**Estelí.**  
**Granada.**  
**Jinotega.**  
**Jinotepé.**  
**Jugalpa.**  
**La Libertad.**  
**Leon.**

**Managua.**  
**Matagalpa.**  
**Masaya.**  
**Metapa.**  
**Magarote.**  
**Mandamé.**  
**Ocotlán.**  
**Rivas.**  
**San Juan del Sur.**  
**Somotillo.**

**Costa-Rica.**

**Alajuela.**  
**Aténas.**  
**Bagaces.**  
**Cartago.**  
**Esparta.**  
**Grecia.**  
**Heredia.**  
**La Guardia.**  
**La Palma.**  
**Liberia.**  
**Puntarenas.**  
**San José.**  
**San Mateo.**  
**San Ramón.**  
**Santa Cruz.**  
**Taboga.**  
**Tempisque.**  
**Tres Ríos.**  
**Colombia.**  
**Buenaventura.**  
**Ecuador.**  
**Santa Elena.**

La Administración otomana ha celebrado un contrato con la Compañía *Eastern Telegraph*, autorizando a esta Compañía para establecer una comunicación submarina entre Malta y Trípoli.

Conforme con este contrato, las correspondencias cambiadas con Trípoli se someterán a las disposiciones del Reglamento internacional y seguirán las reglas del régimen europeo.

Las tasas aplicables son las indicadas en la adjunta hoja, que se servirá V. pegar despues de la página 188 de las tarifas internacionales. El 27 del corriente quedó este cable abierto a la correspondencia internacional (véase servicio telegráfico núm. 44 del 27).

Un cable submarino explotado por el Gobierno imperial otomano ha sido colocado entre Souakin (Egipto) y Djedda (Arabia).

Abierto este nuevo cable a la correspondencia internacional, las localidades de Djedda y de la Meca, en la provincia de Hedjaz, y la ciudad de Souakin, sobre la costa africana del mar Rojo, tienen estación telegráfica con servicio internacional y seguirán las reglas del régimen extra-europeo. Las tasas aplicables a estas correspondencias figuran en la adjunta hoja, que se servirá unir a las tarifas internacionales despues de la página 164.

La provincia del Yemen será posteriormente unida a la de Hedjaz por una línea aérea establecida entre Confidá y Djedda, cuya apertura se avisará oportunamente.

En las tarifas anejas al Reglamento internacional, se servirá V. hacer las siguientes modificaciones:

En la página 59:  
*Gran Bretaña.*—En la observación que acompaña a la tasa indicada bajo el número 9.º, entre las palabras «Austria y Hungría» y las de «Rumania y Servia» intercalar las de *Bosnia-Herzegovina, Bulgaria y Montenegro.*

En la página 61:  
*Italia.*—Redactar el caso 2.º como sigue:

2.º Para las correspondencias cambiadas con: *Bélgica, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Dinamarca, Grecia, Compendias las islas helénicas (excepto Corfú), Luxemburgo, Montenegro, Países-Bajos, Portugal, Rumania, Servia y Suecia.*

En la página 64:  
*Alemania.*—Nuevo caso 1.º

1.º *Entre las fronteras de Francia y de Austria para las correspondencias cambiadas entre Francia y Turquía.*..... 0,02

Modificar de la manera siguiente el actual caso 1.º que deberá ser 2.º

2.º Para las correspondencias cambiadas entre Austria y Hungría; *Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Montenegro, Rumanía, Servia y Grecia*, por una parte, y Francia, España (vía de Francia) y Portugal (vía de España y Francia) por otra; para las correspondencias cambiadas entre Turquía por una parte y España (vía de Francia) y Portugal (vía de España y Francia) por otra, para las correspondencias cambiadas entre Suiza, etcétera..... 0,04

Los casos 2.º, 3.º, 4.º y 5.º toman respectivamente 3.º, 4.º, 5.º y 6.º

En la página 68:  
*Grecia*.—Modificar la tasa 35 del caso (b) en 39.

En la página 69:  
*Italia*.—En el caso 1.º, entre las palabras «Austria y Hungría» y las palabras «Rumanía y Servia», intercalar las de *Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Montenegro*.

En la página 70:  
*Italia*.—Modificar de la manera siguiente el principio del caso 7.º

7.º Entre las fronteras de Francia y de Turquía (Vallona) para las correspondencias de Francia y de la Gran Bretaña con Turquía y Grecia, entre las fronteras de Francia y de Otranto (vía de Zante), etcétera..... 0,12

En la página 71:  
*Países-Bajos*.—Redactar de la manera siguiente el caso 1.º

1.º Para las correspondencias cambiadas entre la Gran Bretaña, por una parte, y Austria y Hungría, *Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Montenegro, Rumanía, Rusia y Servia*, por otra..... 0,03

En la página 72:  
*Suiza*.—Modificar de la manera siguiente el principio del caso 1.º

1.º *Entre las fronteras de Francia y de Austria para las correspondencias cambiadas entre Francia y Turquía*; para las correspondencias cambiadas por la vía de Francia, etc. .... 0,02

Redactar de la manera siguiente el caso 2.º

2.º Para las correspondencias cambiadas por la vía de Francia entre la Gran Bretaña, por una parte, y Austria y Hungría, *Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Montenegro, Rumanía, Rusia y Servia*, por otra... 0,03

En la página 83:  
*Turquía*.—Tasas terminales, caso 2.º En vez de excepto el caso previsto bajo el núm. 3.º, poner excepto los casos previstos bajo los números 3.º y 4.º

En la página 84:  
*Turquía*.—Aumentar bajo el núm. 3.º el caso nuevo siguiente:

3.º A partir de la frontera de Larnaca:  
(a) Para la Turquía de Asia..... 0,75  
(b) Para la Turquía europea y las islas de Motefin, Samos y Rhodas..... 0,12

El número 3.º actual deberá ser número 4.º

Las siguientes estaciones de la isla de Cuba que figuran abiertas á la correspondencia internacional en la circular número 32 del 22 de Junio último, han sido cerradas:

Arroyo Blanco (Santi-Spíritus).	Mayari Arriba.
Cabonico.	Paredes.
Cumanayagua.	Quemado.
Jibacoa.	San Nicolás.
Jibaro.	Vicana.
Juliana.	Vueltas.
	Yacobo.

La Administración helénica recuerda que la vía Catharina-Larissa (antigua vía Volo) está interrumpida desde el 30 del mes de Agosto, y que las correspondencias de Europa para Grecia no deben, por consiguiente, dirigirse por esta vía.

El lenguaje secreto es de nuevo admitido en la correspondencia privada cambiada con el Egipto y con Aden.

Sírvase V. corregir en la página 226 de las tarifas internacionales, la tasa extranjera de la vía Rusia-Tehran, que dice 11,0625 y debe ser 12,0625, y la página 11 del Cuaderno Auxiliar de Tarifas palabras 43, dice el total 10,30, debe ser 10,40.

Restablecida toda la comunicacion con el Egipto, se puede dirigir la correspondencia para las Indias y más allá por la vía Malta-Bombay.

Tambien se halla restablecida la comunicacion por los cables siguientes:

Brest á Saint-Pierre, de la Compañía *Anglo-Americana*.

Bahía á Rio-Janeiro.

Brest á Saint-Pierre, de la Compañía francesa de Paris á New-York.

Otranto á Corfú.

Saint-Vincent á Pernambuco.

Shanghai á Amoy.

Shanghai á Nagasaki.

Saint-Thomas á Saint-Kitts.

Hong-Kong á Amoy.

Fao á Bushire.

Santa Lucia á Martinica.

Guadalupe á Dominica.

#### Lineas actualmente interrumpidas.

Lineas mejicanas al Este y al Sur de Veracruz.

Cable Jamaica-Colon (1).

— Saint-Vincent-Granada.

— Demerara-Trinidad (2).

Sírvase V. acusar recibo de esta circular á la respectiva Inspeccion, que á su vez lo hará á este Centro directivo.

Dios guarde á V. muchos años. Madrid 31 de Octubre de 1882.—El Director general, *Cándido Martínez*.

(1) Durante esta interrupcion, de la tasa para Colon y Panamá se reducirán 3 pesetas 85 centimos por palabra. Los telegramas se espiden por los mejores medios posibles, sin que sea necesaria ninguna indicacion especial.

(2) Los telegramas se envian por los mejores medios posibles sin alteracion de tasa.

