

ELECTROMETALURGIA DEL ALUMINIO

La metalurgia es el arte de extraer los metales de sus minerales con el suficiente grado de pureza para poder emplearlos industrialmente. La electrometalurgia no es más que una rama de este arte, en que se emplea con idéntico objeto la energía eléctrica, bien para complementar los otros métodos ó bien para reemplazarlos en absoluto. La metalurgia del aluminio, como se sabe, ha tenido su origen al aplicar los métodos eléctricos. Hasta entonces los compuestos de este metal, llamado á obtener un brillante porvenir, resistieron á todo tratamiento industrial. El objeto que nos proponemos es el de resumir la comunicación publicada en Mayo de 1896 sobre el tratamiento eléctrico de los minerales de aluminio, por Mr. Richards, profesor de la Universidad de Lehigh, en la Revista del *Instituto Franklin*.

Existen tres clases de operaciones electrometalúrgicas:

- 1.^a Electrolisis de las disoluciones.
- 2.^a Electrolisis de electrolitos en fusión, y
- 3.^a Operaciones electrotérmicas.

La electrolisis de las disoluciones puede servir, bien para refinar el metal, sirviéndose de ellas como anodos solubles en una disolución de una sal del mismo metal, bien para extraer directamente el metal de uno de sus minerales, empleando este metal como anodo en una disolución de una sal del mismo, ó bien para extraer indirectamente el metal, transformando el mineral química ó eléctricamente en un producto que pueda servir de anodo soluble ó de electrolito.

La electrolisis de los electrolitos en fusión raramente se emplea en el refinado; pero es un gran recurso para la extracción del metal, bien tratando directamente el mineral ó bien transformándole previamente en un compuesto fusible, disolviéndole en un fundente formado por una sal que exija para su descomposición una fuerza electro-

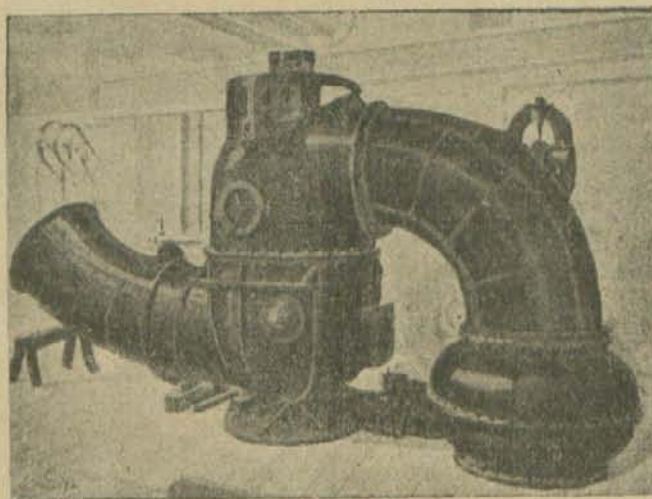
motriz superior á la que se necesite para descomponer el mineral propuesto.

Las operaciones electrotérmicas son aquellas en que la electricidad se emplea principalmente para producir calor, el cual favorece las reacciones ó reducciones químicas, habitualmente en presencia del carbono. Se obtiene el metal impuro ó puro, según que se emplee el mineral en bruto ó ya refinado, ó también un compuesto químicamente puro, preparado con el auxilio de un mineral.

Estos dos últimos métodos podrán tal vez confundirse en vista de que en la electrolisis de una sal fundida hay siempre comunicación de una cierta cantidad de calor

producida por la electricidad, la que puede ser suficientemente grande para mantener el baño en fusión sin necesidad de aplicar ningún otro origen calorífico; pero es preciso observar que esto no es más que un fenómeno accesorio, y que en el segundo método la reducción se hace por electrolisis, mientras en el tercero se verifica por reacción química, lo que basta para diferenciarlos.

Los minerales de aluminio se hallan muy



Turbina gigantesca sistema Jonval, instalada en las cataratas del Rhin, en Suiza.

extendidos en la naturaleza. Los principales son:

- 1.^o La bauxita, óxido hidratado, que generalmente contiene algo de hierro sílice y titanio; insoluble en el agua, soluble en los ácidos enérgicos y fusible solamente á temperaturas muy elevadas del hornillo eléctrico; da lugar á un electrolito por disolución en los fluoruros dobles de aluminio y de los metales alcalinos fundidos.
- 2.^o La criolita, fluoruro doble de aluminio y sodio, insoluble, pero fusible al rojo blanco, dando á esta temperatura un baño fácilmente electrolizable;
- 3.^o Los alumbres naturales, sulfato de aluminio, sulfatos dobles de aluminio y de metales alcalinos. Un calor suave evapora el ácido, obteniéndose fácilmente un resi-

duo de alúmina pura ó mezclada con sulfatos alcalinos, que se separan con facilidad por el lavado; y

4.º El caolin, silicato de alúmina hidratada; insoluble en el agua, infusible, á no ser en el horno eléctrico, no es atacado más que por los ácidos sulfúrico y fluorídrico, dando lugar á un sulfato ó á un fluoruro de aluminio respectivamente.

Estos diversos minerales pueden servir para preparar un gran número de productos aluminicos, para ser utilizados en la electrometalurgia: cloruro de aluminio, puro ó mezclado con cloruros alcalinos, que son muy fáciles de manejar; fluoruro de aluminio, buen electrolito; fluoruros dobles de aluminio y de metales alcalinos, buenos fundentes para el aluminio; aluminatos alcalinos y metálicos, fosfato de aluminio, poco convenientes para la electrolisis; borato de aluminio, que es un buen electrolito, pero que se desprende el boro al mismo tiempo que el aluminio; nitrato y acetato de aluminio; sulfuro de aluminio, difícil de preparar y mal electrolito; sulfuros dobles de aluminio y de metales alcalinos, buenos conductores en estado de fusión, que se descomponen por la corriente en aluminio y azufre.

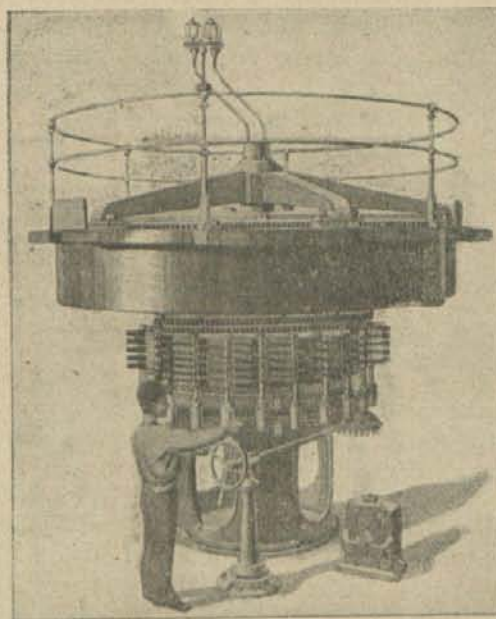
Antes de proseguir, daremos algunos detalles sobre las propiedades del metal de cuya metalurgia vamos á ocuparnos: el aluminio se funde á 625° y se volatiliza lentamente en el hornillo eléctrico. En masa es completamente inalterable en el aire y en el agua; en polvo fino se oxida rápidamente en el agua y arde vivamente en el aire. Los ácidos sulfúrico, nítrico y fluorídrico le atacan muy poco, siendo, por el contrario, fácilmente soluble en las disoluciones alcalinas y en el ácido clorhídrico. Su conductibilidad para el calor y la electricidad es mitad de la de la plata. Su peso específico es 2'7, y cuando está fundido 2'5.

