

# REVISTA DE TELEGRAFOS.

## PRECIOS DE SUSCRICIÓN.

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

## PUNTOS DE SUSCRICIÓN.

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

## SUMARIO

SECCIÓN TÉCNICA.—Mediciones geométricas (continuación), por D. Félix Garay.—Un fenómeno de aplicación, por D. M. Méndez.—SECCIÓN GENERAL.—Material de línea (continuación).—El desarrollo de la Telefonía.—Alumbrado eléctrico con pilas.—Miscelánea, por V.—La Gutapercha.—D. Rafael Yunta.—Advertencia.—Noticias.—Movimiento del personal.

## SECCION TÉCNICA

### MEDICIONES GEOMÉTRICAS

(Continuación.)

Pasemos á la medición de los volúmenes.

Así como tomamos el cuadrado para la medición de la superficie, por ser la figura más sencilla y más regular, para la medición de los volúmenes tomaremos el hexaedro regular ó cubo, que es el espacio cerrado por seis cuadrados iguales. Negando como nosotros negamos la existencia aislada y *por sí* de la superficie, ó negando la entidad de superficie ó de un ser con solas dos dimensiones, y admitiendo que no puede existir nada cósmico sin las tres dimensiones, siendo, por consiguiente, la superficie una mera hipótesis que no tiene realidad ni siquiera en nuestra mente, dicho volumen cúbico no viene á ser otra cosa que una superficie cuadrada cuyo grueso, en vez de ser infinitamente pequeño ó inapreciable, tiene la misma extensión que cualquiera de las otras dos dimensiones.

Y de la misma manera que para colocar un cuadrado sobre una figura superficial número exacto de veces era preciso que ésta tuviese los

ángulos rectos, el volumen ó espacio cerrado que pretenda encerrar en su seno número cabal de veces la figura cúbica que se ha tomado como unidad, debe poseer la cualidad de tener sus ángulos sólidos ó sus ángulos poliedros rectos también, de modo que todos los ángulos planos sean rectos, lo mismo que todos los ángulos diedros formados por las caras. Luego la figura ó el cuerpo debe ser un paralelepípedo rectangular. Para verificar esta medición, hay que hallar primeramente la superficie de una de sus caras de la manera que ya se sabe, multiplicando las unidades que se pueden colocar sobre uno de sus lados por la cifra que represente las veces que el otro lado contiene á dicha unidad, obteniendo de este modo una cifra que nos diga el número de veces que la unidad cuadrada superficial cabe en la referida cara. Sobre cada una de estas unidades puede colocarse un cubo igual al que se ha elegido para hacer la medición, y después toda esta capa de cubos se podrá repetir tantas veces como unidades lineales tiene la arista que va desde dicha cara á la opuesta, resultando de aquí que la cifra que se obtenga multiplicando entre sí las cifras que representen las unidades lineales de las tres aristas del paralelepípedo, nos dirá el número de unidades cúbicas que puede contener este volumen, con tal de que estos cubos medidores tengan por longitud de la arista la longitud de la unidad lineal.

Para conseguir que la medición se haga exactamente, ó que el *hexaedro-unidad* quepa número cabal de veces en el paralelepípedo rectangular, es preciso que las tres aristas de éste tengan un común divisor, el cual, colocándose 100 veces,

pór ejemplo, en una arista, 50 veces en la otra y 20 en la tercera y multiplicando  $100 \times 50 \times 20$ , su producto nos dirá que dentro del paralelepípedo caben exactamente 100.000 cubos iguales á la unidad.

Cuando operábamos en este sentido sobre las superficies al tratar de medirlas, decíamos que á los errores que se cometían al medir una de las dimensiones, se añadían los que se cometían al medir la segunda dimensión, en la proporción indicada por la multiplicación de ambas. Y ahora debemos decir que al hacer las operaciones necesarias para la investigación de las mediciones de los cuerpos sólidos, á aquellos errores hay que añadir los que se cometían al hallar la medida de la tercera dimensión. También dijimos que los errores lineales iban disminuyendo á medida que se empleaban en las operaciones de medir instrumentos más finos, más perfectos y más precisos, sin que jamás pudiésemos llegar al límite de perfección, que no existía, contentándonos con tener el convencimiento de haber llegado al caso de poder despreciar aquellos errores por carecer de influencia en el propósito ó intento con que se hacían las mediciones. Del mismo modo, en las medidas superficiales, á pesar de que los errores de la medición de una dimensión habrá que multiplicarlos por el número de errores cometidos en cada unidad lineal que se va colocando sobre la segunda dimensión, todos estos errores irán menguando según sean más perfectos y más finos los instrumentos y medios que para la medición empleemos, hasta el punto de poderlos despreciar, sin que por esto podamos llegar tampoco al caso de que no existan los tales errores, y sin que hayamos alcanzado el límite de perfección superficial, que tampoco existe.

Pues con más razón podremos asegurar que no hay semejante límite en los valores aproximados de las medidas de los volúmenes que se van obteniendo, variando y mejorando los medios materiales de que el hombre puede disponer al efecto, siendo los errores tanto menores cuanto más perfectos sean los instrumentos de investigación, á pesar de tener que multiplicar todos los errores acumulados durante la operación de hallar la superficie correspondiente á las dos aristas de una cara por los errores que se cometían al medir la tercera arista.

Como las seis caras paralelogramas de que se compone el paralelepípedo rectangular son paralelas dos á dos y perpendiculares á las aristas entre ellas comprendidas, dos de aquéllas podrán considerarse como bases y la distancia entre ellas como altura, puesto que es perpendicular á las mismas. Cuando decimos que el producto de tres números representa un volumen como

$100 \times 50 \times 20$ , debe entenderse que tenemos un paralelogramo rectangular, cuya base, rectangular también, tiene por lados dos líneas rectas cuyas medidas aproximadas son 50 unidades lineales, como 50 metros, por ejemplo, la del uno, y 20 metros la del otro, siendo su producto  $50 \times 20$ , ó 1.000, la cifra que nos dice que en dicho paralelogramo se pueden colocar 1.000 cuadrados, ó mejor dicho 1.000 cubos, cuya una de sus aristas sea infinitesimal. Pero también es evidente que aunque esta tercera arista del cuadrado ó del cubo sea finita é igual á las otras dos, cabrán en dicha superficie rectangular los mismos 1.000 cubos. Además, aquella expresión nos quiere decir que la tercera arista del paralelepípedo, ó por mejor decir, su altura, tiene 100 unidades lineales, tomándola con cierto grado de aproximación, y que el producto de aquellas tres cifras nos asegura que dentro del paralelepípedo rectangular caben 100.000 cubos, cuyo lado es igual á la unidad lineal, siempre con aquel grado de aproximación dependiente del pulimento, pulcritud y finura de los materiales empleados y capaces de producir en nuestra excitable imaginación la ilusión de la perfección absoluta.

Al tratar de las superficies, recordamos el teorema de que el rectángulo y el paralelogramo de igual base é igual altura encierran equivalentes campos moleculares.

Ahora tenemos que recordar otro referente á los volúmenes.

Un paralelepípedo rectangular y otro oblicuo que tengan bases equivalentes y alturas iguales son equivalentes.

Estas dos proposiciones son una misma cosa. Efectivamente, una línea, en el terreno de la realidad y de la práctica, siempre es un volumen, y con mucha más razón habrá que considerarla como sólido á una superficie. Luego á un rectángulo se le puede considerar como si fuese un paralelepípedo rectangular, de altura extraordinariamente pequeña; y á un paralelogramo, como si fuese un paralelepípedo oblicuo de altura también infinitesimal. Luego la demostración para la equivalencia molecular del campo rectangular y del campo del paralelogramo, es la misma que para la equivalencia de los volúmenes moleculares de los paralelepípedos rectangular y oblicuo. Pero como dentro de un paralelepípedo que no sea rectangular no se puede colocar ningún sólido cúbico, de modo que no quede ningún hueco, esta medida es imposible, no se puede obtener ni aun despreciando los errores consiguientes á las medidas lineales superficiales y de volumen de que estamos haciendo continua mención. Luego no tiene representación aritmética.

La tendría si en vez de tomar como unidad de

medida el hexaedro regular ó cubo, tomásemos un paralelepípedo semejante al que se trata de medir; pero esta medición ó la cifra que la representa no sería de ninguna utilidad, porque sería diferente en cada caso particular, y toda *unidad práctica* debe ser siempre la misma, además de ser conocida por todo el mundo, tanto para las necesidades de la ciencia, como para los usos comunes de la vida. Por eso, si se nos mandase medir el volumen de un paralelepípedo cuya base y altura fuesen conocidas, contestaríamos que dicho cuerpo no es medible con ninguna unidad cúbica; pero que el ámbito molecular que abarcan sus seis caras es equivalente ó igual al que abarcan las seis caras de un paralelepípedo rectangular que tenga la base equivalente y la misma altura que el oblicuángulo.

La expresión de *El volumen de todo paralelepípedo es igual á su base por su altura*, no es un concepto verdadero, filosóficamente hablando, ó sea verdicamente hablando; no es más que una frase convencional para significar que hay otro paralelepípedo que tiene el mismo cuerpo molecular que aquél, y que además es medible, teniendo por expresión aritmética de aquella medida el producto de las tres dimensiones comprendidas en su base y en su altura, dos en la base y una en la altura.

Ahora bien: sobre cualquier triángulo puede construirse siempre un paralelogramo de la misma altura y de la misma base, cuyo cuerpo molecular será doble del del triángulo. Si movemos todo este sistema paralelamente á sí mismo, el paralelogramo creará un paralelepípedo, y el triángulo un prisma triangular cuyo ámbito será la mitad del ámbito del paralelepípedo. Pero como éste es equivalente al paralelepípedo rectangular de igual base superficial y de igual altura, el prisma triangular será equivalente á la mitad de dicho paralelepípedo.