ARABIA

HEDJAZ Y YEMEN

VÍAS	TASA POR PALABRA		
	Para España.	Para el extranjero	TOTAL.
	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.
1.—Vía Francia-Italia-Turquía-El Arich.....	0.1875	4.2000	4.3875
2.—Vía Francia cable Malta.....			
3.—Vía Francia-Italia cable Malta.....	0.1875	4.4250	4.6125
4.—Vía Francia-Italia-Candia.....			
5.—Vía cable Vigo-Malta.....	0.1875	4.4500	4.6375
6.—Vía Lisboa cable Malta.....	0.1875	4.4875	4.6750
7.—Vía cable Barcelona-Italia-Turquía-El Arich.....	0.1875	4.5000	4.6875
8.—Vía Francia-Alemania-Rusia.....			
9.—Vía Gibraltar cable Malta.....	0.1875	4.6500	4.8375
10.—Vía Francia-Italia-Larnaca.....	0.1875	5.1000	5.2875
11.—Vía cable Bilbao-Calais-Turquía-El Arich.....	0.1875	4.9875	5.1750
12.—Vía cable Vigo-Calais-Turquía-El Arich.....	0.1875	4.9875	5.1750
13.—Vía Lisboa cable Porthurno-Calais-Turquía.....	0.1875	5.0250	5.2125
14.—Vía cable Bilbao-Calais-Marsella.....	0.1875	5.2125	5.4000
15.—Vía cable Vigo-Calais-Marsella.....	0.1875	5.2125	5.4000
16.—Vía Lisboa cable Porthurno-Calais-Marsella.....	0.1875	5.2500	5.4375

TRÍPOLI

(Régimen europeo.)

VÍAS	TASA POR PALABRA		
	Para España.	Para el extranjero	TOTAL.
	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.
1.—Vía Francia cable Marsella.....	0.12	1.01	1.13
2.—Vía Francia-Italia.....			
3.—Vía Lisboa cable Malta.....	0.12	1.11	1.23
4.—Vía cable Vigo-Malta.....	0.12	1.12	1.24
5.—Vía cable Barcelona.....	0.12	1.21	1.33
6.—Vía Gibraltar.....	0.12	1.26	1.38
7.—Vía cable Bilbao-Calais.....			
8.—Vía cable Vigo-Calais.....	0.12	1.53	1.65
9.—Vía Lisboa cable Porthurno-Calais.....	0.12	1.72	1.84
10.—Vía Gibraltar-Porthurno-Calais.....	0.12	1.72	1.84

Tasas á partir de Francia ó de la Gran-Bretaña.

DESTINOS	A partir de Brest, Valentia, Embden, cable directo y Compañía francesa. (P. Q.)									
	Tasa por palabra. Pesetas.	Tasa por palabra. Pesetas.	Tasa por palabra. Pesetas.	Tasa por palabra. Pesetas.	Tasa por palabra. Pesetas.	Tasa por palabra. Pesetas.	Tasa por palabra. Pesetas.	Tasa por palabra. Pesetas.	Tasa por palabra. Pesetas.	Tasa por palabra. Pesetas.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>América Central.</b>										
Salvador: Libertad.....	6.45									
— Todas las demás estaciones.....	6.70									
Guatemala.....	6.70									
Honduras.....	6.70									
Nicaragua: San Juan del Sur.....	7.70									
— Todas las demás estaciones.....	7.95									
Costa-Rica.....	7.95									
Istmo de Panamá: Panamá (Via Galveston) (1).....	9.60									
Istmo de Panamá: Colón (Via Galveston) (1).....	9.90									
<b>América del Sur.</b>										
Colombia: Buenaventura.....	10.45									
— Todas las demás estaciones.....	10.65									
Ecuador.....	11.70									
Perú: Payta.....	12.50									
— Callao y Lima.....	13.75									
— Mollendo.....	15.30									
— Arica.....	15.55									
— Iquique.....	15.85									
— Todas las demás estaciones.....	16.35									
Bolivia: Autofagasta.....	16.55									
Chile: Caldera.....	17.10									
— Serena.....	17.60									
— Valparaiso y todas las demás estaciones.....	18.35									

MINISTERIO DE LA GOBERNACION.—Direccion general de Correos y Telégrafos.—Seccion de Telégrafos.—Negociado 3.º—Circular núm. 60.—El dia 1.º del actual se abrió al público con servicio limitado la estacion de la Cañiza, seccion de Vigo.

Sírvase V. acusar recibo de esta circular á la Inspeccion de su respectivo distrito, que lo hará á esta Direccion general.

Dios guarde á V. muchos años, Madrid 7 de Noviembre de 1882.—El Director general, Cándido Martinez.

MINISTERIO DE LA GOBERNACION.—Direccion general de Correos y Telégrafos.—Seccion de Telégrafos.—Negociado 3.º—Circular núm. 61.—El dia 15 del actual se

abrirá al público con servicio limitado la estacion de Sisante, provincia de Cuenca, y dependiente provisionalmente de la seccion de Toledo.

Sírvase V. acusar recibo de esta circular á la Inspeccion de su respectivo distrito, que lo hará á esta Direccion general.

Dios guarde á V. muchos años, Madrid 11 de Noviembre de 1882.—El Director general, Cándido Martinez.

MINISTERIO DE LA GOBERNACION.—Direccion general de Correos y Telégrafos.—Seccion de Telégrafos.—Negociado 3.º—Circular núm. 62.—El dia 10 del actual se

(1) Los telegramas para Panamá y Colon, transmitidos por esta via, deberán llevar la indicacion, via Galveston.

abrió al público para toda clase de correspondencia la estación electro-semaforica de la Punta de la Galesa, sección de Bilbao.

Sírvase V. acusar recibo de esta circular á la Inspección de su respectivo distrito, que lo hará á este Centro directivo.

Dios guarde á V. muchos años. Madrid 11 de Noviembre de 1882.—El Director general, *Cándido Martínez*.

MINISTERIO DE LA GOBERNACION.—*Dirección general de Correos y Telégrafos.*—*Sección de Telégrafos.*—*Negociado 2.º*—*Circular.*—En vista de las continuas dudas que origina y frecuentes consultas á que da lugar la formación por los Directores de las hojas de vicisitudes de los individuos trasladados, cuyo trabajo no responde en último término á ningún objeto de reconocida utilidad, y sólo conduce á duplicar esta clase de documentación, toda vez que, según los artículos 210 y 211 del Reglamento, se forman dichas hojas y radican en esta Dirección general bajo la custodia y responsabilidad del jefe del Archivo, considerando que aquella práctica está en oposición marcada con lo que preceptúan los citados artículos reglamentarios, y teniendo presente, por otra parte, la conveniencia de aliviar en cuanto sea compatible con la buena marcha del servicio el trabajo que pesa sobre los Directores, por acuerdo de esta fecha he dispuesto que en lo sucesivo dejen de remitirse, y por lo tanto, también de reclamarse por los Jefes de las Secciones ó Inspectores, como hasta ahora lo han verificado, las hojas de vicisitudes de los funcionarios trasladados de que hablan las circulares núm. 40, de 11 de Agosto de 1860, y núm. 7, de 9 de Marzo de 1878, limitándose únicamente los expresados Directores á facilitar á los nuevos Jefes la concepción que los individuos trasladados les hayan merecido en el tiempo que estuvieron á sus órdenes para que éstos últimos puedan á su vez cumplimentar lo que dispone el art. 207 del Reglamento.

En su consecuencia, quedan derogadas las circulares que antes se citan, de 11 de Agosto de 1860 y 9 de Marzo de 1878, y subsistente el modelo circulado en la número 23, de 1.º de Julio de 1864, para estampar las notas de concepto.

Del recibo de esta circular se servirá V. S. dar aviso al Inspector de su distrito, que lo efectuará á este Centro directivo.

Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 11 de Noviembre de 1882.—El Director general, *Cándido Martínez*.

## SECCION TÉCNICA.

### LAS UNIDADES ELÉCTRICAS

Desde el origen de la ciencia eléctrica, desde sus primeras aplicaciones á la industria, dejóse sentir la necesidad de poseer tipos de comparación ó unidades, que sirviesen de medida de las

magnitudes eléctricas, á fin de apreciar y comparar mejor los resultados obtenidos en cada caso.