Su peso atómico es 27. Su equivalente electroquímico es, por lo tanto, 0,00009315; ó lo que es lo mismo: una corriente de un ampere por electrolisis, depositará por segundo 0,00009315 gramos de este metal, ocho gramos próximamente cada veinticuatro horas. Las fuerzas electromotrices mínimas necesarias para electrolizar los compuestos de aluminio, varían de cuatro volts para el fluoruro á 0'9 volts para el sulfuro.

El empleo de la electricidad en las disoluciones, ya para refinar el metal, ya para extraerle, no ha dado todavía lugar á ninguna aplicación práctica. El metal muy dividido que se deposita en estas operaciones corre riesgo de oxidarse rápidamente. En teoría, es posible refinar el aluminio impuro empleándole como ánodo soluble en una disolución de cloruro de aluminio, á la que se adiciona el 10 por 100 de acetato de sodio, haciendo pasar por él una corriente de gran intensidad (290 amperes por metro cuadrado de cátodo). Se puede también descomponer una sal soluble de aluminio por medio de ánodos

solubles de zinc ó de hierro, que se dispondrán en vasos porosos; pero, repetimos, estos procedimientos, teóricamente posibles, no son de ningún modo aplicados á la práctica.

La electrolisis de los compuestos fundidos ha dado, en lo que al aluminio se refiere, notables resultados.



Máquina dinamo-eléctrica monstruo empleada para la fabricación del aluminio.

Puede asegurarse que la creación de la industria de este metal se debe principalmente al empleo del método indicado. Desde el punto de vista del refinado de aluminio, tal procedimiento no ha sido todavía industrialmente empleado, aunque parece que podría dar buenos resultados. Para ello sería suficiente emplear como ánodos el aluminio impuro en baños de cloruro ó fluoruro doble de aluminio y de un metal alcalino. Estas sales son fusibles á una temperatura inferior á la necesaria para fundir un metal. La electrolisis directa de la criolita, único mineral fusible de aluminio, presenta grandes inconvenientes prácticos; el fluor que se desprende forma fluoruro de carbono, gas muy desagradable, y el exceso de sodio en el baño imposibilita, al cabo de poco tiempo, la descomposición.

Nos queda por examinar el procedimiento que consiste en transformar el mineral en un compuesto fusible que se somete seguidamente á la electrolisis. Este procedimiento fué empleado en 1854 para producir notables cantidades de aluminio por los químicos Sainte-Claire Deville y Bunsen. Uno y otro operaron sobre cloruro doble de aluminio y sodio; el cátodo estaba formado por una hoja de platino y el ánodo por un pedazo de carbón.

La corriente era producida por una materia primaria con una fuerza electromotriz de 3'6 volts. Al cabo de cierto tiempo se forma una cantidad de cloruro de sodio, suficiente para impedir la reacción imposibilitando la operación. Si Sainte-Claire Deville hubiera tenido á su disposición una dinamo, sin duda alguna su espíritu inventivo le hubiera llevado á desenvolver el procedimiento de una manera más completa. Con los recursos insuficientes con que podía contar llegó, sin embargo, á fabricar industrialmente el metal blanco y ligero que Wohler había aislado en 1827.

Ha poco se ha hablado de reemplazar el cloruro por un sulfuro doble, que exige menor fuerza electromotriz para su descomposición; pero este procedimiento no ha entrado todavía en el dominio de las aplicaciones prácticas.

El método de Saint-Claire Deville ha sido reemplazado en la industria, en estos últimos años, por otro descubierto en 1886 simultáneamente por Héraul, en Europa, y Hall, en América. Este último llegó á producir industrialmente, en 1888, el aluminio, electrolizando un baño fusible, en el que se hallaba en disolución el mineral del referido metal.

El fundente es un fluoruro doble de aluminio y de sodio; se puede emplear la criolita pura, pero es preferible añadir un exceso de fluoruro de aluminio y un poco de fluoruro de calcio. El aluminio se disuelve en el baño, separado químicamente del mineral en la proporción de $\frac{1}{3}$ de su peso. Los ánodos son varillas de carbono, y los cátodos están constituidos por las paredes de carbón del recipiente donde se opera la fusión, y sobre las que se deposita el metal.

Cuando la mayor parte del aluminio se ha descompuesto, la resistencia del baño aumenta, observándose el desprendimiento de vapores de fluor, lo que indica que es preciso aumentar la carga de aluminio. La alúmina se descompone al paso de una corriente de 2'8 volts, mientras que los fluoruros exigen un voltaje de 4 á 4'7, razón por la que, si la tensión de la corriente no es muy fuerte, no se descompone más que la alúmina. El oxígeno con el carbono del ánodo produce ácido carbónico. En este pro-

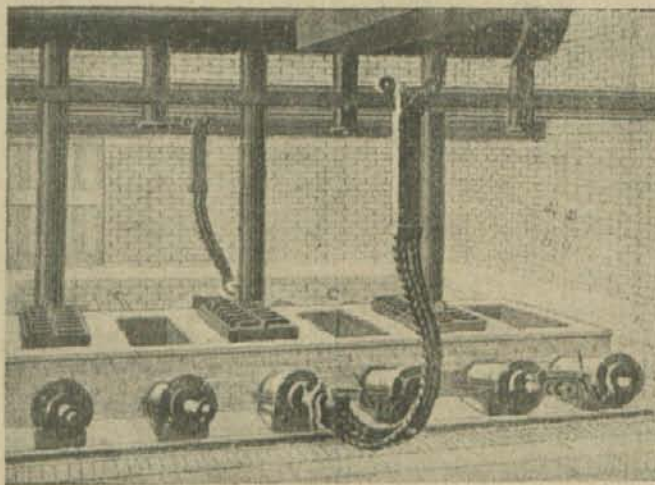
cedimiento, con un caballo de vapor eléctrico basta para obtener en veinticuatro horas unos 680 gramos aproximadamente de metal puro. El procedimiento Hall ó Héraul (puesto que el principio es absolutamente el mismo) se emplea en América en muchas fábricas: la de Kensington emplea el vapor como fuerza motriz, actuando sobre máquinas Westinhouse, acopladas directamente á las dinamos. La misma Compañía tiene una fábrica cerca de las cataratas del Niágara. La corriente que produce dicha fábrica central se dirige á los crisoles, pasando previamente por una serie de transformadores, con objeto de reducir la tensión. Cerca del Niágara se halla actualmen-

te en construcción una nueva fábrica que será movida por turbinas especiales que actuarán directamente sobre las dinamos, parecidas á las de Céricon. En Europa, la instalación más importante para la fabricación del aluminio se encuentra en Suiza, donde se emplea también el procedimiento Héraul. La fábrica de Neuhausen, cerca de las cataratas del Rhin, comenzó por fabricar solamente aleaciones de aluminio y cobre ó hierro. Cuando el aluminio puro

apareció en los mercados en gran cantidad, fueron menos buscadas las aleaciones, lo cual decidió á dicha fábrica á hacer el metal puro por electrolisis de una disolución de alúmina y criolita. En dicha fábrica se emplean 4 000 caballos de fuerza hidráulica, fabricándose diariamente 4.200 kilogramos de aluminio.

La fábrica Neuhausen ocupa una situación pintoresca cerca de las famosas cataratas del Rhin. El salto de agua de 25 metros aproximadamente. El agua, conducida por dos gruesos tubos, pasa un canal que la distribuye á las turbinas, que son del tipo Jonval, cuyo eje es vertical. Existen cinco de éstas, de 600 caballos cada una, las que se hallan en servicio desde el año 1893; anteriormente sólo había tres turbinas de 200 caballos y dos de 600.