Pero la base del prisma triangular es mitad de la base del paralelepípedo construido sobre el doble del triángulo; y como esta base paralelograma es equivalente á la base rectangular del paralelepípedo rectangular, el triángulo base del prisma triangular será la mitad del rectángulo base del paralelepípedo rectangular; y como la expresión aritmética del volumen de este paralelepípedo es «la base por la altura», podremos decir que el volumen del prisma triangular, aunque no se puede hallar, es equivalente á la mitad del volumen que tiene por medida aquella expresión.

Mas como el paralelepípedo rectangular se puede dividir en dos prismas rectangulares equivalentes, una de estas dos mitades será equivalente al prisma triangular de cuya medida tratamos. Luego este prisma triangular, aunque no

tiene medida, es equivalente á otro prisma que, aunque tampoco la tiene, es mitad de un paralelepípedo rectangular que la tiene, y cuya representación aritmética es el producto de las dos dimensiones de su base multiplicado por la tercer dimensión del cuerpo, ó sea su altura. Luego el prisma en cuestión tiene un espacio molecular equivalente á la mitad de un ámbito, cuya representación aritmética es el producto de las cifras  $a$ ,  $b$  y  $c$ , siendo  $a$  y  $b$  los dos lados de la base rectangular del paralelepípedo y  $c$  la altura del mismo.

Pero la mitad de  $a \times b \times c$  se puede representar de este modo  $\frac{a \ b}{2} \times c$ , y  $\frac{a \ b}{2}$  es la medida de un rectángulo de base  $\frac{b}{2}$  y altura  $a$ , ó de altura  $a$  y base  $\frac{b}{2}$ . Luego diremos que el volúmen de un prisma triangular es equivalente á otro cuadrangular, cuya base es un rectángulo cuyo lado es igual á la base del triángulo, y cuyo otro lado es la mitad de la altura del mismo triángulo.

Y así como  $\frac{a \ b}{2}$ , mitad del producto de la base y de la altura de un triángulo, se toma, aunque erróneamente, como representación aritmética y como medida suya, de la misma manera  $\frac{a \times b}{2} \times c$  se toma como medida y representación numérica del volumen del prisma triangular. Y en este sentido y erróneamente se dice que el volumen del prisma triangular es el producto de la superficie de su base,  $\frac{a \ b}{2}$ , por su altura  $c$ , ó más brevemente el producto de la base por la altura.

Si tenemos ahora un polígono cualquiera, le podremos descomponer en tantos triángulos menos dos como lados tiene; y si después todos estos triángulos juntos ó todo el polígono se mueve paralelamente á sí mismo, se formará un prisma cuyas dos bases paralelas serán iguales al polígono generador, ó serán el mismo polígono generador. Si la dirección del movimiento fué perpendicular al plano en que estaba el polígono, el prisma resultante será recto; y si no, el prisma se dirá que es oblicuo. Claro es que cada triángulo formará su prisma triangular correspondiente, cuya reunión y acoplamiento constituirá el prisma total. El volumen de cada uno de estos prismas triangulares es equivalente á la mitad del volumen del paralelepípedo, cuya base es un rectángulo doble del triángulo, base del prisma y de la misma altura que éste, cuya altura no es otra cosa que una distancia entre las dos bases de todos los prismas. Construyendo los paralelepípedos rectangulares ó rectos correspondientes á todos aquellos prismas triangulares, y ponién-

dolos unos á continuación de los otros, habremos formado un paralelepípedo cuya base será el conjunto de los rectángulos de dobles áreas que los triángulos de las bases del prisma total. Y como cada paralelepípedo es doble de cada prisma triangular, el conjunto de paralelepípedos será doble del prisma total.

Pero este conjunto de paralelepípedos rectos, que es otro paralelepípedo recto, tiene su medida y su representación aritmética en el producto de sus 3 dimensiones  $a \times b \times c$ . Luego diremos que el prisma propuesto no se puede medir, pero que es equivalente á la mitad de otro paralelepípedo recto medible, y cuya representación aritmética se puede averiguar de la manera como hemos dicho arriba, y por lo cual dijimos que su volumen era igual á su base por su altura.

Por una parte, pues, el paralelepípedo total y el prisma tienen la misma altura, y por otra la mitad de la base del paralelepípedo es igual á la suma de todos los triángulos de que consta el prisma; y como el volumen del prisma es también la mitad del volumen del paralelepípedo total, podremos decir que el volumen del prisma es igual al producto de su base por su altura, queriendo significar con esa frase convencional que este volumen es equivalente á la mitad de un paralelepípedo cuya base rectangular tiene el mismo campo molecular que los dobles triángulos ó paralelogramos construidos sobre estos triángulos, en el polígono que tiene de base al prisma, y que tenga, además, la misma altura que éste, ó lo que es lo mismo, que es equivalente á un paralelepípedo rectangular que tenga por base el mismo campo superficial que la base del prisma, y por altura la misma distancia longitudinal que el prisma.

(Se continuará.)

FÉLIX GARAY.

## UN FENÓMENO DE APLICACIÓN

Nada nuevo pretendemos exponer á la consideración de nuestros lectores; no obstante, como dentro de la Telegrafía todo es poco cuando se trata de utilizar los fenómenos que en el campo de la electricidad se presentan, daremos cuenta de uno singular, que por serlo, y por dar lugar á aplicaciones de interés, conviene sea conocido de todos; pues cualquiera de nuestros compañeros puede utilizarle en algún caso, aprovechando de esa manera un hilo que de otra suerte podría sin reproche ser desechado, obteniendo el servicio sumas ventajas de esta aplicación.

Quando con motivo de los diferentes diagramas de montaje es necesario colocar entre la plancha de tierra y un electroimán una resisten-

cia, parecería natural que estando la intensidad de una corriente en razón inversa de la resistencia y de la longitud del circuito, además de la conductibilidad específica y de la sección del conductor, que también entran como factores; parecería lógico, repetimos, que la fuerza magnética que se desarrollase en el electroimán fuese menor; puesto que el paso de la corriente es más difícil, y por lo mismo más pequeña su intensidad.

Consideramos la solución de este fenómeno como importante por los resultados que en la práctica puede producir; y por lo que á la parte teórica toca de su estudio, entramos á procurar darnos explicación satisfactoria; apelando á la fórmula de Ohm, que es verdadera áncora salvadora.

Según ésto, supongamos construída la figura de la cual el célebre físico se vale para hacer el estudio analítico de las leyes de las corrientes eléctricas, é imaginemos el triángulo rectángulo, en el cual, el menor de los dos catetos representa la fuerza electromotriz, el otro cateto la resistencia del conductor, y la hipotenusa la línea de las tensiones.

Cualquier recta paralela á uno de los dos catetos, dividirá en partes proporcionales á la hipotenusa y al otro cateto; y cualquier punto de aquélla por donde bajemos una perpendicular á uno de los dos, será proporcional á éstos; representando la intensidad de la corriente en aquel punto relacionada con la fuerza electromotriz y con la resistencia relativa.

Supongamos elegido este punto; y habiendo sentado como consecuencia de la fórmula que el potencial del ángulo opuesto al ángulo recto es cero, por estar en comunicación con tierra, coloquemos entre el punto elegido y el ángulo citado una resistencia.

En el momento en que haya quedado establecida, podemos considerar dos cosas.

O debemos mirar esta resistencia como un alargamiento del conductor, ó sea del cateto que representa la resistencia, ó podemos hacer cuenta de que hemos deshecho la proporcionalidad que quedó establecida, supuesta invariable la fuerza electromotriz.

En ambos casos habrá quedado aumentada la fuerza magnética del electroimán; y este aumento será proporcional á la resistencia introducida, toda vez que la perpendicular levantada en este punto, por serlo y ser paralela al otro cateto, será proporcional á la nueva línea de tensiones, que puede ser considerada como partiendo de la parte superior del cateto que representaba la fuerza electromotriz, pero apartándose más de su pie; y, por consiguiente, formando mayor ángulo.

Las tangentes de éste, que son sus medidas, son por esta razón mayores; y como estas representan las intensidades, el factor que habrá de tenerse en cuenta, aparte de otros, para calcular la fuerza magnética del electroimán de que nos sirvamos para el experimento, será más importante.

Si considerásemos la resistencia introducida y á que aludimos abstractamente, aun podríamos darnos cuenta del mismo fenómeno, sin echar mano de la fórmula, sino discuriendo sobre la relación de potenciales establecidos; y, por consiguiente, de la caída ó salto del fluido por esta causa, ya fuese considerando la energía de caída como potencial, ó el que representase la que tendría necesidad de haber adquirido cualquier cuerpo para llegar á aquel punto.

De todos modos, como hecho de aplicación tenemos el honor de exponerle á la consideración y estudio de nuestros compañeros, creyendo que su aplicación ha de ser ventajosa en muchos casos que sería prolijo enumerar aquí.

M. MÉNDEZ.

## SECCION GENERAL

### MATERIAL DE LINEA

(Continuación.)

Observamos, desde luégo, que tienen gran semejanza con las exigidas á los aisladores ordinarios; que la Dirección general ha suprimido aquí las pruebas eléctricas; que entre la 1.<sup>a</sup> y la 7.<sup>a</sup> se nota ahora la misma aparente contradicción, ó divergencia, que antes entre la 2.<sup>a</sup> y la 9.<sup>a</sup>; y que la 4.<sup>a</sup> debiera ir colocada detrás de la 1.<sup>a</sup>, ó sea, ser la 2.<sup>a</sup>, como anteriormente la 6.<sup>a</sup> detrás de la 2.<sup>a</sup>, ó ser la 3.<sup>a</sup>, según hemos apuntado en el lugar oportuno.

