

# REVISTA DE TELÉGRAFOS.



## PRECIOS DE SUSCRICION.

En España y Portugal 6 rs. al mes.  
En el Extranjero y Ultramar 8 rs. id.

## PUNTOS DE SUSCRICION.

En Madrid, en la Redaccion y Administracion, calle de la Aduana, núm. 8, cuarto 3.º  
En Provincias, en las estaciones telegráficas.

## A NUESTROS COMPAÑEROS.

Al entrar LA REVISTA DE TELÉGRAFOS en el año XIII de su publicacion, se eleva en nosotros el natural deseo de dar de mano por un instante á nuestras habituales tareas, para detener la pluma en consideraciones más íntimas que las que de ordinario nos ocupan.

El momento en que escribimos se presta mejor que otro alguno á las afectuosas expansiones del ánimo, y puesto que las duras pruebas por que hemos atravesado juntos cuantos pertenecemos al Cuerpo de Telégrafos, han acabado por estrechar los lazos de compañerismo que nos unen, y puesto que la comunidad de ocupaciones é intereses ha despertado al fin entre nosotros el noble sentimiento de la fraternidad, seale permitido á la redaccion de LA REVISTA insistir hoy de nuevo, y con más energia que nunca, en las dos ideas primordiales que siempre le han servido de lema, y que mantienen viva su fé en los destinos de la Telegrafia Española.

\*\*

Nuestros lectores conocen sobradamente el criterio á que siempre hemos obedecido en

determinadas cuestiones; saben que siempre hemos huido del peligroso terreno de las personalidades; que siempre hemos procurado evitar el escollo del antagonismo de clases, y que, solamente atentos al interes general y permanente del Cuerpo, nunca hemos dejado de consagrar nuestras columnas á tan principal y tan caro objeto.

En los doce años que cuenta de existencia esta modesta publicacion, no hemos aspirado á otra cosa que á hacerla digna de representar al CUERPO DE TELÉGRAFOS ESPAÑOL, sin distincion de clases, y todo entero. Por eso al par que en cualquier ocasion hemos guardado silencio en cuestiones personales, siempre hemos estado en la brecha para combatir á los enemigos de fuera, rechazando con prudencia, pero con energia, cualquier ataque injustificado al interes ó á la buena fama del Cuerpo.

Trazada queda la linea de conducta que siempre hemos seguido y seguiremos acerca de cuestiones que pudiéramos llamar *de familia*; pero la mision de LA REVISTA no pue-

de circunscribirse á esto, y falta averiguar qué marcha debe seguir en la propaganda activa, y de qué manera servirá mejor los intereses de la Telegrafía Española en general, y en particular los del Cuerpo.

El asombroso y constante desarrollo de la Telegrafía eléctrica, y las mejoras que continuamente se tocan, lo mismo en su parte técnica que en la puramente administrativa, hacen que las publicaciones consagradas á ella vean de día en día faltarle espacio para tratar las múltiples é interesantes cuestiones que á cada momento, les salen al paso, y para dar cuenta de los progresos y conquistas que verifica incesantemente esta tan moderna y ya tan poderosa institucion. Hay, á más de esto, un hecho capital, que marca desde luego un rumbo á dichas publicaciones, y es el carácter de cosmopolitismo que, por esencia, afecta al telégrafo. Para el telégrafo no hay distancias, no hay fronteras, no hay razas, y hasta tal punto le repugna la idea de límite, que su mision consiste precisamente en borrar esta idea. Es evidente, por lo tanto, que todo periódico especialmente dedicado á la propaganda telegráfica, necesita tender la vista á considerable espacio, si ha de ponerse en consonancia con la magnitud de su objeto; y aquí se inicia ya la cuestion capital para esta Revista.

No nos detengamos por el momento en detalles; pero examinemos á grandes rasgos el papel que le está reservado á España en el concierto de la Telegrafía universal, y desde luego veremos que nuestra nacion, por su posicion geográfica, ofrece más acomodado asiento que otra alguna para las grandes empresas de la telegrafía intercontinental submarina. Por su situacion avanzada al extremo de Europa, entre el Atlántico y el Mediterráneo, es nuestra Península el centro designado por la naturaleza para el cambio de todas las comunicaciones telegráficas del viejo y del Nuevo Mundo, y sus costas, erizadas en día no lejano de cables submarinos, están llamadas á imprimir sus palpitaciones á todo el sistema eléctrico terrestre. Por su lengua y por su raza tambien es España la nacion

indicada para compartir con Inglaterra el monopolio de las comunicaciones trasatlánticas con el continente Americano, y si hoy es Lóndres la metrópoli del mundo telegráfico, tiempo llegará en que le quepa parecido honor á Madrid.