Si difícil hoy, imposible ha sido antes un común acuerdo sobre punto tan importante; y así vemos que, mientras cada sabio ha elegido las unidades más en armonía con sus ideas, cada industrial aceptó como buenas las que mejor cuadraban á su especulación. Para la de resistencia, por ejemplo, Wheatstone propuso la de un hilo de cobre químicamente puro, de longitud de 1 pie inglés (0,<sup>m</sup>305) y de un peso de 100 granos (6,<sup>g</sup>480); Jacobi ha construido un tipo compuesto de un hilo de cobre determinado, de 7,<sup>m</sup>61975 de longitud, 0,<sup>mm</sup>667 de diámetro, y 22<sup>g</sup>4932 de peso; mientras que Becquerel propuso un hilo de plata, Hankel un hilo de hierro, Buff y Horsford otro de malleehort; y más recientemente, en Alemania se ha adoptado la unidad Siemens, representada por una columna de mercurio puro de 1<sup>m</sup> de longitud y 1 milímetro cuadrado de sección, á cero grados centígrados; y en Inglaterra, la Asociación Británica (*B. A.*) ha determinado la unidad *Ohm*, compuesta también de una columna de mercurio puro, de igual sección que la de Siemens, pero de 1,<sup>m</sup>0483 de longitud. Por su parte, las Administraciones Telegráficas han usado en diferentes épocas: la francesa, el kilómetro de hilo de hierro galvanizado de 4 milímetros de diámetro; la alemana, una milla alemana (7420<sup>m</sup>) de hilo de hierro núm. 8; la inglesa, una milla de su país (1609<sup>m</sup>) de hilo de cobre núm. 16 del calibrador de Birmingham; y la suiza, una legua suiza (4800<sup>m</sup>) de hilo de hierro de 3 milímetros de diámetro. En cuanto á fuerzas electro-motrices, mientras la Asociación Británica emplea la unidad *Weber* para la medida de estas magnitudes, la unidad de los alemanes equivale á 1,16 de aquella. Baste decir, para colmo de desacuerdo, que ni los norte-americanos ni los ingleses reconocen el sistema métrico-decimal, valiéndose del *foot-pound* (pie-libra), igual á 0,13825 kilogrametros, como unidad de trabajo mecánico.

Esta especie de anarquía científico-industrial, que si en otros tiempos podía no presentar graves inconvenientes, hoy es, y desde hoy ha de ser cada día mayor causa de entorpecimientos y errores, no debía prolongarse, y así lo comprendió el Congreso de Electricistas reunido en París en 1881, adoptando, entre sus principales resoluciones, la de que por el Gobierno francés se invitase á todas las naciones para la constitución urgente de una *Conferencia internacional* que determinase la unidad *Ohm* bajo ciertas bases acordadas por aquél, y como punto de partida para un sistema único y general de medidas eléctricas.

De desear sería, en bien de la ciencia y de la

industria, que esta necesidad tuviese completa y pronta satisfaccion; pero ya conocen los lectores de la Revista, por su número anterior, el fallo de la Conferencia, reunida en Paris en Octubre último. Una tregua de un año queda concedida á la ciencia, y ésta habrá de presentar desde 1.º de Octubre de 1883, á la misma Conferencia, perfeccionados sus trabajos anteriores, y tambien otros nuevos que produzcan la deseada concordancia de resultados, con la garantía de una aproximacion suficiente á la verdad absoluta, ya que el llegar á ésta, sea, ahora y siempre, de todo punto imposible.

Como, por otra parte, y cualquiera que haya de ser la época en que se realice aquel *desideratum*, cuanto se refiere á esta rama de las ciencias físicas presenta hoy una importancia tan notable como creciente, con el objeto de estimular y facilitar su estudio entre el laborioso personal subalterno del Cuerpo, hemos juzgado de oportunidad la publicacion de algunos apuntes, sin la pretension, no obstante, de decir en ellos nada nuevo ni original, empezando por la

#### Determinacion de las unidades absolutas.

Si se tratase tan sólo de encontrar un sistema racional de unidades eléctricas, científicas, pero arbitrarias, es decir, de unidades que pudiesen carecer de coordinacion matemática y de enlace directo con las demás magnitudes de la Naturaleza, nada más fácil que su determinacion, puesto que, partiendo de las conocidas ecuaciones

$$I = \frac{H}{R}, \quad Q = I \times T, \quad C = \frac{Q}{E},$$

en que las letras  $I$ ,  $E$ ,  $R$ ,  $Q$ ,  $C$ ,  $T$ , representan respectivamente las unidades de *intensidad de la corriente*, *fuerza electro-motriz*, *resistencia*, *cantidad*, *capacidad* y *tiempo*, sólo tendríamos que elegir arbitrariamente, para la fuerza electro-motriz y la resistencia, por ejemplo, un elemento Daniell dado y una columna de mercurio, de 1<sup>m</sup> de longitud y 1 milímetro cuadrado de seccion, en determinadas condiciones, hacer las sustituciones correspondientes en aquellas ecuaciones y deducir el valor buscado para cada unidad.

Pero, además de la *electricidad*, existen otros agentes físicos: la *gravitación*, la *fuerza* y el *trabajo mecánicos*, el *calor*, el *magnetismo*, la *luz*, las *acciones químicas*, tambien requieren ser medidas y pueden serlo, necesitan unidades tambien; y como entre todas estas magnitudes, incluidas las eléctricas, se admite una síntesis que representa la tendencia cada día más marcada hacia la *unidad de las fuerzas físicas*, y está simbolizada por el

gran principio de que «todo fenómeno físico es un movimiento de la materia;» natural y lógico es fundar un sistema de medidas, no sólo universal y racional, sino *absoluto*; es decir, que reconozca por base un mismo fundamento, un punto de partida único.

En los sistemas de medidas *absolutas* se hace depender toda clase de unidades *precisamente* de otras tres llamadas *unidades fundamentales*:

Unidad de longitud . . . . .	$L$
» de masa . . . . .	$M$
» de tiempo . . . . .	$T$

Todas las unidades que se deducen de éstas se llaman *unidades derivadas*, y fácilmente se comprende que pueden obtenerse tantos sistemas distintos de unidades derivadas como sistemas de valores se asignen á las fundamentales, siendo entre todos estos principalmente admitidos los tres siguientes:

Centímetro — Gramo — Segundo,
Milímetro — Miligramo — Segundo,
Metro — Gramo — Segundo;

y debiendo hacer notar que, cualesquiera que sean los valores de estas unidades fundamentales, el modo de deducir de ellas las derivadas es siempre el mismo.

Las fórmulas que representan los valores de las unidades derivadas en funcion de las fundamentales  $L$ ,  $M$ ,  $T$ , sin coeficiente alguno, se llaman *dimensiones* de dichas unidades derivadas.

Conocido de todos el *metro*, como siendo la diezmillonésima parte del cuarto de meridiano terrestre, nada diremos de los valores asignados á  $L$  en aquellos tres sistemas.

En cuanto al *gramo*, debemos consignar que, para las unidades eléctricas, no se trata del *gramo-peso*, sino del *gramo-masa*; porque éste, representado por la masa de un centímetro cúbico de agua destilada, en su máximo de densidad, es constante para todos los puntos de observacion, mientras que el primero varia con la latitud, la altitud y la densidad de la Tierra.

Como vemos, el *segundo*, igual á  $\frac{1}{86.400}$  del

día medio, solar, es la unidad de tiempo adoptada para los tres sistemas.

Adoptado entre estos por el Congreso de Electricistas, ya citado, el *Centímetro-Gramo-Segundo*, indicado abreviadamente por las iniciales *C. G. S.*, para la determinacion de las unidades eléctricas, de él tan sólo nos ocuparemos, en vista de tal acuerdo, y puesto que, para pasar de uno á otro sistema, bastaria en cada caso una simple operacion aritmética.

### Unidades mecánicas.

**Unidad de velocidad.** ( $v$ ).—En el movimiento uniforme, tenemos:

$$v = \frac{s}{t},$$

siendo  $s$  el espacio y  $t$  el tiempo; y en el movimiento variado, si representamos por  $ds$  un espacio infinitamente pequeño, recorrido en el tiempo  $dt$ , también infinitesimal, tendremos:

$$v = \frac{ds}{dt}$$

La velocidad, pues, siempre está representada por la relación entre un espacio y un tiempo. Luego, la unidad de velocidad vendrá á su vez expresada por la relación entre la unidad lineal ó de longitud  $L$  y la de tiempo  $T$ ; es decir:

$$(v) = \frac{L}{T} = (LT^{-1}).$$

**Unidad de aceleración.** ( $V$ ).—Es la aceleración el incremento de la velocidad en un tiempo dado, y sabemos que tiene por medida en cualquier instante de un movimiento, segun nos enseña la Mecánica racional, la relación entre la velocidad y el tiempo, infinitesimales. Representando, pues, estos elementos por  $dv$  y  $dt$ , tendremos:

$$V = \frac{dv}{dt}$$

La unidad de aceleración será, por lo tanto:

$$(V) = \frac{LT^{-1}}{T} = (LT^{-2}),$$

dividiendo la unidad de velocidad por la de tiempo.