Las dinamos se hallan situadas en un departamento sobre las turbinas, hallándose caladas sus armaduras sobre la prolongación del eje del motor correspondiente, el cual gira á razón de 150 vueltas por minuto. Cada dinamo produce una corriente de 7.500 amperes á la



Batería de crisoles Cowles establecida en Milton (Inglaterra).

tensión de 55 volts, sirviendo para electrizar seis baños. El aluminio se obtiene á 2,80 francos el kilogramo, precio inferior al americano; Mr. Richards afirma que el derecho de 1,10 francos por kilogramo apenas compensa la diferencia del precio de fabricación del metal.

La Compañía de Neuhausen abrirá este año á la explotación una nueva fábrica en Rhinfelden, cerca de Bâle, pasando Suiza, de esta suerte, á ocupar en Europa el primer lugar para la producción del aluminio por el procedimiento Héroult. Francia cuenta actualmente con dos fábricas hidráulicas en Savoie (Saint Michel y La Praz), y aunque la de Saint Michel será pronto ampliada, el aumento de las fábricas suizas supera en mucho al de las francesas, que ocupan el segundo lugar en la producción, correspondiendo el tercero á Noruega y el cuarto á Inglaterra.

En 1898 existían en el mundo 33.000 caballos empleados en la producción del aluminio, que se eleva á más de 19.000 kilogramos por día.

Actualmente el precio de venta ha bajado á 2,75 francos el kilogramo, no existiendo más que tres metales de menor valor: el hierro, el plomo y el zinc.

Nos resta solamente decir algunas palabras acerca de los procedimientos anteriormente empleados, y que han sido abandonados hoy por el de Héroult-Hall. En dichos métodos la electricidad se empleaba principalmente como agente calorífico, que elevaba la temperatura del aluminio á un grado tal que permitía su reducción por el carbono. En los crisoles de los hermanos Cowles los electrodos eran horizontales, colocándose entre ellos una mezcla de aluminio y de carbono, á los que se añadía hierro ó cobre, para obtener una aleación de aluminio que evitara las pérdidas por volatilización. En los crisoles de Héroult el ánodo es vertical y se halla sumergido en un recipiente de paredes de carbono, que forman el cátodo, que se coloca en un recipiente de cobre ó de hierro fundido, añadiendo alúmina, que se reduce por el carbono, obteniendo de este modo también una aleación. Sin duda alguna los procedimientos electrolíticos anteriormente descritos han de dar mejor resultado.

P. C.

LOS ACUMULADORES ELÉCTRICOS DEL PORVENIR

La cuestión referente al mejor acumulador de electricidad es cosa digna de atraer la atención de todos los sabios electricistas, y será muy poco lo que se insista para excitar su emulación. Generalmente nos conformamos, en efecto, aceptando como definitivamente establecidas las teorías que hemos aprendido en las escuelas y en obras especiales relativas á un brazo determinado de la ciencia; de aquí que la más insignificante idea nueva sobre aque-

llas produzca una verdadera revolución en el mundo científico.

Frecuentemente esto obedece á una idea preconcebida contra lo que cambia nuestra manera de razonar; se produce, entonces, un desequilibrio en las opiniones, pero por último, las ideas se orientan en la nueva vía que se les traza.

Nosotros deseáramos se verificase lo mismo en lo que concierne al problema definitivamente sentado sobre la investigación del acumulador eléctrico de gas más perfecto, es decir, de pequeñas dimensiones, potente, ligero, y, por consecuencia susceptible de rendir á la tracción mecánica y á la *aviación* (locomoción aérea) los servicios de que no son capaces los acumuladores de plomo de todos los sistemas que están en uso. En la actualidad, los gases constituyen un generador de energía muy potente; en estado líquido, ocupan reducidísimo volumen, por lo que no se hace necesario, como antes acontecía, recurrir á grandes recipientes para tener constantemente á nuestra disposición grandes volúmenes de gas; este resultado, á que se ha llegado luchando con muchas dificultades, y que constituye un verdadero *tour de force* honrosísimo para los físicos que han realizado tan inmenso progreso, facilitará, sin duda alguna, utilizar lo más perfectamente posible las propiedades de los gases, que desde hoy, están casi por completo á nuestras órdenes.

Una objeción puede hacerse, sin embargo, en contra de los gases líquidos; en efecto, parece ser que su manipulación ofrece algún peligro.

Es, efectivamente, una objeción seria y que merece tenerse en cuenta. Pero no debemos echar en olvido que la industria metalúrgica, al par que la eléctrica, ha realizado importantes progresos; no es, por lo tanto, difícil encontrar un metal apropiado para la construcción de un recipiente con destino á los gases líquidos bajo una presión considerable. Entre otros metales, podemos citar el aluminio preparado de la siguiente manera: Se eleva el metal á una alta temperatura, sumergiéndole después bruscamente en un recipiente de aire frío donde se le agite violentamente; de esta manera se obtiene un metal que podemos denominar aluminio *templado en el aire*, capaz de resistir las más fuertes presiones; tenemos, pues, el material para construir un recipiente tan sólido como ligero y de fácil fabricación. Por otra parte, conocidas que sean más profundamente las condiciones de los gases en estado líquido, cuyo estudio es aún muy reciente, se podrá llegar á adquirir una grande seguridad suficiente para obtener con facilidad la *energía en botellas*, si nos es permitida la frase.

Será posible proceder á la carga previa, durante largo tiempo, de los acumuladores de gas, sin tener que recurrir al auxilio de las dinamos, como hace ya algún tiempo lo realizó M. Pierre Germain, inspector de Telégrafos

en Francia, según se desprende de las notas sobre los progresos realizados en electricidad durante estos últimos años. Enojosa es la cuestión tan importante de los acumuladores cuyo estudio está en suspenso; es, sin embargo, de gran utilidad conservar la energía eléctrica que tan fácilmente se produce hoy en día. El siglo que está para terminar será citado en la historia como el más notable si, después de haber visto en sus principios á Carlisle y Nicholson descomponer el agua por la pila, concluye viendo producir la fuerza motriz por medio de las corrientes eléctricas tan fácilmente obtenidas, por ejemplo, en la síntesis del agua.

En la *Vie Scientifique* encontramos una descripción bastante detallada del acumulador de gas imaginado por M. Pierre Germain, descripción que juzgamos de gran interés dar á conocer, pues los resultados obtenidos, si no decisivos, son lo bastante serios para animar á los que se dedican á estos estudios para proseguir los experimentos.

El elemento del acumulador de M. Germain comprende esencialmente: un recipiente exterior impermeable herméticamente cerrado y cierto número de placas positivas y negativas, constituidas por tubos que permiten la difusión de los gases en toda su extensión. Entre cada par de placas existe un almohadillado de celulosa comprimida embebida en el líquido activo. M. Germain ha empleado para las placas de sus acumuladores el carbón y el plomo indiferentemente, prefiriendo en sus últimos ensayos el carbón poroso. En este caso, los electrodos son discos provistos de un orificio central, en el que se introduce á frotamiento fuerte el tubo que ha de contener el gas. Para montar un elemento se coloca en el recipiente impermeable la reunión de las placas positivas y negativas, colocadas paralelamente y mantenidas á distancias iguales por medio de reglas con hendiduras (dentadas). Se comprime en seguida fuertemente la celulosa en seco entre las placas, de manera que no quede ningún hueco.

Se reúnen eléctrica y tubularmente por medio de racores metálicos todas las placas positivas, por un lado, y las negativas por otro, valiéndose de llaves y bornas especiales, quedando de esta forma constituidos los dos polos del elemento.