Procedamos á verificar las pruebas:

1.<sup>o</sup> Los aisladores serán de porcelana; lo cual se echará de ver á la simple vista, y se comprobará, determinadamente, en las pruebas sucesivas.

En cuanto á forma y dimensiones, serán, exactamente iguales, en un todo, á los *modelos acotados* que existen en el Negociado 6.<sup>o</sup> de la Sección de Telégrafos.

La *forma* es, la de un pequeño pistolete de gruesa culata: después de pensarlo bien, no hemos hallado otra más exacta comparación, ni otra mayor semejanza.

El cañón, taladra todo el pistolete, corriendo desde la boca á la culata; en el sitio de la llave y el gatillo, hay un ensanche, casi circular, que tiene tres agujeros, ó tres orificios, para tres tor-

nillos, y sirve para sujetar sobre madera, ó sobre la madera, el aislador; y en la gruesa culata, se encierra, ó se hace, la zona aisladora, quedando en medio la prolongación del cañón por esta parte: se comprende, con facilidad, por lo que dejamos dicho, que el aislador está curvado; y de aquí, su nombre de *aislador de codillo ó aislador acodillado*: sujeto, en los tabloncillos de entrada de las estaciones, ó en el tablero correspondiente de las cajas de empalme, por el ensanche circular en que hemos dicho que están los tres agujeros para los tornillos que se emplean á este efecto, cuyo ensanche se halla situado casi en el medio del aislador, claro es, que uno de sus extremos queda dentro del tabloncillo de la estación, ó de la madera de la caja, y otro, el que tiene la zona aisladora, fuera de la estación, ó de la caja: el conductor, *passa por el cañón*, esto es, por el *conducto* que hemos llamado así, entrando por la culata y saliendo por la boca, en el supuesto, natural, de que viene de la línea, á entrar en una estación, ó en una caja de empalme: se ve, pues, que el hilo debe llegar al aislador, viniendo de abajo á arriba; de otro modo, la zona aisladora sería inútil. Mucho sentimos no poder dar aquí, á nuestros lectores, un dibujo.

Las dimensiones, son las que siguen:

Desde la boca al ensanche, 70 milímetros; que pueden medirse con el decímetro milimetrado: el grueso de las paredes del cañón en estos setenta milímetros, 7 milímetros; que se apreciarán con el compás de gruesos: el diámetro del cañón, en toda la longitud del conducto, 8 milímetros; y ya sabemos cómo se determina el diámetro de un círculo (9.<sup>a</sup> prueba de los soportes, 3.<sup>or</sup> párrafo): el grueso, pues, del aislador, teniendo en cuenta que el de las paredes del cañón se ha de contar dos veces, es, para esta primera longitud de setenta milímetros, 22 milímetros; que pueden medirse, para comprobación, con el tornillo micrométrico:

El grueso del ensanche casi circular, que sirve, como hemos dicho, para sujetar el aislador en la madera, es de 10 milímetros, contados, en el sentido de la longitud general del aislador; y puede medirse con el decímetro milimetrado, ó con el compás de gruesos: la altura de este ensanche por la parte de arriba, que hemos asemejado, ó comparado, con la llave del pistolete, 20 milímetros; que se miden con el decímetro milimetrado: la bajada, ó caída, del propio ensanche, por la parte inferior del aislador, que semeja, ó imita, al gatillo de una pistola, 10 milímetros; que también se medirán con el decímetro milimetrado: el diámetro de los orificios para los tornillos, entre 4 y 5 milímetros; que se medirán, como ya sabemos que se mide el diámetro de un círculo:

Comienza aquí la curvatura, ó *acodillado*, del

aislador, en la propia forma en que se curva, ó acodilla, la culata de una pistola, ensanchándose, al llegar, bajando, á la línea horizontal de la arista exterior de la parte que hemos comparado con el gatillo, para dejar, dentro de sí, el espacio suficiente en que se forma la zona aisladora y en que se continúa, en el centro, lo que hemos llamado el cañón, ó conducto, por donde entra ó pasa el conductor:

La desviación, ó la distancia, que resulta, medida en línea recta, entre el ensanche casi circular del aislador y el punto más saliente de la curva que forma la campana en que se hace, interiormente, la zona aisladora, es de 50 milímetros; y para comprobarla hay que proceder de este modo: se echa, sobre un papel blanco, un aislador; y con un lápiz, finamente afilado, se saca en aquél el contorno de éste, que vendrá á ser, ó á darnos, el dibujo exterior de la sección que nos resultaría, si cortásemos el aislador en dos partes iguales, ó sea, en dos mitades, siguiendo el corte en toda la longitud del mismo aislador: se prolonga, con una regla, y hacia el lado de la curvatura, la línea recta que forman, por la parte superior, el trozo que dijimos tener de largo 70 milímetros, y el grueso del ensanche, que tiene 10: se tira, del propio modo, una secante, por su punto más saliente, á la curva que forma la campana de la zona aisladora, y se prolonga hasta que corte á la otra prolongación: entre el punto en que se corten y el principio del ensanche, habrá 50 milímetros:

La curvatura ó acodillado baja 70 milímetros; que se miden, en la secante que hemos tirado á la curva que forma la campana del aislador: para esto, se prolonga dicha secante hacia el lado en que está la abertura de la zona aisladora, y se prolonga también, hasta que corte á dicha secante, el diámetro de la circunferencia que forma, por su borde, la mencionada zona aisladora: entre este corte y el anterior, habrá, en la susodicha secante, 70 milímetros:

El diámetro de la circunferencia de la referida campana por su punto más saliente, ó sea, el diámetro de la circunferencia que se forma con los puntos más salientes de todo el círculo de la campana, tendrá 55 milímetros: en el dibujo que antes obtuvimos, y en el que tenemos tirada ya una secante, por su punto más saliente, á la curva que forma la campana del aislador, hacia el lado de la curvatura exterior, ó superior, llamémosla así, tiremos otra secante á la misma curva, por su punto más saliente de al otro lado, ó sea, hacia el lado de la curvatura interior, ó inferior; unamos las dos secantes con una recta perpendicular á entrambas; y la parte de esta recta, comprendida entre ellas, tendrá 55 milímetros:

La abertura de la zona aisladora será de 10 milímetros, y debe, ó puede, medirse, bien, simplemente, con el decímetro milimetrado, en el dibujo que hemos obtenido, ó bien en el mismo aislador que reconocemos, mediante una abertura del compás de gruesos:

El grueso de la campana, por su borde, ha de ser de 3 milímetros, y se mide con el compás de gruesos:

La profundidad de la zona aisladora será de 32 milímetros, y se medirá con el decímetro milimetrado:

El grueso de las paredes del cañón, será solamente de 6 milímetros en el trozo del mismo que queda dentro de la zona aisladora; y puede medirse con el compás de gruesos:

Y como el diámetro interior del referido cañón es siempre, ó en toda la longitud, de 8 milímetros, y el grueso de sus paredes se cuenta dos veces, resulta que, el grueso del aislador, por este trozo que cae dentro de la zona aisladora, es de 20 milímetros; que se pueden medir con el tornillo micrométrico:

Dicho trozo sobresale de los bordes de la campana en unos 6 ú 8 milímetros.

Estas son todas las dimensiones *acotadas* en los *modelos* que existen en el Negociado 6.º de la Sección de Telégrafos.

Se dice después en esta 1.ª *condición* que dichos modelos se tendrán presentes en el acto de la subasta, y en la 7.ª, que habrá *dos modelos* para entregar el uno al contratista, firmado y sellado convenientemente, y para que quede el otro, firmado por aquél, en la Dirección general: es decir, que habrá dos ejemplares de *los modelos*; en esta primera subasta, dos ejemplares de *los modelos dibujados y acotados* que existen hoy en el Negociado 6.º, y en las subastas sucesivas, dos ejemplares de este nuevo *aislador de codillo*, elegidos por la Dirección general entre los mejores de las subastas precedentes: de este modo resultan entre sí en perfecta armonía las condiciones 1.ª y 7.ª, como antes la 2.ª y la 9.ª de los aisladores ordinarios.

Cada *aislador acodillado* estará provisto de tres tornillos de los llamados de cabeza de sebo, de 40 á 45 milímetros de longitud, y de grueso proporcionado al uso á que se destinan, que es el de sujetar á la madera los aisladores; y como los orificios que hay, á este efecto, en el ensanche casi circular de los mismos, tienen de diámetro de 4 á 5 milímetros, los tornillos, que han de pasar por ellos, deberán tener de grueso de 3 y  $\frac{1}{4}$ , á 4 y  $\frac{1}{4}$ , milímetros: la longitud se medirá con el decímetro milimetrado, y el grueso con el tornillo micrométrico.

2.ª Respecto á la superior calidad de las por

celanas; á la circunstancia de estar, ó no, ennegrecidas, rajadas, descascaradas ó desportilladas, y á la de presentar, ó no, caracteres de mala cocción, ú otros defectos de fábrica, ya hemos dicho lo bastante en la 1.<sup>a</sup> prueba de los aisladores ordinarios.

También dijimos allí lo suficiente respecto al barniz; bastando, pues, ahora, que aclaremos que la corona de la extremidad posterior, ó sea la parte que ha de penetrar en la madera, con la que se tiene aquí la tolerancia de que deje de estar barnizada, y pueda quedar sólo pulimentada, ha de entenderse que es la superficie exterior del trozo recto que tiene de longitud 70 milímetros, la cara ó lado del ensanche casi circular que le es adyacente, y la superficie ó corona exterior del referido ensanche.