La geografía y la historia trabajan, pues, de consuno para elevar la Telegrafía Española á muy altos destinos; ¿pero á quién le corresponde apresurar, favorecer y dirigir esta gran evolución, sino al Cuerpo de Telegrafos Español? ¿Y quién tiene más interés que este Cuerpo en que dicha evolución se verifique con energía y rapidez?

No hacemos aquí otra cosa que apuntar una idea, en cuyo favor hará de hoy más LA REVISTA una incansable y tenaz propaganda. Pero si nuestros esfuerzos y nuestra buena voluntad no han de perderse en el vacío, preciso será que procuremos ir concentrando fuerzas y encaminando voluntades hácia el logro de una empresa, cuya dificultad excede á la energía individual. En este camino no nos ha de abatir la indiferencia, ni nos ha de arredrar la fatiga, ¡quién sabe si acabaremos por agrupar en torno de nuestra bandera suficiente número de soldados para hacerla respetable en el campo de la Telegrafía!

En los anteriores párrafos hemos considerado de una manera muy general, y por lo tanto algo vaga, la importante cuestion del progreso de la telegrafía en nuestra patria; pero las condiciones de este artículo no consienten una detenida exposicion de la multitud de hechos y de ideas que con el asunto se enlazan, y que encontrarán más acomodado lugar en ulteriores trabajos. Hoy solos queda espacio para hacer á nuestros compañeros una observacion, y es: que la causa de la civilizacion y la causa de la telegrafía que es nuestra causa, se hallan tan estrechamente unidas, que no es razonable desesperar de la última, teniendo fé en la primera.

## CÁLCULO

DE LAS DERIVACIONES DE UNA LÍNEA TELEGRÁFICA,  
UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDAS. (1)

I.—Indicación de las cantidades elegidas  
para el cálculo.

Toda línea telegráfica, con sus derivaciones, representa una red de conductores, en los cuales puede calcularse la intensidad de las corrientes, en un punto cualquiera, por medio de la fórmula de Kirchhoff, siempre que se hayan dado todas las resistencias. Esta cuestión no tiene, por otra parte, un valor práctico sino en el caso de que se trate de conocer la fuerza de la corriente al salir de una estación y cuando llega á la otra. Estas dos corrientes dependen de la naturaleza de la red que la línea forma con sus derivaciones.

Evidentemente, sería muy interesante poder determinar el carácter de esta relación. Dada la configuración de la red que forma la línea con sus derivaciones, deberíamos determinar después la fuerza de la corriente de partida y la de la corriente de llegada. Ahora es claro que pueden invertirse los términos del problema; sin embargo, un somero exámen de la cuestión demostraría fácilmente que se podría llegar á obtener una corriente de igual fuerza inicial y final, aun disponiendo la red en condiciones muy distintas, de donde debe concluirse que el problema no podrá ser resuelto satisfactoriamente, sino después que se hayan introducido en el cálculo los elementos necesarios para que sea constante la naturaleza de esta relación.

Refiriéndonos á las líneas telegráficas, el medio más racional para limitar los cálculos es suponer que las resistencias producidas por todas las derivaciones son iguales ó de la misma magnitud. Cier-to que esta circunstancia no se realza jamás; pero es la única hipótesis posible de que puede echar mano el calculador, porque si se distribuyen las derivaciones sin regla fija, sería imposible introducir en el cálculo todos los elementos. Dos clases de derivaciones conviene distinguir en las líneas telegráficas, en el estudio de las cuales deberá poner especial cuidado un esmerado calculador: 1.º, las derivaciones que se originan en los soportes de las líneas; 2.º, las que tienen lugar en toda la extensión del hilo, á través del aire.

Para las primeras sería preciso contar todos los soportes y determinar la resistencia de su aislamien-

to, y en cuanto á las segundas, constituyen un número infinito de derivaciones dotadas de una resistencia de un valor infinito.

Si se quisiera calcular por separado estas dos especies de derivaciones, resultaría el cálculo excesivamente complicado. Para evitar este inconveniente es preciso recurrir á uno de los procedimientos siguientes: suponer que la derivación que se escapa á través del aire atmosférico no ejerce su acción más que en los soportes, ó admitir, por el contrario, que las derivaciones que tienen lugar por los soportes se reparten por igual sobre un número infinito de pequeños intervalos. Este último modo de proceder es el que se ha adoptado para los cálculos que damos á continuación.

Ahora bien; dada una línea con un número infinito de derivaciones, cada una de las cuales tenga una resistencia infinita, el problema á resolver consiste en determinar, por medio de las corrientes de partida y de llegada ya medidas: 1.º, la resistencia del hilo conductor; 2.º, el valor de la derivación.