El recipiente exterior está también provisto de una llave para dar salida al líquido activo sobrante que, á causa de la síntesis del agua llegaría á obstruir los tubos de las placas. Se introduce en el aparato la cantidad de líquido activo necesario para embeber en todas sus partes la celulosa; este líquido activo es, en este caso, ácido sulfúrico diluido en agua. Una vez preparado así el aparato, se hace llegar, con igual precisión, oxígeno por la llave que corresponde á las placas positivas, é hidrógeno por la correspondiente á las negativas, teniendo presente que para que se verifique la síntesis del agua, el volumen

de hidrógeno á introducir ha de ser doble del de oxígeno.

En estas condiciones, el líquido activo refluye de los poros de las placas donde había penetrado, siendo entonces preciso abrir la llave de extracción de que hemos hablado. El oxígeno y el hidrógeno permanecen, pues, inmóviles en los poros de las placas positivas y negativas; este es el punto esencial del funcionamiento posible del acumulador. Si cerramos ahora el circuito, reuniendo los dos polos por un conductor de una resistencia igual, al menos, á la del elemento, al verificarse la síntesis del agua se manifiesta una corriente eléctrica intensa y constante. Las cantidades de gas que desaparecen se reemplazan continua y regularmente por otras equivalentes. M. Germain ha observado que, cerrando las dos llaves de toma de gas, se suprime toda acción «en local» y, por consiguiente, toda pérdida de energía en reposo, habiendo podido conservar, durante varios meses, acumuladores de su sistema, cargados de gases en la forma que dejamos indicada.

M. Germain ha utilizado varias combinaciones de gases, obteniendo, con poca diferencia, idénticos resultados; entre otras, se ha servido de las siguientes: hidrógeno y aire, reemplazando el aire al oxígeno; hidrógeno y ácido carbónico mezclados, por una parte, y aire por la otra; gas del alumbrado y aire. La fuerza electromotriz de un conjunto de placas alcanza casi un volt; cantidad que ha crecido aumentando las presiones, lo que demuestra que, si se emplearan gases comprimidos los resultados serían muy superiores. Pero M. Germain no disponía de medios actualmente y no pudo obtener, en consecuencia, más de 1,5 volts.

Estos hechos, que han permanecido ignorados, no han podido atraer la atención sobre sus resultados; la patente concedida á M. Germain, aunque muy importante, ha pasado inadvertida; desgraciadamente las patentes de invención no gozan de la publicidad necesaria, no solamente en interés de los inventores, sino en el de los que se dedican á las experiencias científicas.

G. H.

APARATO PARA LA PRODUCCIÓN DEL AIRE LÍQUIDO

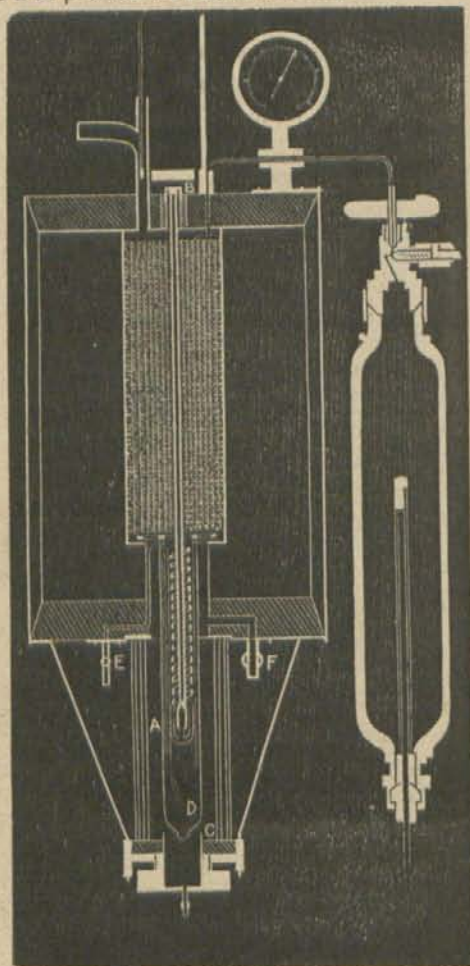
Puede suceder que en un laboratorio haya necesidad de obtener pequeñas cantidades de aire líquido; para este caso, se hace preciso tener á disposición un aparato de pequeñas dimensiones y de fácil manejo. La revista americana *Ice and Refrigeration* acaba de describir un aparato que parece responder satisfactoriamente á este desideratum, y cuyo principio es el mismo que informa el funcionamiento del aparato original de Mr. Linde.

La diferencia esencial que existe entre la disposición del aparato de Mr. Linde y el de Mr. Hampson, que va-

mos á describir, es que en este último se utiliza el frío producido por la expansión del ácido carbónico líquido para reducir la temperatura del aire gaseoso, sometido á una presión de 120 atmósferas. El aparato de Mr. Hampson es más costoso y menos apropiado para la producción de grandes cantidades de aire líquido que el de Mr. Linde. Sus ventajas estriban en ser fácilmente transportable y ocupar un espacio reducido.

Vista en conjunto del aparato para liquidar el aire.

Dicho aparato se compone de dos cilindros, que contienen, respectivamente, ácido carbónico líquido y aire gaseoso á la presión de 120 atmósferas.



Detalle del liquidador de Mr. Hampson

En el cilindro situado en la parte superior del aparato halláanse dispuestos un gran número de pequeños tubos, por los que se hace circular previamente el ácido carbónico líquido. Al producirse la evaporación del ácido carbónico se produce un frío intenso, que hace descender la temperatura de los referidos tubos. Este es el momento crítico para introducir el aire gaseoso que se encuentra en el otro cilindro, y para lo cual es suficiente abrir una pequeña válvula de compresión; el aire comprimido se introduce en el aparato, pero por su expansión se enfría en forma tal, que el volumen de aire introducido se expande á una temperatura más baja que la precedente, y así sucesivamente, hasta alcanzar la temperatura á la cual el aire se liquida. De esta suerte pueden obtenerse hasta 125 centímetros cúbicos de aire líquido en algunos minutos.

El aparato funciona automáticamente y su manejo no exige más que una pequeña práctica; pero, como en toda operación en que se hace uso de gases líquidos ó comprimidos á grandes presiones, hay que prevenirse contra toda clase de explosiones peligrosas, para lo cual hay que vigilar con cuidado la buena marcha del aparato á fin de evitar accidentes funestos, que suelen producirse muy frecuentemente.

LA TRACCION ELÉCTRICA EN BÉLGICA

Si los tranvías eléctricos del Borinage responden á los deseos de la población, la Sociedad nacional de los ferrocarriles vecinales dará gran impulso á la tracción eléctrica. El Gobierno belga se ha mostrado ya favorable á ella, y las autoridades competentes están de acuerdo.

Mons será el punto de partida de la línea, Hun, Mesvin, Nouvelles, Harevengt, Bougnies, Havray, Givry, Haulchin, Query-le-Petit, Quarignon, Query-le-Grand, Paturages, Frameries, Leboubrie, Engiest, Sars-la-Brière, Blaregnies, Aunois, Goegnies, Noirchain y Asquellies.

La tracción eléctrica está, pues, llamada á extenderse mucho en la red de la Sociedad nacional de los ferrocarriles vecinales, red que llega á 2.000 kilómetros.