Lo de que las porcelanas sean duras, compactas, homogéneas, de fractura cristalina, é impermeables, lo trataremos en la prueba siguiente.

3.<sup>a</sup> Esta prueba es, en toda su primera parte, la 3.<sup>a</sup> de los aisladores ordinarios: véase lo que allí dijimos y practicamos, así de las cuentas y roturas que había que hacer, como de las observaciones necesarias para asegurarnos de que las porcelanas eran duras, compactas, homogéneas y de fractura cristalina.

En toda su segunda parte, esta prueba es la 5.<sup>a</sup> de los aisladores ordinarios: procederemos, pues, á practicar, con los de ahora, cuanto hemos allí explicado, para deducir su impermeabilidad.

Haremos observar únicamente que, como aquí no hemos hecho las pruebas eléctricas, por haberlas suprimido la Dirección general, según hemos advertido arriba, los trozos de los aisladores van á estar en la disolución de ácido sulfúrico sólo las veinticuatro horas que prescribe el *Pliego*; esto es lo justo, lo que está ordenado, ciertamente; pero ya hemos consignado nuestro parecer, de que los trozos indicados se tengan en la disolución treinta y seis horas.

4.<sup>a</sup> Esta prueba es la 6.<sup>a</sup> de los aisladores ordinarios; procédase como en ella (5.<sup>o</sup> párrafo).

Y ya hemos dicho que debiera ser la 2.<sup>a</sup>

5.<sup>a</sup> Esta prueba es la 7.<sup>a</sup> de los aisladores ordinarios, reducida á lo que explicamos allí en el *primer caso*, 1.<sup>er</sup> párrafo.

6.<sup>a</sup> El contratista entregará, como de repuesto y sin retribución alguna, es decir, gratis, el 5 por 100 de tornillos, iguales á los que han de acompañar á cada aislador.

Supongamos que se recibe una partida de 20.000 aisladores acodillados: como á cada aislador han de acompañar tres tornillos, tendríamos que recibir 60.000 tornillos: el 5 por 100 de 60.000 es 3.000; de modo que el contratista ha-

bría de entregar, como de repuesto y sin retribución alguna, 3.000 tornillos más, ó sea, en total, 63.000 tornillos.

7.<sup>a</sup> De esta condición nos hemos ocupado ya, para aclararla, al hablar de la 1.<sup>a</sup>

••  
Pasemos á reconocer los APOYOS.

(Continuará.)

## EL DESARROLLO DE LA TELEFONIA

La Telefonía va extendiendo rápidamente sus dominios por todo el mundo.

Apenas nacido, ya este medio de comunicación se halla extendido por todos los ámbitos del planeta, de tal modo que es rara la nación medianamente civilizada en donde no se halle implantado, al menos en las poblaciones en que existe mayor movimiento mercantil.

Las necesidades de la vida moderna exigen cada día mayor economía de tiempo, y de aquí que, no ya las grandes industrias, la alta banca y la nobleza, sino el pequeño negocio, el particular y cuantos contribuyen á satisfacer las necesidades diarias de las familias, recurran al teléfono procurando abreviar el tiempo, aunque hasta ahora sólo en muy contados países se ve una tendencia marcada á abaratar sus precios constantemente, reduciéndolos á los justos límites de los que nunca ha debido pasar, tanto por la necesidad de que esta comunicación se popularice, como por el capital poco importante que se invierte en su explotación.

Pero aunque los pueblos se penetran fácilmente de las inmensas ventajas que les proporciona la Telefonía, y aunque transigen al fin con las excesivas tarifas por creer fundamentada que el resultado vale bien la pena del sacrificio, el desarrollo de la Telefonía tropieza en todas partes con dificultades muy serias, que llegarán á ser insuperables si por las diferentes Administraciones no se ponen en práctica con energía y perseverancia los medios más eficaces para obviarlas.

Toda la legislación telefónica se resiente de muy graves defectos, obedeciendo esto á que aun no se ha fijado de un modo definitivo el modo de explotación de este servicio. Las Administraciones obraron sin duda con gran prudencia confiando desde luego los primeros ensayos á la iniciativa particular; porque tratándose de una industria desconocida, era aventurado exponer en ella los intereses de los Estados.

La experiencia demostró pronto que la explotación de este servicio, no sólo no supone sacri-

ficio alguno para el explotador, sino que implica utilidades importantes muy dignas de ser tenidas en cuenta, y de aquí el movimiento que en estos últimos tiempos se ha iniciado en la generalidad de los países en favor de un monopolio para el Estado, que garantizando la seguridad y exactitud del servicio, permita una rebaja prudencial y constante en las tarifas, fomentando así el desarrollo de aquél y llevándolo al alcance de las clases poco pudientes, que por su misma escasez de recursos han menester de más decidido apoyo por parte del Estado, si han de contribuir de un modo eficaz al desarrollo de la riqueza pública.

Las Administraciones que se han decidido por la explotación de la Telefonía por cuenta del Estado y las que manifiestan esta tendencia, hacen que, luchando con las influencias de los intereses creados y con las imposiciones racionales de estos mismos intereses que se ven en la necesidad de respetar, persiguen sin duda alguna el fin de abaratar este servicio para sus administrados y mejorar en lo posible sus condiciones; pero unas y otras tropiezan con la misma dificultad á que antes aludíamos, que impide un desarrollo en armonía con la naturaleza del servicio y con las necesidades siempre crecientes de la vida moderna: la falta de libertad para la construcción de las líneas, á las que naturalmente han de oponerse los intereses de los propietarios ó arrendadores de las fincas por donde pasen. En los grandes centros de población es considerable el incremento de la Telefonía, y de aquí que las líneas aumenten cada día en gran proporción, llegando á ser por momentos más difícil el tendido de ellas. Hasta hoy, lo mismo las Administraciones que las empresas particulares que explotan la Telefonía se hallan á merced de los propietarios, viéndose á cada momento en la precisión de dar á sus líneas direcciones que se apartan demasiado de la conveniente, que multiplican considerablemente las probabilidades de averías y aumentan los gastos de un modo que á menudo no pueden tolerar las condiciones económicas del negocio. La construcción de cada nueva línea supone una lucha con los propietarios, y la necesidad de vencer una larga serie de obstáculos difíciles de superar. Es frecuente que aquéllos exijan sumas considerables por el permiso para fijar apoyos en sus propiedades. Sabemos de algún caso en que se han exigido hasta 50.000 pesetas por la fijación de una palomilla para 70 hilos, siendo más frecuente en algunos países las indemnizaciones de 20.000 ó 30.000 pesetas.

Estas exigencias de los propietarios están hasta cierto punto justificadas cuando se trata de empresas industriales que persiguen un fin exclusivamente lucrativo; pero cuando quien

presta el servicio es el Estado, que tiende no más que al bien general, y que, sea cualquiera la aplicación que dé á sus utilidades, siempre resultan en beneficio del país, semejantes exigencias no tienen razón de ser.

Y no es sólo al tratar de fijar apoyos cuando se presentan estas resistencias increíbles; los propietarios suelen mostrar su intransigencia hasta cuando las líneas han de pasar sobre sus fincas sin apoyarse sobre ellas. En algunos países hasta se ha puesto pleito á la Administración ó á las Empresas por haber cortado ramas de árboles que caían sobre el camino, fuera de la propiedad privada, y hacían imposible el paso de las líneas por terrenos propios del Estado.

Se comprende fácilmente que con tal deficiencia en el derecho de construir líneas por las Administraciones ó las Empresas, el progreso de la Telefonía no tenga lugar sino con relativa lentitud. Todos estos inconvenientes se obvian con las líneas subterráneas; pero esto retrae mucho á las Empresas, que ven con ello disminuir de un modo alarmante los dividendos, y al Estado mismo, que ha de hacer desembolsos de importancia.

Sólo existe un país, al menos de que nosotros tengamos noticia, que posea una ley para la construcción de las líneas telegráficas y telefónicas: Francia. En virtud de esta ley, el Estado tiene derecho á ejecutar sobre ó bajo tierra todos los trabajos para la construcción ó entretenimiento de las líneas telegráficas ó telefónicas en los caminos públicos ó dependencias de la Administración. No pueden establecerse hilos en los albañales pertenecientes á los Municipios sino mediante una indemnización cuyo importe se fija en un decreto especial. La Administración puede fijar palomillas exteriormente en las fachadas de los edificios ó sobre los tejados, á condición de que pueda llegarse á ellos desde el exterior. También tiene derecho á construir líneas y fijar apoyos sobre terrenos particulares que no estén cercados por muros ó vallados. Al propietario no se concede otra indemnización que la de los perjuicios que resulten á su propiedad de la construcción y entretenimiento de las líneas. En caso de que no haya acuerdo para fijar el importe de esta indemnización, la determina el Consejo de prefectura, quedando siempre el derecho de apelación al de Estado.

En otros países existen reglamentos ó decretos dictados con el propio objeto; pero todos ellos son deficientes.

En Alemania existe el decreto de 25 de Junio de 1869, expedido por el Consejo federal de Alemania del Norte, que contiene prescripciones concernientes á la construcción de líneas telegráficas. El derecho se reserva exclusivamente al Es-



tado, y ha de hacerlo de acuerdo con la Dirección de Puentes y Caminos. La parte más importante de este decreto es la referente á la corta de ramas y aun de árboles que se opongan al paso de las líneas á lo largo de las carreteras. La Administración puede proceder con toda libertad hasta conseguir que los árboles más próximos á la línea no extiendan sus ramas á una distancia de aquélla menor de 63 centímetros. Cuanto al paso de las líneas por las propiedades particulares, el decreto del Consejo federal no adopta disposición alguna.