**Unidad de fuerza.** ( $f$ ).—Siendo una fuerza proporcional á la aceleración que produce y también á la masa en que produce esta aceleración, podremos representar la fuerza por el producto de la aceleración por la masa, y la unidad de fuerza será:

$$(f) = LT^{-2} \times M = (LMT^{-2}).$$

En el sistema *Centímetro-Gramo-Segundo*, ó *C. G. S.*, la unidad de fuerza, á la que daremos el nombre de *Dina* (en francés se llama *Dyne*) para entendernos, queda definida por: «la fuerza que, actuando sobre la masa de un gramo durante un segundo, le imprime, al fin de este segundo, una velocidad de un centímetro por segundo;» y aunque esta unidad, *dina*, es indispensable en la determinación de las unidades magnéticas y eléctricas, como en la práctica las fuerzas se expresan en gramos, importa conocer la relación que existe entre estas dos unidades.

Haciendo el experimento en París, la *gravedad*

imprime á un cuerpo que cae, al fin del primer segundo, una velocidad de 980,94 centímetros por segundo. Luego, si por definición, una *dina* imprime á la unidad de masa de este mismo cuerpo, al fin del primer segundo de su acción, una velocidad de un centímetro por segundo, y la *gravedad* le imprime 980,94 centímetros en iguales circunstancias, claro es que, refiriendo las fuerzas á pesos, la fuerza representada por un gramo es igual en París á 980,94 *dinas*; y recíprocamente, la *dina*, en este caso, será igual á  $\frac{1}{980,94}$  del peso del gramo, ó á 0,0010194.

**Unidad de trabajo.** ( $W$ ).—Sabemos que el trabajo mecánico es, en general, el producto de una fuerza por el espacio recorrido por su punto de aplicación. La unidad de trabajo será por lo tanto:

$$(W) = LMT^{-2} \times L = (L^2MT^{-2}).$$

Esta unidad toma en el sistema *C. G. S.* el nombre de *Erga* (*Erg*) y queda definida por: «el trabajo producido por una *dina*, actuando sobre la longitud de un centímetro,» y podría llamarse también *centímetro-dina*. La unidad práctica de trabajo es, segun los casos, el *centímetro-gramo*, el *metro-gramo*, ó *grámetro* y el *kilográmetro*.

Como existe entre la *erga* y el *centímetro-gramo* la misma relación que entre la *dina* y el gramo, resulta que

$$1 \text{ centímetro-gramo} = 980,94 \text{ ergas.}$$

Los sistemas conocidos para la determinación de las unidades eléctricas absolutas son: el electro-estático, que tiene por base la investigación de la fuerza que actúa entre dos masas eléctricas; el electro-magnético, que se apoya en la influencia inductiva de las corrientes sobre los polos magnéticos; y el electro-dinámico, fundado sobre la acción recíproca de las corrientes eléctricas. Si bien el segundo ha sido acordado como preferible para aquel objeto por el Congreso de Electricistas, nos ocuparemos también del electro-estático por su sencillez y reconocida importancia, aunque con la brevedad que nos impone el espacio de que disponemos.

### Unidades electro-estáticas.

**Unidad de cantidad.** ( $q$ ).—Segun la ley de Coulomb, el valor de la fuerza que actúa entre dos masas eléctricas iguales á  $q$ , á la distancia  $l$ , es:

$$f = \frac{q^2}{l^2},$$

de donde resulta  $q = lf^{\frac{1}{2}}$ . Poniendo en vez de  $l$  la unidad de longitud  $L$ ,



y en lugar de  $f$  la dimension de la unidad de fuerza ( $f$ ), tendremos para la de cantidad:

$$(q) = \left( L^{\frac{3}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-1} \right).$$

**Unidad de fuerza electro-motriz. (e).**—Sabemos que la fuerza electro-motriz es una diferencia de potencial ( $l$ ) y, por lo tanto, un potencial; y como éste tiene por medida el cociente que resulta de dividir la masa eléctrica  $q$  por la distancia  $l$ , la unidad de fuerza electro-motriz vendrá representada por la unidad de masa eléctrica, ó de cantidad, dividida por la unidad de distancia, ó de longitud y será:

$$(e) = \frac{\left( L^{\frac{3}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-1} \right)}{L} = \left( L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-1} \right).$$

**Unidad de capacidad. (c).**—Como la cantidad  $q$ , ó carga eléctrica, es proporcional á la capacidad  $c$  y á la fuerza electro-motriz, diferencia de potencial, ó potencial  $e$ , tendremos en general

$$q = c \times e.$$

Por lo tanto, la unidad de capacidad se obtendrá dividiendo la unidad de cantidad por la de fuerza electro-motriz, y será:

$$(c) = \frac{\left( L^{\frac{3}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-1} \right)}{\left( L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-1} \right)} = L;$$

y este resultado nos dice que la capacidad electro-estática es una cantidad lineal, de la cual presenta un ejemplo la esfera, cuya capacidad está representada por su radio.

**Unidad de intensidad. (i).**—Siendo la cantidad eléctrica igual al producto de la intensidad por el tiempo, según la fórmula de Faraday, el valor de la unidad de intensidad será dado por la ecuacion

$$(i) = \left( L^{\frac{3}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-2} \right).$$

**Unidad de resistencia. (r).**—La ley de Ohm nos dice que

$$i = \frac{e}{r}.$$

Por lo tanto, la unidad de resistencia será:

$$(r) = (L^{-1} T).$$

**Unidades electro-magnéticas.**

**Unidad de cantidad magnética. (Q).**—Análogamente al sistema de unidades electro-estáticas el electro-magnético tiene por punto de partida la

cantidad magnética ó el polo magnético, que rechaza á otro polo igual, con la fuerza  $l$ , á la distancia  $1$ . Del mismo modo, pues, que para la unidad de cantidad electro-estática, se obtiene para la unidad de polo magnético la ecuacion de dimension

$$(Q) = \left( L^{\frac{3}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-1} \right).$$

**Unidad de intensidad. (I).**—En general, un elemento  $ds$  de corriente, ejerce sobre un polo magnético  $P$  una accion que tiende á separarlo normalmente al plano determinado por el elemento  $ds$  y el punto  $P$ . Si este polo contiene la cantidad magnética  $q$  y se halla sobre la normal al elemento  $ds$ , la fuerza que tiende á separarlo, siendo  $i$  la intensidad de la corriente y  $l$  la distancia entre  $ds$  y  $P$ , será proporcional á  $\frac{q^2}{l^2} ds$ .

Supongamos ahora que la corriente describe un arco de circulo cuyo centro sea  $P$ . La fuerza total que rechazará á  $P$  normalmente al plano del circulo, será proporcional á  $\frac{q^2}{l^2} (ds + ds' + ds'' + \dots)$

y cuando aquel arco de circulo tenga una longitud  $l$ , la fuerza será  $Kf = \frac{q^2}{l}$ , representando por  $K$  una constante que determine aquella proporcionalidad. Haciendo  $K = 1$ ,  $f = 1$  y  $q = 1$ , tendremos  $i = 1$ ; y por lo tanto,

$$(I) = \frac{(f) L}{(Q)} = \left( L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-1} \right).$$

Resulta de aqui la siguiente definicion: *La unidad electro-magnética de intensidad es la intensidad de una corriente que, recorriendo un arco circular de longitud 1 y de radio 1, ejerce la fuerza 1, sobre un polo de intensidad magnética 1, colocado en su centro.* Y como la circunferencia entera del circulo vale próximamente 6,28 veces el arco anterior, igual al radio, tambien podemos decir que *la corriente de intensidad 1, es aquella que, recorriendo una circunferencia de circulo de radio 1, ejerce sobre el polo 1, colocado en el centro, una fuerza de 6,28 unidades absolutas, ó más exactamente  $2\pi$  unidades absolutas, que en el sistema C. G. S. y en Paris, será*

$$0,870010194 \times 2\pi = 0,8700640.$$

**Unidad de resistencia. (R).**—La ecuacion

$$W = i^2 r t$$

nos da el valor del trabajo  $W$  que una corriente es capaz de producir, teniendo en cuenta la ley de Joule, según la cual el calor producido por una corriente en un conductor es proporcional al cuadrado de la intensidad de ésta, á la resistencia del conductor y al tiempo. Sustituyendo en dicha ecuacion  $W$  é  $i$  por sus dimensiones y  $t$  por

(1) El potencial eléctrico se halla hábilmente explicado por nuestro querido compaño Sr. Galante en los dos números anteriores de la REVISTA.

la unidad de tiempo  $T$  y sacando el valor de la de resistencia que buscamos, tendremos:

$$(R) = (L T^{-1})$$

cuyo valor, que resulta de dividir un espacio por un tiempo, representa una velocidad.