Es sin embargo importante observar previamente que la medida de la intensidad de las corrientes ofrece dificultades. La intensidad de la corriente depende de dos elementos; la fuerza electro-motriz y la resistencia. La primera no tiene valor alguno para nuestro cálculo, y por consiguiente no haríamos más que complicarlo inútilmente si atendieramos á la influencia de sus variaciones. Por obviar este inconveniente, es preferible medir directamente las resistencias, en lugar de buscar la medida de las intensidades de las corrientes. Hállase la medida de las resistencias por medio de aparatos fundados en el principio sobre el cual lo ha sido el puente de Wheatstone, y midiendo la resistencia de la línea, primero cuando la estación que se halla en el otro extremo está puesta á tierra, y cuando está aislada, después. En el curso de estos cálculos designaremos el primero de estos valores por la letra  $a$ , y el segundo por la letra  $b$ . Estos dos valores serán ambos, guardando cierta relación con las incógnitas, la resistencia del hilo conductor y la intensidad de la derivación. Veamos, pues, ante todo, la naturaleza de estas relaciones.

Debo dar primeramente algunas explicaciones con respecto á las cantidades que tendremos necesidad de introducir en el cálculo. Sea  $Z$  la resistencia de la línea, suponiendo que no tuviese derivación ninguna (cuando se trata de comparar líneas formadas de hilo de igual diámetro,  $Z$  representa también la longitud de la línea); designemos por  $n$  el número de las derivaciones—el cual, segun

(1) Este interesante estudio nos ha sido comunicado por nuestro distinguido compañero el Sr. D. Francisco de Pantoja Mazzonis.—(De la Redacción)

lo que acabamos de establecer, es infinito — y por  $\alpha$  la resistencia de una derivacion, que es tambien finita. La relacion  $\frac{n}{a} = c$  será una cantidad finita. Designáremos, en fin, por las letras  $dl$  la resistencia entre dos derivaciones; por lo que  $n dl = l$ .

Si  $a$  significa la resistencia de una derivacion,  $\frac{1}{a}$  representa la capacidad conductora de la derivacion, y  $\frac{1}{a} + \frac{1}{a} + \frac{1}{a} \dots n$  veces repetido  $= c$ , será la suma de todas las capacidades conductoras de las derivaciones.

Representando por  $k$  el valor reciproco de la

$$\frac{1}{a + \Delta a} + \frac{1}{a + \Delta a} + \frac{1}{a + \Delta a} \dots = \frac{n}{a + \Delta a} = c + \Delta c = \frac{1}{k + \Delta k}$$

$$\frac{a + \Delta a}{n} = \frac{a}{n} + \frac{\Delta a}{n} = k + \Delta k,$$

y como  $\frac{a}{n} = k$  y  $\frac{\Delta a}{n} = \Delta k$ ,  $\Delta a : \Delta k :: n : 1$ . (a)

La proporcion  $\Delta a : \Delta k :: n : 1$ , ha de poderse verificar con todos los cambios que puedan operar-

$$\frac{\Delta a}{\Delta k} = \frac{n}{1}$$

$$\frac{\Delta a}{\Delta a} = \frac{\Delta k}{\Delta k}$$

de donde

Hállase de esta suerte que la variacion sufrida por  $k$  guarda una relacion sencilla con la modificacion del estado de la derivacion. Por consiguiente, puede considerarse  $\Delta k$  como la medida del estado de la derivacion. Falta aún observar lo que sigue: aunque el valor de  $n$  sea infinito, debe sin embargo crecer á proporcion que  $l$  aumente. Si se designa por  $n_1$  (b) el número de las derivaciones

(a) (N. del T.) Se obtiene este resultado de la manera siguiente:

Por ser  $\frac{a}{n} = k$  y  $\frac{\Delta a}{n} = \Delta k$  tenemos la proporcion  $\frac{\Delta a}{n} : \frac{a}{n} :: \Delta k : k$ ; es decir,  $\frac{\Delta a}{a} : \frac{a}{a} :: \Delta k : k$  (igual al primer antecedente) :  $k$  (igual al primer consecuente). Esta proporcion es cierta, puesto que en ella se verifica que el producto de extremos es igual al de medios. Ahora, diciendo el primer antecedente y el primer consecuente por sí, tendríamos,  $\Delta a : a :: \Delta k : k$ ; y permutando el orden de los medios  $\Delta a : \Delta k :: a : k$ .

Hemos dicho que  $\frac{a}{n} = k$ , y por tanto,  $a = nk$ . Sustituyendo ahora en la última proporcion este valor en vez de  $a$ , tendríamos:  $\Delta a : \Delta k :: nk : k$ , y dividiendo el segundo antecedente y el segundo consecuente por  $k$ , resultará:  $\Delta a : \Delta k :: n : 1$ .