En Bélgica, los propietarios están obligados á tolerar el paso de las líneas telefónicas sobre sus edificios ó terrenos; pero sin que se fije en ellos ninguna especie de apoyo, concediéndoseles una indemnización por los perjuicios que pueda irrogárselos de la aplicación de este decreto.

En el estado de Luisiana, los propietarios han de tolerar la fijación de apoyos y trabajos para la construcción y entretenimiento de las líneas telefónicas en sus propiedades mediante indemnización. En el caso de que no haya acuerdo entre el propietario y la Compañía, procede la expropiación, como para la construcción de los ferrocarriles.

Está en la naturaleza misma de la Telefonía la necesidad de que exista un derecho claro y terminante para la construcción de las líneas en las mejores condiciones económicas. Sin este requisito será imposible el ulterior desarrollo de este eficazísimo auxiliar de la vida moderna, que seguramente llegará á ser indispensable á todo pueblo civilizado de alguna importancia, y al que todos, con fundamento sobrado, se crearán con derecho perfectísimo.

Esto mismo ha reconocido el profesor Meili en la obra publicada recientemente con el título *Das Telephonrecht*. Después de demostrar con numerosos casos prácticos las tristes consecuencias de tal estado en la legislación telefónica, dice M. Meili:

«Es admisible en derecho que un propietario pueda á cada momento, según su capricho, obligar el levantamiento de los hilos? Es precisa absoluta fidelidad de convicción ante el derecho privado *sin límites*, y una fe ciega en la inflexibilidad de su lógica para admitir semejantes condiciones. No puedo llegar á tanta altura, á pesar del gran respeto que siempre he sentido por el derecho privado. Estas consecuencias dejan al descubierto la parte vulnerable de la base teórica sobre que descansa el sistema exclusivo de la propiedad. Tal estado de cosas no puede responder á las condiciones del derecho moderno. Es imposible que una cuestión civilizadora pueda quedar á merced del arbitrio de los particulares

y de estipulaciones vagas y precarias ó de convenios irrealizables concluidos con cada propietario.... Será preciso conceder al Estado el derecho de expropiación si el propietario de un terreno ó de una casa se opone al paso de las líneas telefónicas por encima de su propiedad. El Consejo Federal suizo ha hecho uso de este derecho por decreto de 1.º de Noviembre de 1884, pareciendo que esta medida será aprobada sin restricción, si no se consigue el paso más decisivo que yo creo posible. El establecimiento de una obligación general de tolerancia, con la condición de que en casos excepcionales se indemnice al propietario por los perjuicios que se le irroguen.»

Esta medida resolvería sin duda alguna el problema, quedando sin trabas el desarrollo de la Telefonía; será impuesta por la opinión, que ya la reclama con insistencia; pero no se llevará á la práctica, creemos nosotros, sino cuando las Administraciones se decidan á apoderarse del monopolio absoluto de la Telefonía. Cuando los beneficios directos é indirectos de este servicio sean para los intereses generales de los pueblos, procederá en derecho y en justicia la imposición de deberes que redunden en beneficio de todos; pero mientras las principales y más prácticas utilidades de este servicio sean para una empresa, que en último resultado no es otra cosa que una insignificante agrupación de particulares que persiguen un fin personal, el punto de vista del derecho público estará restringido por el derecho privado de todos y cada uno de los propietarios. Es indiscutible la utilidad general de los servicios de carácter común, aunque sean prestados por particulares; pero no puede prescindirse del carácter industrial de la empresa, que no ha de darle más respetabilidad que al particular, que, sea cualquiera la índole de su propiedad, trabaja del mismo modo, en todo caso, en pro de los intereses sociales. Podrán las Administraciones imponer sacrificios á sus administrados cuando hayan de redundar en beneficio de la Administración misma, que es representación genuina de los ciudadanos; pero revestiría todos los caracteres de un atentado la adopción de una medida general obligatoria cuando el beneficio primero ha de resultar en provecho de algunos particulares.

Cierto que las empresas que explotan el servicio telefónico son, por sus íntimas relaciones con los intereses públicos, acreedoras al apoyo de la Administración; pero no lo es menos que la propiedad particular resulta tan respetable como la de aquélla, y que á toda costa debe ser respetada, y máxime cuando las restricciones que puede oponer al rápido desenvolvimiento de aquella industria desaparecen con los sacrificios pecunia-

rios que suponen las indemnizaciones racionales.

El obstáculo al desenvolvimiento de la Telefonía no desaparece por completo evidentemente; pero ésta es una de las causas que inclinan el ánimo de las principales autoridades en la materia hacia la solución del monopolio absoluto por el Estado.

Siendo ésta, como nadie puede dudarlo, la solución del porvenir, del mismo modo que lo fué para la telegráfica, debe esperarse que también llegará el tiempo en que se adopte la medida general que el profesor Meili juzga necesaria, que se termine y normalice la legislación telefónica, hoy tan anormal y deficiente en todos los países, y que la Telefonía marche sin trabas de ningún género por el camino del progreso hacia el brillantísimo porvenir que reserva el tiempo á esta portentosa conquista de la civilización moderna.

## ALUMBRADO ELÉCTRICO CON PILAS

De *La Electricidad* tomamos el siguiente artículo:

«La Compañía francesa de los *Wagons Lits* ensaya en estos momentos, bajo la dirección de su Ingeniero M. Street, un nuevo sistema de alumbrado eléctrico para ferrocarriles, debido á M. Lucien Desruelles. No estamos propensos á entusiasrnarnos con estas noticias sobre la luz eléctrica obtenida con pilas; pero fuerza es que digamos á los lectores de la Revista cuanto se hace y se dice sobre el asunto. Ojalá estos nuevos ensayos lleguen adonde no han podido llegar los anteriores. No somos pesimistas ni escépticos, pero sí reservados.

Limitándonos á referir, diremos que se ponderan como muy ventajosos los resultados obtenidos.

Este alumbrado se ensaya en los vagones *restaurants* de la Compañía. Cada vagón, ó salón, por mejor decir, está alumbrado por 21 lámparas de incandescencia, de las cuales hay diez y nueve de seis bujías, y dos son de tres solamente. Las primeras están colocadas en derivación sobre los polos de la batería ó pila.

Los elementos de esta pila están fabricados de modo que den una corriente de gran intensidad. Cada elemento comprende cuatro barras de zinc relacionadas en cantidad y fijadas á la tapadera de hierro de la caja, la cual tapa constituye el polo negativo. Los zincs se bañan en un líquido excitador formado por una disolución de bisulfato de mercurio en agua acidulada, y contenido en un vaso poroso. El electrodo positivo es de car-

bón, que se baña ó inmerge en un líquido despolarizante, obtenido mezclando en ciertas proporciones ácido sulfúrico, ácido nítrico y bicromato de sosa. El todo va encerrado en una caja de madera parafinada y de ebonita. El elemento es hermético y pesa 14 kilos.

Cada elemento tiene una fuerza electromotriz de 2,19 volts; en corto circuito puede dar 35 amperes. Su resistencia, según esos datos, será de 0,03 ohms. La capacidad de este elemento es de 200 amperes hora.

Las 21 lámparas del vagón *restaurant* están alimentadas por una batería de 45 elementos, formando tres pilas en serie de 15 elementos cada una, reunidas estas tres pilas en cantidad para formar la batería. En servicio normal, la diferencia de potenciales entre los polos de la batería es de 17 volts, y la intensidad es de 17 amperes.

Los ensayos llevados á cabo por la Compañía de los Coches camas se hacen en la línea de París-Bruselas y en la de París-Lila. En el primer trayecto, el alumbrado dura siete horas; la pila sirve para cuatro viajes, ó sea durante veintiocho horas, sin que haya necesidad durante ese servicio de cambiar los líquidos. Entre París y Lila, la batería puede efectuar seis viajes, porque la duración del alumbrado en cada uno es de 4,5 horas.

La corriente que da la batería tiene una intensidad constante y la luz una gran firmeza, cosa que se comprende fácilmente, porque las trepidaciones del tren facilitan la despolarización de los electrodos positivos.

En cuanto al coste de la luz, es naturalmente más elevado que con el aceite; pero dicen que la diferencia no es bastante grande para constituir un obstáculo á su adopción por las Compañías, dado el aumento de luz que se obtiene en los vagones. Por otra parte, según lo que el inventor dice, este alumbrado eléctrico no sería más caro que el gas, el cual ha sido adoptado en algunas líneas.

En los carruajes ordinarios de 1.<sup>a</sup> clase de cuatro compartimientos, la batería no tiene más que 15 elementos y podía funcionar unas cincuenta horas. En los vagones de tres compartimientos, como los de la Compañía del Este, bastarían 12 elementos.

Algo dudosa nos parece la baratura; pero el tiempo se encargará de darnos la verdad en esto, como en todo.

Si tan bueno y barato fuera, aunque saliese algo más caro que el aceite, algunas aplicaciones domésticas se harían en bailes, en salones decorados, en jardines, etc.»

## MISCELÁNEA

Balanza para pesar las intensidades de las corrientes eléctricas.— Informe académico sobre colocación de pararrayos.—La energía eléctrica.—Siniestros telegráficos.

Muy conocida y vulgarizada está entre los electricistas la balanza ó puente de Wheastone, tan útil para *medir* con precisión las resistencias de los conductores como la intensidad de las corrientes eléctricas; pero no lo está tanto la balanza inventada por M. Santiago Blyth para *pesar* la intensidad de esta misma clase de corrientes. Ciertamente que parecerá una paradoja establecer que se puede llegar á *pesar* una fuerza; sin embargo, en la mecánica tenemos los manómetros, que nos indican en libras inglesas la presión del vapor, y con el freno de Prony pesamos, por ejemplo, la fuerza que tiene la impulsión de una corriente de agua. Así también la balanza de Blyth no señala la intensidad de una corriente eléctrica por medio de las indicaciones de una aguja magnética sobre un semicírculo graduado, sino por el *índice* de una balanza propiamente dicha, cuya igualdad se obtiene colocando las *pesas* necesarias en uno de los platillos, consiguiéndose de este modo la determinación absoluta de la intensidad de una corriente eléctrica. El procedimiento consiste en valorar en gramos el esfuerzo que se ejerce entre dos circuitos paralelos y circulares recorridos por la misma corriente.