**Unidad de fuerza electro-motriz. (E).**—De la fórmula de Ohm:

$$i = \frac{e}{r}$$

y sustituyendo en ella, como en el caso anterior, resulta:

$$(E) = (L^2 M^2 T^{-2})$$

**Unidad de cantidad. (Q).**—Segun la fórmula de Faraday, ya citada, la cantidad es igual á la intensidad multiplicada por el tiempo; por lo tanto:

$$(Q) = (L^2 M^2 T^{-1})$$

**Unidad de capacidad. (C).**—Como la cantidad de electricidad que admite un condensador dado es igual al producto de su capacidad por la diferencia de potenciales de sus armaduras, para obtener la unidad de capacidad, nos bastará dividir la unidad de cantidad por la de fuerza electro-motriz, y será

$$(C) = (L^{-1} T^2)$$

**Relacion entre las unidades electro-estáticas y las electro-magnéticas.**

la expresion de una velocidad. Concretándonos á las unidades de cantidad, podemos escribir

$$\frac{(Q)}{(C)} = V,$$

siendo  $V$  el símbolo de una velocidad. Pues bien; si suponemos  $V = \frac{c}{3}$ , el valor encontrado para

$v$ , despues de multitud de experimentos, que el Sr. Gordon encuentra aceptables, es igual á 298.570 kilómetros por segundo, ó próximamente 300.000 kilómetros por segundo, que viene á ser la velocidad de la luz y muy aproximadamente la de la electricidad.

Este resultado sugiere al profesor Sr. A. Serpieri, del cual tomamos algunos de los apuntes que anteceden, la siguiente consideracion: «La unidad electro-estática  $q$ », dice, «representa una fuerza eléctrica muy pequeña, como lo es la que, concentrada en un punto material ó en una pequñísima esfera, ejerce la fuerza  $1$  sobre una masa igual, situada á la distancia  $1$ ; mientras que la unidad electro-magnética  $(Q)$  es la masa eléctrica que pasa por una seccion de un conductor en  $1$  segundo, cuando la corriente tiene la electricidad  $1$ ; y de aqui se comprende por qué esta masa debe de ser proporcional á la velocidad de la electricidad, superando en gran manera á la cantidad electro-estática. Por lo demás, las correlaciones entre la luz y la electricidad son mucho más intimas de lo que se cree. El poder específico inductivo de una sustancia es igual en muchos casos al cuadrado del índice de refraccion de la misma, resultado que Maxwell admitía teóricamente, suponiendo que la accion electro-magnética se propaga como la luz, por medio de las vibraciones transversales del éther.»

**Unidades prácticas.**

Entre las unidades teóricas, de cuya determinacion acabamos de ocuparnos, unas son demasiado grandes y otras demasiado pequeñas para las aplicaciones prácticas, por lo cual se ha convenido en los valores siguientes para cada una de ellas.

La unidad práctica de intensidad es  $10^{-1}$  de la unidad teórica ó del sistema  $C. G. S.$  correspondiente y se llama *Amperia (Ampere)*.

La unidad práctica de fuerza electro-motriz es igual á  $10^8$  unidades  $C. G. S.$  y toma el nombre de *Voltia (Volt)*.

La de cantidad, llamada *Culombia (Coulomb)*, es igual á  $10^{-1}$  de la unidad  $C. G. S.$

La de resistencia, igual á  $10^9$  unidades  $C. G. S.$ , se llama *Ohmia (Ohm)*.

La de capacidad, *Faradia (Farad)*, es igual á  $10^{-9}$  de la unidad  $C. G. S.$  y por ser todavía de

MAGNITUDES	DIMENSIONES ó SÍMBOLOS DE LA		RELACION.
	Unidad electro-estática.	Unidad electro-magnética.	
Intensidad... $I$ .	$\frac{3}{L^2} \frac{1}{M^2} T^{-2}$	$\frac{1}{L^2} \frac{1}{M^2} T^{-1}$	$LT^{-1}$
Fuerza electro-motriz... $E$ .	$L^2 \frac{1}{M^2} T^{-2}$	$\frac{3}{L^2} \frac{1}{M^2} T^{-2}$	$L^{-1} T$
Resistencia... $R$ .	$L^{-1} T$	$LT^{-1}$	$L^{-2} T^2$
Cantidad... $Q$ .	$L^2 M^2 T^{-1}$	$L^2 M^2$	$LT^{-1}$
Capacidad... $C$ .	$L$	$L^{-1} T^2$	$L^2 T^{-2}$

La última columna de este cuadro nos dice que la relacion de cada unidad en ambos sistemas viene representada, de un modo general, por

(1) Para más detalles, puede consultarse la obra del Sr. Blavier *Des grandeurs électriques et de leurs mesures en unités absolues*, In del Inspecteur del Cuorpo Sr. Galante, varios artículos publicados en el *Journal Télégraphique et el Electricien* y la memoria publicada en Setiembre de 1881 por el Sr. Preece (William Henry), miembro del Congreso de Electricistas.

másido grande, en la práctica sólo se usa la *Microfaradía* (*Microfarad*), que, como su nombre indica, es  $10^{-6}$  de Faradía.

Por complemento de las nociones que anteceden y como definición legal, digámoslo así, de las unidades eléctricas, estampamos á continuación los siguientes

Acuerdos tomados por el Congreso internacional de Electricistas de París, en Setiembre de 1881.

1.º Serán adoptadas, para las medidas eléctricas, las unidades fundamentales: *centímetro*, *gramo masa*, *segundo* (*C. G. S.*);

2.º Las unidades prácticas: la *Ohmia* (*Ohm*) y la *Voltia* (*Voll*) conservarán sus definiciones actuales:  $10^9$  para la *Ohmia* y  $10^8$  para la *Voltia*;

3.º La unidad de resistencia (*Ohmia*) estará representada por una columna de mercurio, de un milímetro cuadrado de sección á la temperatura de cero grados centígrados;

4.º Una Comisión internacional quedará encargada de determinar, por medio de nuevas experiencias, para la práctica, la longitud de la columna de mercurio, de un milímetro cuadrado de sección, á la temperatura de cero grados centígrados, que ha de representar el valor de la *Ohmia*;

5.º Se llama *Amperia* la corriente producida por una *Voltia* en una *Ohmia*;

6.º Se llama *Culombia* la cantidad de electricidad definida por la condicion de que una *Amperia* dé una *Culombia* por segundo;

7.º Se llama *Faradía* la capacidad definida por la condicion de que una *Culombia*, en una *Faradía*, dé una *Voltia*.

#### Unidades materiales.

Cuanto hemos dicho hasta aquí sólo se refiere á la determinacion y á la representacion científica, ó definicion de las unidades eléctricas, y claro es que, para las aplicaciones prácticas, necesitamos módulos, tipos materiales de medida.

No deja de presentar dificultades la determinacion experimental y la construccion de las unidades eléctricas, indispensables, por otra parte, puesto que de nada nos servirian las mejores determinaciones científicas, si no tuviesen representacion material suficientemente exacta. Otro día nos ocuparemos, con algun detalle, de la determinacion experimental de la *Ohmia*, que por sí sola reclama capitulo aparte. Por hoy, sólo diremos, para terminar, algunas palabras sobre la construccion de las unidades.

La ménos difícil de obtener es la *Ohmia*, y sin embargo, hay que tener presentes en su construccion multitud de circunstancias. Es preciso

que no varíe sensiblemente con los cambios de temperatura y que, á una temperatura dada, quede constantemente invariable; que, si está formada de un metal sólido, la agregacion de sus moléculas no sufra alteracion con el tiempo y que su superficie esté al abrigo de toda oxidacion.

Multitud de observaciones hechas por Mr. Matthiessen prueban que los metales sólidos no tienen toda la constancia apetecible en su resistencia eléctrica, siendo los ménos imperfectos en este concepto: las aleaciones de oro y plata, ó de platino y plata, y la conocida con el nombre de *mailechort*, que se compone de 50 partes de cobre, 25 de zinc y 25 de níquel. En cuanto á los conductores no sólidos, el mercurio presenta grandes ventajas, comprobadas por los trabajos de los señores Siemens, Sabine y Dehms, que patentizan la posibilidad de determinar su resistencia con un error insignificante. Pero en los usos ordinarios, el mailechort parece preferible al mercurio, porque llega éste á perder su pureza, por la introduccion de los electrodos para producir los contactos. De todos modos, convendria de tiempo en tiempo comparar las unidades de metal sólido con otra, tipo, de mercurio, perfectamente conservada.

Las dificultades son todavía mayores, cuando se trata de construir la unidad de fuerza electromotriz. Puede ser ésta representada por un elemento hidro-eléctrico, por otro termo-eléctrico, ó por una máquina magneto-eléctrica, siendo preferido el primero; pero no ha sido posible encontrar el verdadero valor de la *Voltia*. Mr. Mercadier ha presentado como tipo un elemento Daniell, reemplazando el sulfato de cobre por nitrato de cobre y empleando agua acidulada en determinadas proporciones; y tambien el Dr. Kesselbach propone un elemento Daniell especial. Otros varios físicos, entre los que podemos citar á los señores Latimer Clark, Lodge y Muirhead, han propuesto tambien tipos de esta unidad cuya sola enunciacion nos ocuparia demasiado; y aunque todas ellas dejan algo que desear en cuanto á exactitud, la preferida hasta ahora es la del señor Latimer Clark, igual á 1.457 voltia.