Desde luego está decidido establecerla con acumuladores en la línea de Gante-Meirelbeke. También se han hecho ensayos en la de Gante á Ursel, en la cual un carruaje de tranvía con acumuladores ha remolcado dos carruajes ordinarios con peso de 4.500 kilogramos cada uno. Este tren ha dominado la pendiente y las curvas, haciendo el trayecto de 21 kilómetros en una hora y diez minutos, mientras que la locomotora de vapor invierte una hora y veintidós minutos en el mismo viaje. Este tren de ensayo salió de Gante y regresó, habiendo recorrido 50 kilómetros sin necesidad de renovar la carga de los acumuladores. La mayor velocidad adquirida fué de 31 kilómetros.

telegrafía sin alambres en los buques de guerra y la navegación.

Siguiendo las tradiciones del Almirantazgo inglés, se lleva completamente á rigor el que no se trasluzcan resultados algunos hasta que no hayan sido comunicados á aquel alto Cuerpo directivo.

Alumbrado eléctrico.—La sucursal de la casa Siemens y Halske, de Madrid, ha contratado el material para las centrales de Bejar, Nerja, nueva en Cuenca, y para la sociedad La Electra, de Arditurri.

—El Ayuntamiento de Martos anuncia la subasta para el alumbrado público eléctrico, durante tres años, bajo el tipo de 14.700 pesetas.

—Se va á establecer un alumbrado eléctrico por arcos voltaicos en los muelles de Sevilla, para facilitar durante la noche las faenas de carga y descarga, que tienen que suspenderse durante el día por el excesivo calor.

También se van á poner boyas alumbradas en el cauce del Guadalquivir, para facilitar la navegación durante la noche.

—Se anuncia la subasta para el alumbrado público eléctrico de Barcarrota (Badajoz), bajo el tipo de 4.000 pesetas mensuales. El compromiso del Ayuntamiento será sólo por diez años.

Tracción eléctrica.—La Dirección de Obras públicas anuncia que se admiten mejoras á las proposiciones de D. Leonardo A. Momjatti para establecer un tranvía eléctrico entre San Sebastián y Tolosa.

Automóviles.—Se admira *The Electricity*, de Nueva York, en su último número, de la popularidad creciente adquirida por los automóviles en aquella ciudad, donde hace poco más de un año llamaba extraordinariamente la atención de las gentes el tránsito por las calles de cualquier carruaje sin caballos, y hoy se ven pasar centenares de esa clase de vehículos sin conseguir siquiera una mirada de los transeúntes. Esta repentina popularidad del automóvil hay que atribuirle, según el mismo periódico, á las recientes Exposiciones eléctricas que se celebran anualmente en los Estados Unidos, y en parte también al anuncio de las carreras de automóviles que han de tener lugar en Francia, en las cuales se disputará el premio internacional, que consiste en una magnífica copa de oro que ya está en poder del Club Automobile.

Como prueba del incremento que va tomando la afición al automóvil, se cita la cantidad que representa el número de pedidos que de automóviles se ha hecho durante el mes de Junio último á una fábrica de Nueva York. Nada menos que un millón de dollars representa ese pedido, que para el mes de Julio siguiente fué ya de 1.500.000.

Cree también *The Electricity* que si se consigue hacer desaparecer el gran obstáculo que hoy existe para el em-

pleo de la electricidad como fuerza motriz en los automóviles, á saber el peso de las pilas, el cual es necesariamente considerable en relación al número de pasajeros, entonces adquirirá esta industria un desarrollo asombroso; porque además de las ventajas que ofrece este medio de conducción sobre el ordinario vehículo de caballos, hay una importantísima, y es la economía, pues mientras el gasto mensual que el mantener dos caballos exige en Nueva York es de ochenta dollars, las exigencias del funcionamiento de un automóvil eléctrico no pasarán de diez céntimos de dollar al día.

La Exposición de 1900.—Hay el decidido propósito de celebrar en París, durante el gran certamen próximo, un congreso internacional en el que se discuta todo aquello que interese al progreso y desarrollo científico. Las ventajas de un congreso como éste no hay que enumerarlas, pues saltan á la vista con sólo su anuncio. Según *L'Electricien*, de París, ya se ha constituido una Comisión que se ocupa de tan interesante proyecto. Esta comisión ha dado principio á sus tareas inmediatamente, decidiendo en primer término que el congreso se inaugure el lunes 6 de Agosto del año próximo, durando las sesiones una semana. Aún no hay programa definitivo de los asuntos á discutir; pero en el plan de la Comisión entran la definición y fijamiento de ciertas unidades que afectan á la cualidad del calor, la escala de dureza en los materiales, unidades eléctricas aún no definidas, literatura científica, laboratorios nacionales, etc. Habrá también visitas á la Exposición, á los laboratorios y á las fábricas.

La industria eléctrica en Italia.—El país que vió nacer á Volta, y que después ha dado al mundo brillante pléyade de insignes electricistas, no quiere ir á la zaga de ninguna otra nación en las aplicaciones de la electricidad, y con razón sobrada figura hoy entre los pueblos que con mayor interés desarrollan é implantan proyectos de verdadera importancia, en los que juega principal papel nuestro maravilloso fluido.

Una rápida lectura del progreso que ha alcanzado en la Península italiana la industria eléctrica en estos últimos meses, convencerá á nuestros abonados de la exactitud de estas afirmaciones.

La ciudad de Milán utiliza una importante transmisión de fuerza hidráulica, que obtiene en Paderno, para la tracción de todos sus tranvías. En Turín tampoco existen otros tranvías que los eléctricos, empleándose el sistema aéreo y el de acumuladores. Génova dispone de un sistema completo de alumbrado por la electricidad, aumentando cada día el servicio de tranvías eléctricos. Florencia sustituye á toda prisa el alumbrado por gas con el eléctrico, y la misma conducta siguen Bolonia, Palermo, Messina, Catania y otras ciudades italianas. La aplicación de la electricidad á los ferrocarriles también encuentra allí

importantísimos sostenedores. Ya funciona la primera línea entre Milán y Monza; en Bolonia se disponen a construir otra, y lo mismo se proyecta para las líneas del Vall Tellina. También se ha establecido la tracción eléctrica en el túnel de Giovi, y los ingenieros se preparan a utilizar una fuerza de 7.000 caballos para reemplazar el vapor con la electricidad en las líneas férreas de Bergamo-Secco, Bergamo-Seregno, Bergamo-Milán y Bergamo-Brescia, con una estación central en Ponte S. Pietro.

También la industria electro-química acusa una actividad portentosa, habiéndose formado poderosas Compañías para la explotación, en grande escala, de multitud de utilísimas aplicaciones. El Crédito Italiano, la casa de banca Mauri y Compañía, la de los Sres. Schuckert y Compañía y la Compañía Continental de Nuremberg figuran entre los principales promovedores de estos interesantes trabajos.

Nuevo cable a Cuba.—El *Electrical World*, de Nueva York, dice que algunos capitalistas relacionados con la Compañía Postal y Telegráfica y la del Cable Comercial han anunciado su propósito de tender un nuevo cable a Cuba, a pesar de que el Gobierno de los Estados Unidos se niega a conceder la autorización para el tendido. Los iniciadores de la empresa opinan que si el Gobierno americano carece de facultades para autorizar el tendido de un nuevo cable, también se encuentra sin facultades para evitar la construcción de otra línea a la referida isla, y por esta razón se proponen no desistir de la idea, en la seguridad de que no carecerán en el porvenir de la necesaria protección a sus intereses.

También se proponen los iniciadores de estos trabajos dotar a Cuba de un servicio completo de teléfonos locales y a largas distancias, así como de una red extensa de líneas telegráficas.