La descripción elemental de este aparato es la siguiente: una balanza de precisión de cuya palanca pende por cada extremo una guía fija, unida por medio de un ganchito al centro de una barra rígida horizontal de vulcanita; en los extremos de esta barra están atornilladas dos delgadas varillas de latón, en posición vertical, sosteniendo cada una en la parte superior unos platillos cóncavos de platino; los extremos inferiores pasan por un punto del perímetro de dos bobinas formadas por una sola espiral de hilo de cobre, aislado, del número 16, y colocado en la ranura practicada en la circunferencia de un disco de vidrio, ó bien de latón, que debe ser muy ligero y delgado, pero sin que pierda su rigidez. Otras dos varillas verticales, fijas al zócalo de la balanza, y á distancias equidistantes del centro de la palanca, llevan también en sus extremos unos platillos ó cazoletas de platino, siendo, por lo tanto, seis los que contiene este aparato. La posición de éstos se halla de tal modo arreglada, que cuando el conjunto está libremente suspendido, los platillos se encuentran en la misma horizontal que el borde de la palanca de la balanza; y por medio de ellos se establecen las comunicaciones, sirviendo como electrodos. Además, las bobinas especiales de disco que quedan mencio-

nadas, encajan holgadamente en unas bobinas fijas en el zócalo, y una vez las comunicaciones establecidas, la corriente cuya intensidad se desea saber, recorre todo el aparato, verificándose entonces el fenómeno descubierto por Ampère respecto de la influencia que ejercen unas corrientes sobre otras; pues en tanto que la fuerza electrodinámica que actúa sobre una de las bobinas suspendidas la hace bajar, la que se ejerce sobre la otra la hace subir. El esfuerzo total que tiende á destruir el equilibrio de la balanza es, pues, cuatro veces mayor que el originado por una corriente de la misma intensidad que recorriese dos círculos paralelos de igual diámetro, y que estuviesen sus planos á la misma distancia uno de otro. Esta intensidad se calcula por el número de gramos necesarios para restablecer el equilibrio de la balanza, cuyas pesas se colocan en unos platillos.

La fuerza electrodinámica entre cada bobina fija y la suspendida correspondiente, se calcula por la fórmula indicada por Clerk Maxwell, esto es:

$$\frac{dM}{db} = -2\pi \cos \gamma [2F\gamma - (1 \times \sec^2 \gamma E\gamma)]$$

en la cual

M = á la energía potencial entre dos círculos paralelos recorridos por una misma corriente;  
 b = á la distancia entre sus planos;  
 a = radio de cada bobina; y

$$\text{sen } \gamma = \frac{2a}{\sqrt{4a^2 + b^2}}$$

F $\gamma$  y E $\gamma$  representan la primera y segunda integrales elípticas completas del módulo sen  $\gamma$ .

En las balanzas de M. Blyth, a = 10,8 pulgadas, y b = 0,566 pulgadas inglesas, lo que da  $\gamma$  = 87 grados, F $\gamma$  = 4,33865975. E $\gamma$  = 1,005258587; y si G representa la constante del aparato, y g = 981, se obtiene:

$$G = \frac{4dM}{db} \cdot \frac{1}{g} = 0,4818.$$

Por consiguiente, á un ampère corresponde un *peso* igual á 0,4818 gramos; siendo susceptible esta balanza de *pesar* las intensidades de 1 á 15 ampères.

..

No se puede poner en duda la acción preservadora y preventiva de los pararrayos, cuando éstos se hallan instalados según las reglas dadas por la ciencia, y se comprueban anualmente.

Así lo demuestran, entre otros muchos, las observaciones y datos publicados por el doctor Mann, Presidente de la Sociedad meteorológica de Londres, respecto de las descargas de electricidad atmosférica que tan frecuentes eran en

Pietermaritzburg antes de la colocación de gran número de pararrayos, y tan raras después de su instalación. Mas para lograr tan eficaces efectos de preservación, preciso es sujetarse á los consejos de la ciencia y no establecer dichos aparatos de un modo caprichoso ó anticuado, porque entonces son un peligro para el edificio que se desea preservar de los destrozos del rayo. Muy admitida está aún por algunos físicos la teoría de Gay-Lussac, expuesta en 1823, respecto de que la zona protegida es un cilindro de radio igual á dos veces la altura de la punta del pararrayos; mas según De Fonvielle, Chapman, Adams y Preece, no es tan extensa la protección que abarca un pararrayos, y Melsens, autoridad excepcional en esta materia, la limita á un cono cuyo radio será la mitad de la altura del pararrayos.

A su instalación se presta gran importancia en el extranjero, y recientemente, debiendo colocarse algunos en varios edificios públicos de Francia, dirigió una carta el Ministro de Instrucción pública al Presidente de la Academia de Ciencias de París, pidiéndole su competente informe, que ha sido formulado por una Comisión compuesta de los Sres. Becquerel, Barthelet, Cornu, Mascart, Lippmann y otros no menos eminentes, recomendando, además de las reglas aprobadas por la Academia, que es indispensable, para la mejor preservación de los efectos desastrosos del rayo, establecer perfectas comunicaciones entre el pararrayos y todas las piezas metálicas de alguna importancia que contenga el edificio, tales como escaleras de hierro, traviesas de este metal en los pisos, columnas, balaustradas, etc., y sobre todo la comunicación con tierra no deje nada que desear, prefiriendo siempre para este fin las corrientes de agua ó los pozos de aguas manantiales.

En la revista alemana *Natur und Leben*, refiriéndose H. Klein á la última obra de Claurius, dice que éste insiste en ella sobre el carácter erróneo de ciertas expresiones de uso muy frecuente, como la de «transformación del calor en electricidad», y viceversa; afirma que la electricidad no es una forma de la energía, como tampoco lo son el agua ni el aire, sino que, como estos fluidos, es sencillamente un vehículo de energía, y no puede, por lo tanto, verificar en sí misma una transformación, ó relacionar su potencial con las formas de la energía. Claurius llega á decir que está convencido de que no se debe ya hablar del éter; y en cuanto al calor radiante y la luz, expresarlos únicamente en términos de reacciones electromagnéticas, y las «partículas eléctricas» de Maxwell.

Telegramas de París del 27 anuncian que en la noche anterior se había desencadenado una violenta tempestad en el Norte y Nordeste de Francia que había interrumpido la mayor parte de las comunicaciones telegráficas, hasta el punto de no haberse recibido en el día citado ningún telegrama de Londres, ni de Berlin, ni Viena, no obstante las múltiples líneas radiales y transversales que cruzan el territorio francés, en donde no existen esos inmensos espacios desprovistos de líneas que todavía se señalan en las cartas telegráficas de nuestra Península.

V.

### LA GUTAPERCHA

La gutapercha, que es una de las sustancias aisladoras más empleadas en electricidad, ya para la fabricación de cables, ya para la confección de moldes para galvanoplastia, es aquella sobre la que en general se tienen menos datos científicos, tanto sobre su composición como sobre su producción.

En casi todos los tratados no se encuentra documento alguno serio sobre este producto. Los sabios y los industriales no dan indicaciones precisas sobre la gutapercha y sus muy numerosas variedades. Así es como se confunde casi siempre, bajo el nombre genérico de gutapercha, un gran número de productos muy diferentes; por esto tomamos del periódico *Genie Civil* algunos datos interesantes.

El país originario de la gutapercha es la Malasia.

Las primeras muestras de este producto fueron introducidas por Inglaterra, y se conoció con el nombre de *Mazer-wood*; pero se consideraron solamente como una esencia de madera particular, no juzgándola al principio digna de aplicaciones especiales.

En el año de 1832 fué cuando el Doctor Montgomerie de Singapoore, al estudiar las numerosas variedades de caucho que se encuentran en el país, tuvo conocimiento de un *getah*, nombre dado por los indígenas á toda exudación vegetal concreta, dotada de propiedades que la distinguían completamente de los cauchos, mucho más rígida, muy poco elástica, que adquiriría por una débil elevación de temperatura una plasticidad notable, para volver á tomar al enfriarse su estado primitivo.

Juzgando que esta materia sería susceptible de aplicaciones útiles, la señaló á la Sociedad de Medicina de Calcuta é hizo llegar á nuestras á Londres y París.

En poco tiempo este artículo fué objeto de tan

activa demanda, que hizo desaparecer de las islas de Singapoore y de Ponto Pinang, así como de las costas más próximas, los árboles de gutapercha que el Doctor Montgomerie había visto tan abundantes; y cuando el Doctor Siemens demostró lo ventajoso de esta materia para la construcción de cables telegráficos submarinos, creyendo las necesidades en una proporción considerable, se estableció sobre los precios un continuo movimiento de alza, y sobre la calidad de los productos en venta una baja que no ha cesado y que á la hora presente causa á la industria serias dificultades.

Los únicos mercados de Europa, por decirlo así, donde llega la gutapercha, son los de Londres, Amsterdam y Rotterdam. En los primeros, la clasificación de los productos está basada sobre la diversidad de lugares de su procedencia.

La primera calidad es la llamada *Macassar*, y está caracterizada por una estructura apretada y compacta, pero que contiene de 15 á 20 por 100 de impurezas.