Obtenidas las unidades de resistencia y fuerza electro-motriz, las de más podrian deducirse de las tres ecuaciones conocidas, que representan sus relaciones; pero se presentan casos para los cuales es preferible poseer unidades especiales de intensidad, cantidad y capacidad.

Para la *Amperia*, ó unidad de intensidad, puede emplearse un voltámetro de plata, ó mejor que éste, un electro-dinamómetro, en cuyo aparato, construido de una manera adecuada, una desviacion dada representa una *Amperia*, ó  $\frac{1}{10}$  de esta unidad.

La unidad de cantidad, ó Colombia, podría determinarse por medio de un galvanómetro balístico, ó de un condensador, que quedase cargado con una Colombia, cuando el potencial fuese una Volta.

Un condensador, en fin, construido bajo la condición de que la unidad de cantidad produzca en él la unidad de fuerza electromotriz, sería la representación material de la Faradia, ó unidad de capacidad.

A. MONTENEGRO.

## VARIAS OBSERVACIONES

### SOBRE EL TRASPORTE DE FUERZA POR MEDIO DE LA ELECTRICIDAD.

Vamos á tratar de los notables experimentos realizados en la exposición internacional de electricidad celebrada últimamente en Munich, haciendo algunas consideraciones sobre dos puntos interesantes.

El primero es relativo al empleo de los hilos telegráficos desde el punto de vista del aislamiento.

Habíase suscitado varios temores respecto á este asunto. Oíase hablar frecuentemente, en efecto, de las comunicaciones telegráficas interrumpidas por pérdidas en la línea, y parecía á primera vista que un obstáculo bastante á paralizar aparatos como los telegráficos, que exigen muy poca corriente, debía forzosamente tener una influencia desastrosa cuando se tratase de hacer marchar aparatos que reclamaban gran cantidad de energía.

La experiencia ha hablado victoriosamente acerca de este punto.

Pero reflexionando atentamente, se hubiera ya podido ver de antemano que los temores que asaltaban á algunos individuos eran poco fundados.

Es muy cierto que los telégrafos ponen en uso pequeñas intensidades; pero también lo es que las utilizan completamente.

En general se tiende á medir la pila con bastante exactitud, de modo que una pérdida puede ocasionar el descenso de la corriente por debajo del límite necesario, sin que por esto la falta sea de muy grande importancia.

En cuanto á la cantidad de energía transmitida, lo que asusta sobre todo es la alta tensión. Hay tendencia á creer que un defecto sensible en las bajas tensiones se irá exagerando enormemente con las tensiones elevadas, y esto no es exacto.

Si se trata de una línea donde exista una sola fuerza electromotriz, la simple aplicación de las leyes de Ohm demuestra que la influencia de la tensión es nula, como se ve y se explica al considerar

Consideramos, en efecto, la pérdida como una derivación, tal como se hace en los estudios telegráficos. La proporción de corriente que se escapa por la tal derivación no depende sino de las resistencias de la pérdida y de las partes del circuito, siendo independiente de la tensión inicial, cualquiera que ella sea. Si perdemos el 10 por 100 de intensidad, seguiremos perdiéndolo siempre. Cuando actúan en el circuito varias fuerzas electromotrices, como sucede en el caso de transporte de fuerza, la evaluación de la pérdida es más complicada; pero la influencia de la tensión es siempre poco importante.

Aumenta la ilusión sobre este asunto el hecho de comparar la tensión empleada con la sola resistencia de la línea, lo cual conduce, en efecto, á intensidades enormes; pero se echa en olvido la cuenta de las resistencias de las máquinas de alta tensión, que son muy considerables y cuya influencia es tal que las intensidades que circulan son definitivamente pequesísimas.

Ahora bien; una grande intensidad es lo que se podría temer; pudiera ocurrir que el contacto donde se produce la pérdida, recibiendo exceso de corriente, se calentase y se hiciese más perjudicial agrandándose. Esto es lo que se observa en los cables telegráficos cuando se les carga demasiado; las capas aisladoras en que existe algun pequeño defecto pueden ser fundidas en aquel punto, ocasionándose una pérdida considerable.

Pero el caso no es igual por lo que se refiere á las transmisiones de fuerza que descansan precisamente en el principio del empleo de corrientes de poca intensidad.

En los experimentos que se realizaron poco há en Munich, se utilizó una corriente de 0,4 amperes; y en tales condiciones, las pérdidas, si las había, no podían ser muy exageradas.

Por otra parte, lo repetimos, la experiencia ha hablado respecto de este punto. Un estudio preliminar hecho con una tensión de 100 volts había indicado la pérdida del 2 por 100 aproximadamente, manteniéndose constantemente en las cercanías de ese valor y no ejerciendo influencia alguna sensible, ni aun en los tiempos de lluvia.

Además de estas consideraciones, convendría llamar la atención sobre un punto expuesto ya con bastante frecuencia, pero que suele presentarse todavía muy confuso. Nos referimos á los términos empleados para designar y comparar las diversas cantidades de trabajo desarrolladas en los transportes de esta clase.

Es necesario definir una vez más estos términos, en vista de que se entablan discusiones que sólo se fundan en errores de palabras.

Quando un manantial eléctrico trabaja con

una fuerza electro-motriz  $E$ , suministrando una corriente de intensidad  $I$ , produce una cantidad de energía medida por  $EI$ , que es el *trabajo total*.

Si se mide la diferencia de potencial en los límites de la máquina, se hallará que no es igual á  $E$  á causa de la resistencia interior del generador; tendrá un valor más pequeño;  $E'$ ; la cantidad  $E'I$  medirá el trabajo producido en el circuito exterior á la máquina, y este será el *trabajo disponible*.

Si se fija la atención sobre una parte del circuito empleado para el trabajo especial que se desea obtener, y si llamamos  $e$  á la diferencia de los potenciales de los extremos de dicha parte,  $eI$  representará el trabajo que allí se puede recoger, siendo éste, por tanto, el *trabajo útil*.

En los trasportes de fuerza,  $e$  representa la fuerza contraelectro-motriz de la máquina receptora.

Finalmente, la relación entre el trabajo útil y el trabajo total, que está representada por la fórmula  $\frac{e}{E}$  es el *rendimiento*.

Estas dos últimas cantidades son completamente distintas: la una es un valor concreto, y la otra es una relación, y sin embargo, suelen ser confundidas con mucha frecuencia.

Se ha establecido ya en teoría que el *trabajo útil* tiene un máximo que se alcanza cuando el *rendimiento* llega al 50 por 100; mas por lo mismo que es el máximo de trabajo no es el de rendimiento, puesto que este último puede tomar teóricamente todos los valores entre 0 y 1. No tiene, pues, absolutamente nada de extraño que haya alcanzado valores superiores al 50 por 100 en los experimentos de Munich, como ya había ocurrido en otros ensayos del mismo género.

Esto prueba solamente, que aquel trabajo útil no era el máximo; se había podido demandar más trabajo á la máquina y se hubiera obtenido rebajando el rendimiento. Esta es una consideración sencilla que conviene tenerla siempre en la memoria.

No se ha obtenido aún la cifra exacta del rendimiento. Sus variaciones han dependido de la distinta velocidad de los aparatos: al principio se hacían dar á la máquina generatriz unas 2.000 vueltas, y más tarde se adoptó la velocidad de 1.600 vueltas. Con esta segunda marcha se obtenía el mismo *trabajo útil*; pero, como es natural, con un *rendimiento* ménos brillante.

Sabemos, sin embargo, con certeza, que en diversas circunstancias ese rendimiento, bien sea evaluado por las velocidades ó por las medidas directas de las fuerzas electro-motrices y de las intensidades, ha sido siempre superior al 50 por 100. Véase, pues, que no existe en esto ninguna di-

ficultad; y cuando el valor oficial nos sea conocido, debemos esperar que desaparezca toda discusión y confusión acerca de este punto.

(De la *Lumière électrique*.)

## SECCION GENERAL.

### AMPLIACION DE LA PLANTILLA DEL PERSONAL

El considerable retraso que ha sufrido este número de la Revista obedece á nuestro deseo de poder consignar de una manera categórica y definitiva las nuevas mejoras introducidas en la plantilla del personal del Cuerpo, propuestas con incansable celo por nuestro querido Director general D. Cándido Martínez y aprobadas y llevadas á efecto por el Excmo. Sr. Ministro D. Venancio Gonzalez.