Las instalaciones eléctricas y su reglamentación especial.—Como hace notar, muy acertadamente, *La Industria Eléctrica*, precisamente en este momento en que se trata de reglamentar las instalaciones eléctricas en las casas, cada día más numerosas, algunas fotografías interesantes de malos empalmes, tomadas en varias casas de Bristol, que publica *L'Electrical Review*, ofrece un argumento poderoso contra los que aconsejan la abolición de toda clase de reglamentos.

La mayor parte de los empalmes, ó están mal soldados, ó no han recibido soldadura alguna. Algunos están aislados solamente con pedazos recortados de cintas viejas y todos se hallan colocados sobre los muros sin la menor protección. Aparecen, también, atravesando un muro por el mismo orificio, varios conductores sin ninguna protección mecánica ni aisladora.

Destruído el aislamiento por un ratón, se verificó el contacto de los conductores, ocasionando un corto cir-

cuito. Como se supone, el ratón fué electrocutado, alcanzando la muerte por su temeridad, y así aparece en la fotografía correspondiente

Coches de alquiler eléctricos.—La energía eléctrica reemplazando a la fuerza animal, en el movimiento rodado de las grandes capitales, es un hecho.

En Londres, Hamburgo, París, Lyon, Berlín y otras importantes ciudades del extranjero comienzan a generalizarse los coches eléctricos de tal modo, que ya no son solamente los *amateurs* los que los utilizan, sino las propias empresas de carruajes de alquiler, que los destinan al servicio público, convencidos de la notable economía que les reporta la supresión de los enormes gastos que les origina el sostenimiento y manutención de las caballerías.

Los carruajes, semejantes a nuestras berlinas, son de esbelta y lujosa forma, y funcionan a favor de un motor eléctrico que transmite la fuerza al eje de las ruedas posteriores y cuya energía es suministrada por una batería de acumuladores emplazada debajo del pescante, a beneficio de la cual pueden recorrer distancias de 45 a 50 kilómetros.

Su manejo es sencillísimo, evoluciona con gran seguridad y puede parar casi instantáneamente.

La misma batería facilita el alumbrado interior y exterior del carruaje, que resulta espléndido y económico.

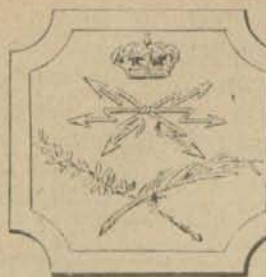
La carga de acumuladores se efectúa por medio de estaciones establecidas en diversas partes de la capital y también en la cochera durante el descanso.

Riperts con acumuladores.—La Compañía de omnibus de Berlín ha puesto recientemente en servicio un ripert eléctrico automóvil muy interesante. Este ripert, que tiene lugar para 20 personas en el interior y seis en las plataformas, mide siete metros de longitud por dos de ancho, y pesa, comprendiendo la batería de acumuladores, 6.650 kilogramos. La batería se compone de 24 cajas, cada una de las cuales contiene cinco elementos, con un peso total de 1.700 kilogramos, cuyas tres cuartas partes cargan sobre el eje de adelante, que es el motor.

La velocidad es de seis a 12 kilómetros por hora y la batería es suficiente para una ruta de 60 kilómetros. Al comenzar la marcha se necesita una corriente de 20 amperes a la tensión de 225 volts; para una velocidad media le bastan 35 amperes y 40 para la máxima. El coche tiene gran movilidad y puede girar en un pequeño espacio.

Mesa para operaciones quirúrgicas calentada por la electricidad.—Según leemos en una Revista, se están ultimando en Londres los detalles de una mesa para operaciones quirúrgicas, que se podrá calentar por medio de la electricidad.

Donde quiera que se disponga de energía eléctrica podrá prestar tal combinación útiles servicios.



TELÉGRAFOS

ECONOMÍAS

Al señor ministro de la Gobernación.

Otra vez nos dirigimos á V. E., señor ministro, y otra vez nos acogemos á su bondad para que nos perdone, aun cuando ahora no obramos por propia iniciativa, sino estimulados por las excitaciones de muchos de nuestros suscriptores, que nos aconsejan ampliemos lo que al final de nuestro artículo anterior dimos como notas, indicándonos al propio tiempo la conveniencia de que señalemos más concretamente aquellas reformas que pudieran implantarse con ventajas indudables para el servicio y economía para el Estado.

No somos ciertamente nosotros los encargados de resolver esos problemas de reorganización, ni á tanto llegan nuestras pretensiones; en más modesta esfera nos desenvolvemos y bastante más limitado es el radio de nuestra acción; pero sin salirnos de la primera ni rebasar el segundo, podemos cooperar con nuestra ayuda á la reorganizadora obra, apuntando ideas, esbozando reformas, que otros están en la obligación de ampliar, completándolas con el estudio y desarrollándolas con más y mejores conocimientos; reduzcámonos, pues, nosotros al cumplimiento de aquel deber, que juzgamos ineludible, y al que nos invitan con insistencia en cartas que tenemos á la vista, y veamos si los demás cumplen también los suyos, tanto más imperiosos cuanto es mayor la categoría.

Lo primero que se impone, si se desea de buena fe que los servicios de Comunicaciones respondan á su verdadero fin, es la supresión de la Dirección general de Correos y Telégrafos; organismo esencialmente político, su ingerencia en un servicio técnico resulta perjudicial y perturbadora en grado sumo; ni es posible que las oscilaciones constantes de la política traigan á la Dirección hombres entendidos siempre en aquello que han de dirigir, ni cabe esperar, porque se opone á ello la índole misma del cargo, que quien lo desempeña tenga amor al servicio, ni interés por el Cuerpo, ni celo por su prestigio; atento sólo el que á la Dirección llega á su conveniencia política, no considera su puesto como otra cosa que escabel para sus ambiciones, y siéndole completamente extraño todo lo demás, forzosamente ha de resultarle indiferente todo aque-

llo que para la corporación es de vital importancia y de decisiva trascendencia; la diversidad de criterio, la diferencia de opiniones entre los que tan frecuentemente se suceden en la Dirección, produce sus naturales efectos en la vida interna del Cuerpo, y no de otro modo se explican esas anomalías propias de Telégrafos, empezando por la multiplicidad de disposiciones, órdenes, circulares, etcétera, contradictorias entre sí, perjudiciales todas é incumplidas en su mayor parte, fuente inagotable de abusos y arbitrariedades, pues que en la colección de *leyes telegráficas* las hay para todos los gustos y para todas las necesidades, pudiéndose resolver cada caso de varias diferentes maneras, según las simpatías, la inteligencia y hasta el estado bilioso del encargado de su resolución. Esa amalgama, esa heterogeneidad en la procedencia del personal es otra consecuencia, perjudicialísima por cierto, de la influencia perturbadora de la Dirección general; cada uno de los directores generales, atendiendo á sus compromisos propios, ha abierto un portillo en el Cuerpo por donde pudieran entrar sus fieles, y así ha venido á ser el Cuerpo de Comunicaciones una especie de Casa de Beneficencia, piadoso asilo donde se han acogido y se acogen todos los trashumantes de las demás carreras, todos los inútiles para otras profesiones y todos aquellos, en fin, á quienes puede con justicia aplicarse el conocido adagio de que: *la caballería se pasa y la infantería no llega*.

La supresión, pues, de la Dirección general se impone con tal fuerza de razones que no es necesario esforzarse mucho para su demostración; la Dirección general es perfectamente innecesaria, resulta perjudicial, y su desaparición, además de ventajosa, reporta economías, que no son despreciables; el sueldo del Director general, por lo pronto, y el gasto que supone la Secretaría particular, que tampoco es insignificante, y cuyo personal debe destinarse al servicio telegráfico, para el cual fué creado. Los inspectores generales, jefes de las secciones de Correos y Telégrafos, despacharían directamente con el subsecretario de Gobernación, siempre que hubiera necesidad de decreto ó real orden, resolviendo por sí en todos los demás asuntos encomendados hoy al director general.