Las especies que siguen en orden son las de Java y Sumatra, que no son tan duras como la primera y que pierden hasta el 25 por 100 al limpiarse.

Las gutas de Borneo, que son blancas y pertenecen á la tercer categoría, son bastante quebradizas; su textura es laminosa, y encierran una gran porción de materias resinosas. En fin, en el último lugar se colocan las que se llaman *reboiled*, que son restos de materias averiadas y que se pueden aglomerar bajo la acción del calor.

En Holanda, por el contrario, no teniendo los comerciantes, con justo motivo, más que una confianza limitada en la exactitud de los sitios de procedencia, hacen una clasificación artificial, basada únicamente sobre las calidades de los productos, y las distinguen por letras.

Las gutas *A*, las *Nina B*, las *Bonca*, las *Soumis*, etc., y, en fin, las *BB* et *BBB*.

Sea lo que quiera, es siempre muy difícil estar seguro sobre la calidad de una guta cualquiera, como del lugar de su origen, porque en Macassar, en las islas Célibes y en Singapoore, las gutas siempre antes de la expedición son escogidas y divididas en lotes, según su apariencia exterior.

Los botánicos, como decimos al principio, no están en absoluto de acuerdo sobre el nombre de la familia en la cual deben comprenderse los árboles gutíferos.

Entre el gran número de plantas descritas ó señaladas más ó menos completamente, hay muy pocas sobre cuyo valor se tenga una indicación.

Tan pronto las especies son originarias de un país que produce, en efecto, gutapercha, pero se

ignora á qué especie se debe el producto, y este es el caso de las siete gutíferas que M. Worley ha encontrado en Borneo; tan pronto las especies descritas proceden de un país que no hace ninguna exportación, pareciendo no relacionarse con la verdadera gutapercha (así, por ejemplo, de Java, *Cryosophyllum*, *Rhodoneum*, *Allettum*, Miq.).

Otras veces la naturaleza de la materia es absolutamente desconocida. Así es como se han fundado grandes esperanzas sobre una planta cochinchina (*Dichopsis Krautziana*, L. Rene), cuyo producto, llamado *thior* en Cambodge, es una especie de resina soluble enteramente en alcohol y que no presenta ninguna relación con la gutapercha. Cuando el congreso de Electricistas en 1881 se ocupó de este asunto, el Gobierno francés examinó si en la Cochinchina francesase encontraban árboles gutíferos ó susceptibles de serlo por el cultivo. Un examen muy serio fué emprendido en un gran número de sitios lejanos de la isla de Sumatra, y dió por resultado señalar la existencia de ocho clases de gutíferas, de las cuales cinco tenían relación con las tres primeras calidades.

Estas no se encuentran casi exclusivamente sino en terrenos secos y muy elevados, mientras que los árboles que no dan sino resinas inferiores, se encuentran en los terrenos bajos y húmedos de las regiones de aluvión.

Las dos primeras calidades de gutapercha se conocen en el color rosa oscuro, muy acentuado en su estructura interna.

Los árboles que la producen son elevados; sus hojas, bastantes pequeñas, están guarnecidas por un lado de una especie de polvo parecido á pelusa.

La tercera variedad presenta el mismo aspecto bajo el punto de vista del color; pero cuando se logra separar la guta propiamente dicha del jugo colorante, no ofrece ya sino una materia análoga al sebo, como consistencia y como color. Los árboles de que se extrae se encuentran en terrenos húmedos. Son poco elevados y se aproximan al sauce por su aspecto general.

La cuarta y quinta especie son de colores muy variables según la cantidad y variedad de materias extrañas que están mezcladas. Los árboles se aproximan á los de la primera calidad. Crecen en terrenos elevados, son de gran altura y sus hojas están cubiertas de polvillo.

Por último, la inferior calidad se encuentra en los pantanos, á orillas del mar; tiene el aspecto de una materia gris y glutinosa, poco elástica y que es casi imposible utilizar.

Con una tal variedad de productos y de calidades tan diferentes, se concibe con facilidad que el fraude es imposible de evitar.

Desde el principio, cuando se comenzó á utilizar la gutapercha en Europa, es probable que los productos se expidiesen sin mezcla; pero aumentando más y más las demandas, no tardaron los indígenas en recurrir á operaciones fraudulentas. Enumerarlas sería prolijo; se las adivina, y, por lo tanto, señalaremos las dos siguientes indicadas por M. Votley.

Habiendo sorprendido en Sumatra una banda de falsificadores, estos mismos le pusieron al corriente de su trabajo.

También le dijeron que en Singapoore se vende bajo el nombre de gutapercha de primera calidad, al precio de 110 á 120 dollars el *pikul*, una mezcla compuesta del modo siguiente:

Guta primera calidad, de 110 á 120 dollars el <i>pikul</i> ..	$\frac{2}{3}$
Idem segunda id., de 70 á 75 id. id.....	$\frac{1}{3}$

que da un beneficio neto de 15 dollars por *pikul*.

Lo mismo sucede con lo que se vende bajo el nombre de *soumis* de Singapoore al precio de 75 á 85 dollars el *pikul*, y que es la mezcla siguiente:

Guta segunda calidad, de 70 á 75 dollars.....	$\frac{2}{5}$
Mezcla de primera y segunda calidad, de 80 á 90 id.,	$\frac{2}{5}$
Guta <i>ponch</i> , de 3 á 5 dollars.....	$\frac{1}{5}$

lo que da un beneficio neto de 20 por 100 como resultado del fraude.

Evidentemente es casi imposible evitar este tráfico, que tiene que ir aumentando según la demanda y la desaparición de los árboles gutíferos.

La explotación es en efecto tan primitiva, que es más bien de una verdadera destrucción de la que se obtiene las diversas esencias de los árboles.

Los indígenas que van al bosque á la recolección de gomas no son malos, sino de razas particulares: *battaks* en Sumatra, *dayaks* en Borneo, *sakayes* y *jakems* en la península de Malaca.

Su estado de civilización es muy rudimentario para dejar lugar á la menor idea de previsión: así, su manera de explotar se reduce á destruir, cuando la casualidad, en su carrera vagabunda á través de los bosques, les hizo encontrar un árbol de guta. Lo cortan á dos ó tres metros del suelo, allí donde el árbol comienza á ser menos grueso, y en el tronco derribado, así como en las ramas principales, levantan á intervalos de 15 á 20 centímetros tiras de corteza. El líquido gutífero comienza á sudar por estas heridas, se reúne, y cae sobre hojas dispuestas en agujeros debajo de

cada entalla. Una vez comenzada la operación, se deja abandonada á sí misma, y se busca otro árbol para tratarlo de igual modo. Esta pesquisa es á menudo larga, porque en los bosques de la Malasia, muy al contrario de los nuestros, que siempre encierran muy pequeño número de esencias, las hay en gran número, como hay variedad de plantas y es raro encontrar árboles de guta reunidos.

El jugo es de un color blanco como el de la leche al salir de la entalla, pero pronto se colora mezclándose con otro líquido no gutífero que se escapa de lo exterior de la corteza.

Se coagula ó cuaja muy lentamente cuando se deja abandonado á sí mismo, y de ordinario es preciso agitarlo primero y después apretarlo entre los dedos para que se constituya la masa.

Ciertas especies de gutas inferiores del comercio presentan en su masa cavidades llenas de un líquido turbio de olor ácido, que no es más que el *latex* que sobrenadaba en la goma después de la coagulación. Las pequeñas masas de guta obtenidas de cada incisión se juntan, y las más grandes así formadas se cortan en pedazos pequeños, y se cuecen éstos con un poco de agua en grandes calderas. Cuando el calor las ha ablandado, son amasadas, dándoles la forma alargada, y después batidas á golpes de mazo sobre una tabla de madera dura; las diversas piedrecillas, tierra y restos de madera, etc., son por este medio rechazadas al interior, mientras que fuera se presenta un aspecto limpio y homogéneo.

Se ve que á consecuencia de todas estas imperfecciones de la explotación, el jugo se mezcla con impurezas y fermenta. Bajo el punto de vista del rendimiento, es un error la recolección en cualquier estación, porque á la fuerza el árbol está más pobre después de las sequedades que después de la estación de las lluvias; y por otra parte, si sobreviene una tempestad al final, penetrando el agua en las cavidades practicadas en el suelo bajo las incisiones, arrastra el jugo, que se pierde enteramente.

Es claro que, visto lo que antecede, es imposible, con tal estado de cosas, esperar obtener productos puros y homogéneos. Además, esta destrucción continua de los árboles gutíferos no hará otra cosa que animar el fraude aumentando los precios, y, desgraciadamente, la gutapercha es de un uso, que el desarrollo de la industria eléctrica extenderá más y más.

Sería bueno que en Europa se apercibiesen y pusieran el remedio que desde luego está indicado.

Un cultivo y una explotación racional de los árboles gutíferos solamente podrán detener este mal. Al principio habría dificultades, es evidente,

pero, á nuestro parecer, pronto se llegaría á buenos resultados, y los europeos que emprendiesen semejante obra, harían un señalado servicio á la vez á la ciencia y á la industria, y lograrían además una excelente especulación.

### D. RAFAEL YUNTA

Ese digno compañero nuestro ha sido víctima del horroroso incendio ocurrido en la madrugada del día 29 en la casa núm. 7 de la calle del Cardenal Cisneros.

Todos los periódicos han publicado terribles pormenores de ese siniestro, en el cual perecieron varias personas y resultaron heridas muchas otras.

El Sr. Yunta, según los datos que hemos podido adquirir, vivía en el piso segundo de la mencionada casa. Había ascendido con fecha 4 de Julio de este año á Subdirector de primera clase, siendo con este motivo trasladado de Guadalajara á Madrid, donde prestaba actualmente servicio.