La REVISTA DE TELÉGRAFOS no podía hacerse eco de hipotéticos rumores; y aunque ya se anunciaba anticipadamente, con más ó ménos exactitud, con pormenores más ó ménos aproximados, la extensión del nuevo arreglo, éste periódico no podía ni debía, dado su carácter, hablar del suceso que hoy regocija á todo el personal del Cuerpo antes de que fuese un hecho real y definitivo.

Hoy tenemos un motivo más de agradecimiento hácia la venerable persona que con un cariño nunca igualado rige los destinos del Cuerpo de Telégrafos. La verdad es que el nombre de D. Cándido Martínez se halla esculpido en todos los corazones; porque el personal de Telégrafos sabe conservar eternamente su gratitud hácia las personas que le favorecen con su constante predilección y sus paternales desvelos.

Que D. Cándido Martínez figura entre éstos en primera línea, no hemos de hacer esfuerzos para demostrarlo. Dicenlo evidentemente los proyectos realizados desde que se halla al frente del Cuerpo; las reformas útiles por todos conceptos que se han llevado á cabo y las mejoras de gran importancia introducidas en el personal y en el servicio, entre las cuales no ha de ser por cierto, la última esta que hoy ensalzamos, mientras se hallen en sus respectivos puestos directores como D. Cándido Martínez y ministros como D. Venancio Gonzalez.

Los afanes y los trabajos del personal de Telégrafos quedan recompensados con esas constantes muestras de simpatía que sus esclarecidos jefes les otorgan, y creemos responder al

sentimiento de todos nuestros compañeros asegurando á tan dignísimas personas el celo y abnegación más fervientes en pro del servicio, el amor al estudio que hoy requieren los asuntos telegráficos, la honradez, la lealtad completas, respecto de los altos poderes del Estado y los importantes intereses públicos, y, sobre todo, el cariño eterno, indeleble, hácia el Director y el Ministro que de tal modo procuran asentar sobre sólidas bases el porvenir del Cuerpo.

Hé aquí ahora la disposición á que hacemos referencia:

En Consejo de Ministros, celebrado el día 14, fué aprobada la propuesta presentada por la Dirección general de Comunicaciones, ampliando la plantilla del personal para mejoramiento de las clases del Cuerpo y desarrollo del servicio telegráfico en los ferro-carriles.

Han sido creadas seis plazas de Jefes de Centro, cinco de Subdirectores primeros, cinco de Subdirectores segundos, diez de Jefes de Estación, quince de Oficiales primeros y ciento de Aspirantes de primera clase con 1.250 pesetas, ascendiendo los cien más antiguos y formando con todos un escalafón que completará el general del Cuerpo.

Estas vacantes se cubrirán en 1.º de Enero próximo, produciendo un movimiento general en todas las escalas de 218 individuos.

## LOS TELÉGRAFOS ALEMANES DE 1879 A 1881

La Administración alemana ha publicado una Memoria sobre los resultados obtenidos en el servicio de Correos y Telégrafos durante el período trienal de 1879 á 1881.

Extractamos de tan interesante documento los datos siguientes que se refieren á la telegrafía:

### 1.—Consideraciones preliminares.

En este período trienal de 1879-1881, los servicios de Correos y Telégrafos del Imperio han alcanzado un favorable desarrollo.

Merced á los beneficios de la paz, las transformaciones promovidas en el dominio de la Administración, por haberse instituido la Unión universal de los correos, y por el crecimiento considerable de los establecimientos de correos y de telegrafía, han dado felices resultados.

El incremento de los negocios industriales y comerciales, así como la mejora y el desarrollo de las Estaciones y de los medios de comunica-

ción, ha impreso al tráfico de Correos y Telégrafos un impulso considerable.

De todo esto se ha originado un aumento en los productos, que han producido grandes beneficios al Tesoro del Imperio, suministrando á la vez importantes recursos para seguir extendiendo y mejorando el servicio de comunicaciones.

En cuanto á la telegrafía, la utilización creciente del teléfono ha contribuido á dar á los habitantes del campo, lo mismo que á los de las ciudades, una gran facilidad de relaciones.

El número de las Estaciones telegráficas se ha aumentado considerablemente, y en las más grandes ciudades del Imperio se han instalado Estaciones telefónicas que respondan á nuevos intereses, permitiendo á los abonados la conversación directa entre ellos mismos, lo cual constituye una gran mejora en los medios locales de comunicaciones rápidas.

Por lo que se refiere á las relaciones con el extranjero, en la primavera de 1880 se ha establecido la primera relación entre Alemania y América.

La estadística hace resaltar la próspera influencia de las nuevas reformas. La actividad del servicio de correos, que en 1878 se aplicaba á 1224 millones de objetos expedidos, se extendió en 1881 á 1441 millones, ó sea un aumento de 217 millones.

Durante el mismo período de tiempo, el servicio telegráfico acusó un aumento de 3.853.512 telégramas, esto es, cerca de 36 por 100.

Los productos líquidos de la administración durante este período de tres años han sido 51.944.900 marcos, en vez de 27.545.105 marcos durante el período de 1876 á 1878 inclusive. (El marco equivale aproximadamente á 1 peseta 25 céntimos.)

### 2.—Establecimientos de tráfico.

El territorio postal del Imperio alemán comprende una superficie de 444.170,27 kilómetros cuadrados, no incluyendo 4.343,84 kilómetros cuadrados de superficie de agua, y cuenta, según el censo de 1880, 37.978.165 habitantes.

El plan seguido, desde la fusión de telégrafos y correos, para la extensión considerable de la red telegráfica, ha llegado á su terminación á fines de 1879, y el número de estaciones de telégrafos, que al principiar la fusión en 1875 sólo era de 1686, alcanzó en Diciembre de 1879 la cifra de 5.114, esto es, un aumento de 3.428, ó sea el 300 por 100.

Todavía se ha aumentado este número después, y sin tener que acudir á medidas extraordinarias, de tal modo que á fines de 1881 se elevaba á 5.896. Este desarrollo considerable ha tenido por efecto poner el telégrafo al alcance de

gran número de localidades y de distritos que antes se hallaban privados del beneficio de dicha clase de comunicaciones.

Otra causa de extensión de la telegrafía es la facultad concedida en estos últimos años á los particulares, á las casas de comercio, á los fabricantes, etc., de poder instalar á expensas suyas Estaciones telegráficas auxiliares, unidas á la red del Estado por medio de una línea especial, y que sirven para la trasmision de los telégramas cambiados con esas casas ó dichos particulares.

El número de esas Estaciones auxiliares en el territorio postal del Imperio es de 72, y la contribucion que paga cada una de ellas á la Administracion consiste en 100 marcos anuales.

Además, y sin estar unidas con la red del Estado, pero con la autorizacion administrativa, se han establecido Estaciones telegráficas privadas para unir entre sí las diferentes posesiones de un mismo propietario, particularmente las oficinas de negocios, los almacenes, las fábricas, los talleres, etc., con el domicilio de su poseedor.

Hay 217 Estaciones de esta clase, y están servidas, en su mayor parte, por teléfonos que no pueden ser utilizados más que para las comunicaciones de negocios ó particulares del propietario.

En resumen: el número de Estaciones de correo, que era de 7.068 al concluirse el año de 1878, se ha elevado á 9.143 á fines de 1881, esto es, un aumento de 2.074, ó sea el 29,35 por 100; y el número de las Estaciones telegráficas ha crecido durante el mismo período de 4.143 á 5.896, esto es, un aumento de 1.753 ó el 42,31 por 100. Hay, pues, una oficina de correos por cada 48,6 kilómetros cuadrados y 4.155 habitantes, y una Estacion telegráfica por cada 75,3 kilómetros cuadrados y 6.441 habitantes.

## 7.—Red telegráfica.

### a.—Líneas aéreas.

La longitud de las líneas aéreas, que á fin de Marzo de 1879 era de 48.179 kilómetros, á últimos de Marzo de 1882 se habia elevado á 56.587 kilómetros, ó sea para los tres años un aumento de 8.392 kilómetros, de los cuales, 7.916 corresponden á las líneas aéreas ordinarias y 476 á las comunicaciones telefónicas urbanas.

En cuanto al desarrollo de los conductores aéreos, era en fin de Marzo de 1879 el de 163.887 kilómetros, y á fin de Marzo de 1882, 184.379. Se han colocado, pues, 20.492 kilómetros de nuevos conductores, de los cuales son 16.722 para las líneas aéreas ordinarias, y 3.770 para las comunicaciones telefónicas urbanas.

El incremento de las líneas telegráficas aéreas durante los tres últimos años, es, en cifra redonda, el 16 por 100, y el de los conductores el 10 por

100 comparativamente al estado de la red á últimos de Marzo de 1879.