La supresión, por ejemplo, de las estaciones de escasa ó de ninguna importancia, supresión que es también in-

dispensable, ó cuando menos su conversión en estaciones municipales, dando el Estado tan sólo el material telegráfico y el funcionario, es otra reforma convenientísima y que no puede hacerse en tanto no desaparezca la Dirección general; sobre ésta caen, con pesadumbre inmensa, las presiones de la política, y el poder del cacique local evita toda modificación en el sentido indicado; en cambio, los inspectores generales, hombres independientes, ajenos á las luchas de la política, están en condiciones de realizar esa y otras reformas por cuya implantación se ha clamado en vano tanto y tanto tiempo.

Y lo mismo puede decirse de tantas otras reformas, iniciadas á veces y nunca concluidas: ¿que razón ha habido para desfusionar los servicios de Correos y Telégrafos en poblaciones de poca importancia, en donde siempre estuvieron fusionados? Con la separación no se ha alcanzado otra cosa que la necesidad de sostener dos oficinas, originándose el gasto consiguiente, cuando con una oficina sola, más económica, basta y sobra para ambos servicios; ¿no se quieren economías? Pues ahí pueden hacerse en no pequeña proporción, que se aumentaría bastante si á todo lo dicho se unían dos cosas más, una de las cuales indicábamos en nuestro número anterior: que los Municipios faciliten casa gratuita para las dependencias de Correos y Telégrafos en todas las poblaciones donde no sea indispensable que el servicio telegráfico se sostenga por cuenta del Estado, cerrando sin contemplación las estaciones en que tal requisito no se cumpla; y, en fin, que se supriman los enlaces de ferrocarriles, sustituyéndolos con ramales enlazados á las estaciones del Estado, salvo aquellos casos, pocos en número, en que el buen servicio lo prohíba, sirviéndose estos ramales por funcionarios del Cuerpo de Telégrafos en un extremo y por empleados de las líneas férreas en el otro, lo cual produciría economía de personal y aun de gasto, no haciéndose, después de todo, nada nuevo, pues ya sabemos que de hecho son perfectamente inútiles los tales enlaces.

La clasificación de estaciones que hemos propuesto, complemento de todo lo anterior, exige la formación de plantillas locales sobre la base de que sean servidas: las limitadas, por un individuo; las completas por dos, las semipermanentes por tres, y las permanentes por cuatro, cuando menos, estableciéndose una gratificación por cada hora de servicio extraordinario, siempre que éste fuera debidamente justificado.

La formación de estas plantillas locales facilitaría la de la general, evitaría los abusos á que hoy se presta la designación caprichosa del personal de oficinas, que, por otra parte y como el Reglamento dispone, debe auxiliar el servicio de aparatos siempre que las circunstancias lo exijan, y, en fin, sería la base para que todo el personal estuviera convenientemente distribuido, sin esas ocultaciones que han dado lugar repetidísimas veces á que en las Cortes se

censure por excesiva la plantilla del Cuerpo de Telégrafos, demostrándose de paso que no hay tal exceso y alejando, por último, el peligro de posibles reducciones en el personal, amenaza que hoy está pendiente y que encuentra su disculpa en ese desbarajuste que combatimos.

Cuanto más clara, más precisa, más detallada sea la plantilla, tanto más respetada será y tanta mayor seguridad tendremos de que no se la reduzca.

NOTICIAS

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

(COMPLEMENTO TEÓRICO)

POR

D. Francisco de P. Rojas y Caballero Infante,
*ingeniero industrial, académico de la Real de
de Ciencias, catedrático de Física matemática de la Universidad central.*

Con el presente número recibirán nuestros suscriptores el primer pliego de esta importante obra, como muestra.

Los que han manifestado sus deseos de suscribirse á la misma, recibirán el cuaderno completo, compuesto de dos pliegos de 16 páginas.

Todos los meses se publicará un cuaderno igual, cuyo precio será de *una peseta* para los no suscriptores á LA ENERGÍA ELÉCTRICA, y de *dos reales* para éstos.

Para organizar debidamente la tirada y envío, rogamos á todos los que deseen adquirirla se sirvan participárnoslo, acompañando el importe de los cuadernos que deseen recibir en libranzas de Giro Mutuo ó letras de fácil cobro.

De acuerdo con nuestro distinguido colaborador don Francisco de P. Rojas, ofrecemos á nuestros lectores la tercera edición del primer tomo de su *Electrodinámica Industrial*, obra de grandísima utilidad para todos los que se dedican al estudio y aplicación de la ciencia eléctrica.

Su precio de venta es de *quince pesetas*; pero nuestros suscriptores podrán adquirirla por sólo *diez pesetas*.

El segundo tomo se halla en curso de publicación. Una vez terminado le ofreceremos á nuestros abonados en iguales condiciones.

En un artículo que publica *El Telegrafista Español* en su último número, se lamenta su autor del retraso con que se despachan los asuntos en la Dirección general de Telégrafos, á pesar de existir en dicho centro un núcleo de personal excesivo.

Efectivamente, hay allí sobra de personal; pero ese *sobranche* no tiene más ocupación que el firmar la nómina y cobrar los haberes á fin de mes.

El personal que *trabaja* cumple con la mayor exactitud la misión que le está confiada, y si algunas cosas no se despachan con la debida oportunidad, no es culpa suya.

Por lo que al *Nomenclator de estaciones telegráficas* se refiere, sabemos que hace tiempo está hecho el original y despachado el expediente pidiendo la autorización necesaria para proceder a su impresión.

En igual estado se encuentra el *Cuaderno de clasificación y uso de los conductores*; pero unas veces por falta de crédito y otras por falta de voluntad de los señores directores políticos, los referidos expedientes se hallan pendientes de despacho.

A Dios lo que es de Dios, y al César lo que es del César.

Por noticias recientes de Filipinas sabemos que el subdirector primero D. Ramón Puyol, que se hallaba prisionero de los tagalos, ha sido puesto en libertad, encontrándose actualmente en Manila en espera de pasaje para regresar a España.

De los otros tres compañeros, D. Pelegrín Mestre, don Marcial Pérez y D. Florencio González, tenemos también satisfactorias noticias, y, según parece, piensan continuar en aquel archipiélago desempeñando cargos particulares de relativa importancia.

Agradecemos a nuestro apreciable colega *El Correo Español* los inmerecidos elogios que hace de nuestra modesta Revista en la Sección bibliográfica del número correspondiente al 19 del actual.

GAZAPOS

... «de la última bandera española que *ondeara* en la provincia de Capiz»...

Que *ondeó* hubiera dicho cualquiera que hubiera sabido distinguir la diferencia entre el indicativo y el subjuntivo.

... «a los que mejor se adaptan *en* esta sociedad»...

La preposición *en* está mal empleada; *a esta sociedad* es como dicen los que conocen el acertado uso de las preposiciones.

«Las necesidades del servicio *dividió* la red»...

Todos los niños de la escuela saben que el *nominativo* concierne con el *verbo* en número y persona; lo contrario es *concordancia vizcatna*. No se dice, pues, *las necesidades dividió la red*, sino *las necesidades dividieron la red*.

... «que *sus* necesidades *exige*»... (Véase el *gazapo* anterior.)

«58 *subdirector segundo*»...