Hacia poco tiempo que el Sr. Yunta había mandado venir de Guadalajara á su familia, con la cual habitaba actualmente en el piso segundo de la calle del Cardenal Cisneros.

Con él vivían, pues, su esposa, un hijo de doce años y una hermana de dicha señora.

Al notar el fuego las dos señoras, arrastrando al hijo del Sr. Yunta, y todos casi desnudos, se lanzaron á la escalera. Al llegar al piso principal perdieron sin duda el sentido por la fuerza del humo y quedaron los tres asfixiados.

Los primeros bomberos que llegaron al sitio del siniestro encontraron en la escalera los tres cadáveres.

La esposa del Sr. Yunta tenía á su hijo fuertemente asido á sus brazos. Tenían algunas quemaduras, pero la muerte fué determinada por la asfixia.

En medio de aquella terrible catástrofe, el señor Yunta procuró salvarse, pero recibió quemaduras de muchísima gravedad y lesiones que le dejaron en mallísimo estado.

Inmediatamente fué trasladado á la Casa de Socorro, y falleció en la noche de aquel mismo día.

Comprenderán nuestros lectores la dolorosa impresión que en todo el personal del Cuerpo de Telégrafos ha producido la desgracia del señor Yunta.

Algunos recordaban con pena que habían hablado el día anterior con el que en la actualidad no era más que un cadáver medio carbonizado y lleno de magulladuras.

Estas desapariciones inesperadas de compañeros nuestros son verdaderamente terribles.

D. Rafael Yunta era un buen funcionario de Telégrafos.

Habia ingresado en la Escuela práctica de Telégrafos con fecha 16 de Agosto de 1857, siendo nombrado Telegrafista tercero en 1.º de Noviembre del mismo año.

Desde entonces acá sirvió sus distintos cargos con lealtad é inteligencia.

Se le dieron varias veces por la Dirección general las gracias por la actividad desplegada en casos extraordinarios.

Hizo, en comisión, el servicio telegráfico de la Estación de Zarauz durante la estancia en aquel punto de doña Isabel II y su Real familia.

Prestó más tarde importantes servicios en el ramo de Correos, donde mostró una asiduidad extraordinaria.

Y por fin, al través de los años y de las mil vicisitudes por que pasa el funcionario de Telégrafos, llegó el Sr. D. Rafael Yunta á Subdirector de primera clase, sorprendiéndole la horrorosa muerte de que todo Madrid se ha ocupado hace tres días, y que ha dado terrible fin con nuestro estimado compañero y con su familia.

Apena el alma consignar hechos tan desastrosos.

El Sr. Yunta ha sido llorado por todos sus compañeros, y la REVISTA DE TELÉGRAFOS, interpretando el sentimiento general, dirige preces al cielo para su eterno descanso.

### ADVERTENCIA

En el próximo número publicaremos el índice general de las materias contenidas en el volumen correspondiente al año de 1886.

Han verificado su reingreso en el Cuerpo los Aspirantes segundos D. Pedro Palacios Navarro, D. Antonio Ortiz Sánchez y D. Francisco González Pedrero.

Ha solicitado un año de licencia el Aspirante segundo D. Godofredo Martínez.

El Aspirante segundo D. Federico Turégano ha sido declarado supernumerario por pase al Ejército.

Han fallecido: en Madrid, el Director que fué de tercera clase D. Luis Bonet, víctima de una aguda pulmonía; en Bilbao, el Oficial D. Alejandro Díaz Mendivil; y en Llanes, el Aspirante segundo D. Juan Isasi y Puertas.

Se ha concedido la jubilación al Subdirector de primera D. Andrés Vidal y Gilabert.

El Jefe de Estación D. Federico Oliveras ha obtenido un año de licencia.

Ha sido propuesto para la jubilación por edad el Subdirector de primera D. Tomás Ojea y Cahibe.

Han pedido su ingreso en el Cuerpo los Aspirantes segundos D. Benito Fernández y D. Julián Gómez Maqueda.

El número máximo de transmisiones efectuadas por los individuos del Cuerpo de Telégrafos, durante el mes de Noviembre último es el siguiente:

Aspirante D. Joaquín Ruiz Gutiérrez, Estación Central, aparato Hughes, 6.201.

Temporero D. Julito Campoamor y Cordero, Estación de Barcelona, aparato Hughes, 5.313.

Aspirante D. Francisco de la Morena Ortega, Estación Central, aparato Morse, 3.863.

Auxiliar temporero D. Mariano García Alajarín, Estación de Murcia, aparato Morse, 3.770.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE M. MINUSA DE LOS RÍOS Miguel Servet, 13.—Teléfono 651.

### MOVIMIENTO del personal durante la segunda quincena del mes de Diciembre de 1886.

#### TRASLACIONES.

CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Jefe de Estación.	D. Eduardo Bermejo y Córdoba.	Cádiz.....	Tarifa.....	Accediendo á sus deseos.
Oficial primero..	Guillermo Casares y Botia..	Reingresado..	Lorca.....	Por razón del servicio.
Aspirante 2.º....	Ramón Sánchez Ortiz.....	Bilbao.....	Santander.....	Idem id. id.
Idem id.....	Juan Leal y Romero.....	Santander.....	Bilbao.....	Idem id. id.
Idem id.....	Pedro Palacios y Navarro...	Reingresado..	Alcazar.....	Accediendo á sus deseos.
Oficial primero..	Gonzalo Puig y Manuel de Villena.	Bilbao.....	Central.....	Idem id. id.
Idem id.....	José Escacina y Zañiga.....	Reingresado..	Sevilla.....	Idem id. id.
Aspirante 2.º....	Pablo Fons y Abillán.....	Chinchilla..	Alcazar.....	Por razón del servicio.
Idem id.....	Primitivo Vidal y Marina...	Alcazar.....	Miguelturra..	Accediendo á sus deseos.
Idem 1.º.....	Sancho Osit y García.....	Miguelturra..	Sevilla.....	Idem id. id.
Idem 2.º.....	Miguel Marcial Jimeno Eito.	Esorial.....	Calatayud....	Idem id. id.
Idem id.....	Félix H. A lealde y Muñoz..	Calatayud....	Calamocha....	Idem id. id.
Oficial primero..	Pedro Pon y Escat.....	Vich.....	Teruel.....	Por razón del servicio.
Aspirante 2.º....	Vicente Maeso y Moreno....	Avila.....	Segovia.....	Accediendo á sus deseos.
Idem id.....	Juan Maeso Moreno.....	Segovia.....	Avila.....	Idem id. id.
Jefe de Estación.	Trinidad Sánchez Lezán..	Cádiz.....	Málaga.....	Idem id. id.
Oficial primero..	Ricardo Saurén Martínez...	S. Vicente de la Barquera...	Santander....	Por razón del servicio.
Aspirante 2.º....	José Muñoz Galindo.....	Pto. Santa María	San Fernando..	Accediendo á sus deseos.
Idem id.....	Manuel Ramos del Villar...	Bayona.....	La Cañiza....	Por razón del servicio.
Oficial segundo.	Enrique Holgado Romero...	La Cañiza....	Bayona.....	Accediendo á sus deseos.
Oficial primero	Mariano González Jiménez..	Málaga.....	Pto. Santa María	Idem id. id.
Jefe de Estación.	José Rafael Fajardo.....	Almuñécar...	Sevilla.....	Por razón del servicio.
Aspirante 1.º....	Sixto Ramírez Martín.....	Central.....	Cuenca.....	Accediendo á sus deseos.
Oficial primero..	José María Alfaro y Troyes..	Pamplona....	Rhzyondo....	Por razón del servicio.
Aspirante 2.º....	Juan Leal y Romero.....	Santander.....	S. Vicente de la Barquera....	Accediendo á sus deseos.
Oficial primero..	Ricardo Saurén y Martínez..	S. Vicente de la Barquera....	Bilbao.....	Por razón del servicio.
Aspirante 2.º....	Valerio Alonso Rivera.....	Astorga.....	León.....	Idem id. id.
Idem id.....	José García Málaga.....	Gijón.....	Oviedo.....	Idem id. id.
Idem id.....	Valeriano de la Piedra....	Astorga.....	León.....	Idem id. id.
Oficial primero..	Domingo Azorín y Novel....	Calamocha....	Borja.....	Accediendo á sus deseos.
Idem id.....	Enrique Celma y Carreté....	Borja.....	Zaragoza....	Idem id. id.
Idem id.....	Manuel Montalvo Goñi....	Andújar....	Málaga.....	Idem id. id.
Aspirante 2.º....	Ramón Sánchez Ortiz.....	Bilbao.....	Santander.....	Idem id. id.
Idem id.....	Francisco Menéndez Bandojo.	Gijón.....	Oviedo.....	Por razón del servicio.
Oficial segundo.	Francisco Sanz Martín.....	Valladolid..	Llanes.....	Accediendo á sus deseos.
Oficial primero.	José Bote y Mateo.....	Reinosa.....	Central.....	Idem id. id.
Aspirante 1.º....	Fernán Miguel Campos....	Alcazar.....	Oraña.....	Idem id. id.
Idem id.....	Fernando Marimón Olivares.	Carcagente..	Almansa....	Por razón del servicio.
Idem id.....	José Ruiz Morales.....	Gerona.....	Figuerras....	Accediendo á sus deseos.
Idem id.....	Manuel Tutor y Rodriguez..	Lugo.....	Monforte....	Por razón del servicio.
Idem id.....	Carlos Ceballos y Hoyos....	Bejía.....	Utrera.....	Idem id. id.
Idem id.....	Antonio Ortiz y Sánchez....	Licencia....	Córdoba....	Idem id. id.