Las líneas y los conductores de las comunicaciones telefónicas urbanas no han sido incluidas en las anteriores cifras. El establecimiento de esas comunicaciones empezó solamente en el otoño del año 1880.

En las líneas telegráficas existentes á fines de Marzo de 1882 hay 20.782 kilómetros con un desarrollo de conducto de 122.013 kilómetros, que están colocados á lo largo de los ferro-carriles. Aparte de estos 122.013 kilómetros de hilos, los postes de la administracion sostienen aún los hilos para el servicio de los ferro carriles, que tienen una longitud total de 58.195 kilómetros.

El establecimiento de líneas y conductores nuevos, reclamado por la creacion de nuevas Estaciones, va al mismo tiempo acompañado de la construccion de las líneas paralelas necesarias para dar salida al aumento de correspondencia. Los gastos de estas construcciones son sufragados por los ingresos corrientes.

Para el aumento de las líneas y de los conductores durante el último período trienal, incluyendo las líneas telefónicas urbanas, se han empleado en material 125.700 postes de madera, 5.200 soportes de hierro, 330.000 aisladores de porcelana y 1.824.000 kilogramos de alambre ó de acero.

Todos estos materiales han sido adquiridos en el propio país.

La preparacion de los postes para las nuevas construcciones, así como para el entretenimiento de las líneas ya existentes, se ha efectuado en los almacenes del Estado por agentes de la administracion de Telégrafos.

Hubo en 1879, 12; en 1880, 13, y en 1881, 9 almacenes de preparacion en que se verificó la inyeccion de los postes con sulfato de cobre, desde el mes de Marzo hasta el mes de Noviembre. El número de los postes preparados se elevó á las cifras siguientes:

1879,	64.075	piezas,	representando	12.988	metros cúbicos
1880,	60.965	—	—	13.699	—
1881,	37.862	—	—	8.499	—

(Se continuará.)

## RECTIFICACION IMPORTANTE

El artículo publicado en nuestro número anterior con el título de *Telegrafía duplex y caddruplex*, debe decir en vez de esto: *Telegrafía duplex y caddruplex*.

Igualmente en la línea 46 de la segunda columna de la pág. 163 debe sustituirse la palabra *duplex* en lugar de la *duplex* que aparece escrita.

Debemos al competente autor de dicho artículo, el señor Inspector D. José Galante, esta rec-

tificacion, que ya no nos fué posible enmendar cuando notamos el error, puesto ya el número en prensa.

El Sr. D. Antonino Suarez Saavedra ha tenido la amabilidad de remitirnos los últimos pliegos del segundo tomo de su *Tratado de Telegrafía*, el cual forma un volumen de 532 páginas.

Ha sido declarado supernumerario en la escala de su clase el Director de primera clase del Cuerpo de Telégrafos D. Cristóbal Rodríguez de los Rios, por todo el tiempo en que ejerza su cargo de Diputado á Córtes.

Por la vacante de D. Cristóbal de los Rios y por fallecimiento del Jefe de Estacion D. Francisco Julian Santos y Sirgo, ha sido promovido al empleo de Director de primera el de segunda D. Enrique Roman y Correa, el cual no ocupa plaza efectiva por hallarse con licencia, y ascende, por tanto, á aquel puesto el Director de segunda D. Augusto Riquelme. La vacante que éste deja la ocupa el Director de tercera D. Domingo García Moya, y ascienden en consecuencia á Director de tercera el Subdirector de primera D. Julian de Sada y Ordoñez, á Subdirector de primera el segundo D. Joaquin Gutierrez de la Vega y Lopez, á Subdirector de segunda el Jefe de Estacion D. Luis Varela y Posse; y á consecuencia de la vacante que éste deja y por el fallecimiento de D. Julian Santos Sirgo, ascenden á Jefes de Estacion los oficiales primeros don

Eduardo Sobral y Plá, que no ocupa plaza efectiva por hallarse en Ultramar, ascendiendo en su lugar D. Manuel Navarro y Salas, y D. Ricardo Zagala y Jaques; y las vacantes que éstos dejan en la clase de oficiales primeros son ocupadas por los oficiales segundos don Luis Salmeron y Arjona y D. Felipe Vidal y Saez, el cual se halla en expectacion de destino desde 11 de Octubre próximo pasado.

Se ha remitido al Ministerio de Ultramar la instancia del oficial D. Joaquin García, pidiendo pasar á continuar sus servicios en Filipinas.

Ha sido jubilado el Jefe de Estacion D. Manuel Lopez y Lopez.

Ha sido declarado supernumerario en la escala del Cuerpo el oficial segundo D. Ignacio Gonzalez March.

El reciente fallecimiento de D. Enrique Arantave, Inspector general de los Telégrafos de Cuba, ha sido muy lamentado por las muchas personas que apreciaban las excelentes dotes y las relevantes condiciones del finado.

El Director de segunda del Cuerpo D. Enrique Iturriaga ha sido nombrado para sustituir al Sr. Arantave en su cargo de Inspector general de los Telégrafos de la isla de Cuba.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE M. MINUSA DE LOS RIOS  
Barranco de Embajadores, 13

### MOVIMIENTO del personal durante el mes de Noviembre último.

#### TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Aspirante.....	D. Augusto Gonzalez Orduña..	Badajoz.....	Direc. general..	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Fernando Julian de la Cruz.	Zaragoza.....	Barcelona.....	Idem id. id.
Idem.....	Antonio Miguel Soto.....	Badajoz.....	Almaden.....	Por razon del servicio.
Dr. de 1.ª clase..	Justo Rodriguez Rada.....	Leon.....	Central.....	Idem id. id.
Id. de 2.ª clase..	José Felipe Alcázar y Gregorio.....	Almería.....	Leon.....	Idem id. id.
Id. de 3.ª clase..	Tomás Soler y Ripoll.....	Central.....	Almería.....	Idem id. id.
Id. de 3.ª clase..	Federico Montes y Nicaly...	I. Barcelona...	Barcelona C....	Idem id. id.
Subdirector 1.º	Federico Mesa y Torres.....	Central.....	I. Madrid.....	Accediendo á sus deseos.
Idem id.....	Cárlos Donallo y Grossoley..	I. Madrid.....	Central.....	Idem id. id.
Oficial primero..	Feliciano Guillen y Puente..	Teruel.....	Calamocha....	Por razon del servicio.
Idem segundo...	Julio Catalán y Bruna.....	Calamocha....	Teruel.....	Idem id. id.
Aspirante.....	Aniceto Fernandez y Saenz.	San Sebastian..	Vitoria.....	Permuta.
Idem.....	Leoncio Lasustegui y Egüe.	Vitoria.....	San Sebastian..	Permuta.
Idem.....	Avelino Pellicio y Gutierrez.	Licencia.....	Palencia.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	Saturio Perez Calvo.....	Central.....	Barcelona.....	Por razon del servicio.
Idem.....	José Gomez Fernandez.....	Cádiz.....	Sevilla.....	Permuta.
Oficial.....	Enrique Solans del Rio.....	Sevilla.....	Cádiz.....	Permuta.
Aspirante.....	Ramon Obegoro Iturzaeta...	Iruin.....	San Sebastian..	Idem.
Idem.....	Damian Azpitarte y Orturan.	San Sebastian..	Iruin.....	Idem.
Oficial primero..	Senen Ramon Crespo y Lopez	Orense.....	Benavente....	Accediendo á sus deseos.
Idem id.....	Diego Madolell y de la Chica.	Almería.....	Barcelona.....	Idem id. id.
Idem segundo...	José Gutierrez Gillis.....	Manzanares...	Central.....	Por razon del servicio.
Idem id.....	Salvador Brunet y Armenteros.	Central.....	Arganda.....	Idem id. id.
Idem id.....	Jorge Rodriguez y Estéban..	Arganda.....	Alcázar.....	Idem id. id.
Aspirante.....	José de Diez de Isla.....	Soria.....	Málaga.....	Accediendo á sus deseos.
Jefe de Estacion.	José Maria Ibañez.....	Pontevedra...	Vigo.....	Idem id. id.
Aspirante.....	José Montesinos y Soriano..	Barcelona.....	Tarragona....	Permuta.
Idem.....	Miguel Jimenez Eito.....	Tarragona....	Barcelona.....	Permuta.
Oficial segundo..	Miguel Marcelino Valbona..	Daimiel.....	Ubeda.....	Accediendo á sus deseos.
Idem primero...	Tomás Cervera y Peña.....	Ubeda.....	Daimiel.....	Idem id. id.
Aspirante.....	José Valcárcel Viña.....	Lorca.....	Ciudad-Real..	Permuta.
Idem.....	José García Barona.....	Ciudad-Real..	Lorca.....	Permuta.