Otra *concordancia vizcatna*. ¿Qué trabajo cuesta decir 58 *subdirectores segundos*?

Reasumiendo, que diría nuestro querido colega *El Telegrafista Español*: que es más difícil de lo que parece es-

cribir en castellano, dicho sea con todo el respeto que nos merece el *cultilatiniparlo* é irritable señor *Escolástico*.

A *El Telegrafista Español*:

Conque DESCENSOS, ¿eh?

Bueno, hombre, bueno.

Memorias al sentido común, y aliviarse.

Ultimamente hemos recibido el cambio de varias importantes Revistas de España y el extranjero, entre las que figuran *The Electrical Engineer*, *El Ingeniero Español*, *The Electrical Review*, *Industria e Invenciones*, *Madrid Científico* y otras varias.

Agradecemos a nuestros colegas su atenta distinción.

En los haberes del mes actual que se cobrarán el 1.º de Septiembre, se deberá efectuar el descuento del importe de las cédulas personales, en virtud de lo dispuesto recientemente por el director general de Contribuciones directas.

La Dirección general de Hacienda de Ultramar ha despachado favorablemente todas las instancias sobre abono de haberes de navegación de los funcionarios de Comunicaciones de Ultramar que procedían del Cuerpo de la Península.

Tal resolución no tiene nada de extraño, pues el derecho estaba reconocido por una ley; pero lo que no deja de tener miga es, que a los procedentes de Filipinas se les pague con el descuento del 74 por 100 de giro, lo cual contrasta con la concesión que se ha hecho a los militares, que no sólo cobran en moneda peninsular, sino que se les cangean sus ahorros en moneda filipina por moneda española, lo que ha dado lugar a ciertos agios en Barcelona, muy poco edificantes.

El *respetable amigo* del *Electron*, Director general de Correos y Telégrafos, Sr. Hernández, regresó precipitadamente el pasado día 20 con objeto de encargarse personalmente del expediente que se ha instruido con objeto de averiguar si los funcionarios de Telégrafos han cometido alguna omisión en los telegramas que se dirigieron por el Gobierno al señor gobernador de Badajoz, y cuya mala interpretación ha dado lugar a que sea destituido del cargo.

Después de efectuadas en la Dirección las primeras diligencias, el pasado día 22 salió para Badajoz el señor Hernández, en compañía de un señor inspector para continuar allí la información correspondiente, en virtud de órdenes del señor ministro de la Gobernación, regresando el 25 con el *protocolo*.

Sin que pretendamos aminorar en nada la importancia del asunto, parécenos que se ha pecado de exceso de celo, infringiendo de paso una ofensa al dignísimo jefe del centro de Badajoz, cuya probidad y recto criterio aparecen puestos en duda.

Para depurar una falta del servicio tan insignificante (por más que los efectos hayan sido de importancia), entendemos que basta con aplicar las disposiciones reglamentarias, encomendando á los jefes de las respectivas dependencias la tramitación del oportuno expediente; todo lo demás que se haga resulta excesivo, contraproducente y poco delicado.

Como habrán visto nuestros lectores por la prensa diaria, ya han comenzado los señores ministros la reorganización de sus dependencias con objeto de obtener algunas economías en los presupuestos respectivos.

Las reformas se verifican por medio de decretos, y parece ser que el respeto á lo legislado y á los derechos adquiridos no se tiene en cuenta para nada.

En Gobernación, aún no ha comenzado la *desorganización*; pero, como dice el refrán, «cuando las barbas de tu vecino veas pelar...»

Que Dios nos tenga de su mano.

Amén.

Según nuestros informes, la publicación del *Nomenclator general de las estaciones telegráficas de España* ha sufrido un nuevo aplazamiento, no obstante su imperiosa necesidad.

¿Obedece el aplazamiento, tal vez, al rumor que circula sobre posible reducción en el servicio que prestan unas estaciones y la clausura de otras cuyos escasos rendimientos aconsejan tal medida?

Si es así, nada tenemos que objetar, pero en caso contrario nos hallamos dispuestos á subsanar la deficiencia publicando el catálogo por nuestra cuenta.

A las personas serias que lean estas líneas parecerá, sin duda alguna, que están inspiradas en el deseo de causar molestias al director general de Telégrafos, y nada más lejos, desgraciadamente.

Es el caso que, por motivos que ignoramos, se sigue haciendo pagar de su peculio particular á los aspirantes terceros que sirven algunas estaciones telegráfico-postales el local que ocupan las oficinas; y como si esto fuera poco, tienen que pagar también el sueldo del ordenanza, si es que no prefieren hacer también por sí mismos el servicio mecánico encomendado á esta clase de funcionarios.

Y todo sale de un haber anual de 750 pesetas, con el consiguiente descuento. ¡Horror!

Si la Dirección general no cuenta con recursos suficien-

tes para atender al gasto de arriendo de locales para las citadas oficinas, y los respectivos Ayuntamientos no quieren tampoco sufragarlos, ciérranse tales estaciones, pues nada perderá el servicio, ganándose mucho en prestigio y consideración, pues todo es preferible á tener al frente de una oficina de tal importancia un mendigo, que no otro nombre merece el funcionario que *goza*, para todos sus gastos, un haber menor que el que disfruta un trabajador del campo, y al que se exigen ocho horas de servicio diario, con gran responsabilidad.

Y no nos vengan con argucias ciertos leguleyos; pues si bien es cierto que hubo quien aceptó las plazas con *tales gabelas*, es también muy cierto que se dejaron incumplidas otras condiciones que les favorecían y servían, en parte, de compensación; además, probado que el acuerdo fué un absurdo, debe desaparecer todo lo que del mismo dimana.

Por orden superior, fecha 20 del actual, se ha dispuesto se incorporen á sus destinos todos los funcionarios que se hallaban disfrutando licencia temporal.

Han fallecido: en Sevilla, el oficial tercero D. Antonio Vilches, y en Zaragoza, el oficial primero mayor, jefe de reparaciones de dicho centro, D. Ignacio Santos Fuentes.

Enviamos nuestro sentido pésame á las respectivas familias.

Durante la pasada decena se han acordado los siguientes traslados:

Director de tercera: D. Julián de Sada, de Barcelona á Gerona.

Subdirector de primera: D. José Wais, de Vigo á La Coruña.

Oficial primero mayor: D. Enrique Suardíaz, de Huelva á Córdoba.

Oficiales terceros: D. José Nieto, de la Central á Reus; D. Mateo López, de Reus á la Central.

Aspirante segundo: D. Julio Fortea, de Tarifa á Alicante.

Aspirante tercero: D. Antonio Cardona, de Mahón á Ciudadela.

También se ha dejado sin efecto el traslado de Barcelona á Gerona del director de tercera D. Fermín Ferrer.

Imprenta de Antonio Marzo, Apodaca, 18.

SUMARIO DEL NÚMERO 5

Locomotora eléctrica (ilustrado).—Ligera explicación de la telegrafía sin hilos, Eduardo Mier.—Utilización de una gran fuerza natural (ilustrado), A. E.—Telegrafía y telefonía por los rayos X (ilustrado).—*Crónica científica*: Aisladores de celuloide «Basantan» (ilustrado).—Los motores de gas y los dinamos.—El teléfono impresor.—Automóvil eléctrico.—La «Turbínette», turbina hidráulica para pequeños saltos de agua, construida por M. Schabaver (ilustrado).—El «Tele-secúritas» (ilustrado).—*Miscelánea*.—*Telégrafos*.—Clasificación de estaciones.—*Noticias*.—Correspondencia.—Advertencia.—Sumario del número 4.