(b) (N. del T.) En el original dice  $n$  en vez de  $n_1$ , sin da [por error de imprenta.

suma de las capacidades conductoras de todas las derivaciones se tiene  $c = \frac{l}{\alpha} \delta k = \frac{l}{c}$ . Este valor no es, por otra parte, la suma de la resistencia de todas las derivaciones, porque esta es  $n \alpha = E$ , mientras que  $k$  es  $= \frac{a}{n}$ .

Cuando se modifica el estado de una línea, todos los puntos de derivacion experimentan igual modificacion, mientras se siga admitiendo que las derivaciones tienen intensidades iguales. — Designando por  $\Delta$  el cambio de la resistencia de las derivaciones, se tendrá:

$$\frac{n}{a + \Delta a} = c + \Delta c = \frac{1}{k + \Delta k}$$

se, sean de la clase que fueren. Por esta razon se tiene

$$\frac{\Delta a}{\Delta k} = \frac{n}{1}$$

$$\frac{\Delta a}{\Delta a} = \frac{\Delta k}{\Delta k}$$

que existen en la unidad de la línea, se tendrá  $n = l n_1$ , y por consiguiente:  $k = \frac{a}{l n_1}$ . (a)

Si llamamos ahora  $k'$  al  $k$  que corresponde á la unidad de longitud de la línea, se tendrá  $k' = \frac{a}{l}$ , y  $k = \frac{k'}{l}$  (b)

En el desarrollo ulterior de nuestro cálculo, haremos uno de esta ecuacion:

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a} + \frac{1}{a} \dots n_1 \text{ veces} = c = \frac{1}{k'}$$

- (a) (N. del T.) El original dice  $k' = \frac{a}{l n_1}$ ; debiendo decir  $k' = \frac{a}{l}$ .
- (b) (N. del T.) Esta transformacion resulta del siguiente razonamiento. Se ha dicho antes  $k = \frac{a}{n}$  y  $n = l n_1$ ; por tanto,  $k = \frac{a}{l n_1}$ ; pero  $\frac{a}{n_1} = k'$ , luego  $k = \frac{k'}{l}$ .

razonamiento. Se ha dicho antes  $k = \frac{a}{n}$  y  $n = l n_1$ ; por tanto,  $k = \frac{a}{l n_1}$ ; pero  $\frac{a}{n_1} = k'$ , luego  $k = \frac{k'}{l}$ .

$$\frac{l}{a+\Delta a} + \frac{l}{a+\Delta a} + \frac{l}{a+\Delta a} \dots n_1 \text{ veces} = \frac{n_1 l}{a+\Delta a} = \frac{l}{k' + \Delta k'}$$

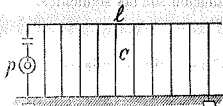
$$\frac{a}{n_1} + \frac{\Delta a}{n_1} = k' + \Delta k'$$

y como  $\frac{a}{n_1} = k'$  y  $\frac{\Delta a}{n_1} = \Delta k'$  se obtiene como antes  $\frac{\Delta a}{\Delta k'} = \frac{\Delta k'}{\Delta k'}$ .

De lo dicho se infiere que  $k'$  debe tambien modificarse proporcionalmente al estado de la linea, y que puede ser considerado como una medida del estado de las derivaciones.

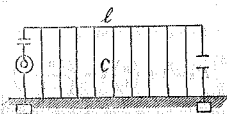
La magnitud de  $k'$  dependia aun de  $l$ ; sólo  $k'$  resulta independiente de la longitud de la linea, y representa con toda propiedad el estado del aislamiento.

Para el cálculo es todavia más ventajoso conservar el valor  $c$ , no introduciendo  $k'$  más que en el resultado del cálculo.



Cuando se lleve á cabo la primera medida, que determinará la resistencia  $\varphi$ , la corriente pasa por la linea y por todas las derivaciones, debiendo por consiguiente, ser  $\varphi$  en este caso una funcion de la resistencia de la linea  $l$  y de la magnitud de la derivacion  $c$ ,

$$\varphi = \text{funcion } (l, c).$$



Y cuando se verifique el segundo experimento, que dará á conocer la resistencia  $c$ , la corriente pasa por las derivaciones; pero para llegar á la última derivacion, es preciso que recorra casi toda la linea. De donde se sigue que  $\tau$  es tambien una funcion de  $l$  y de  $c$ , por lo que se tiene

$$\tau = \text{funcion } (l, c).$$

Ahora, pues, debemos proponernos determinar la naturaleza de estas funciones.

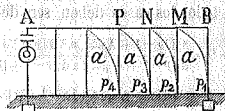
### II. — Determinacion de

$$\varphi = f(l, c) \text{ y } \tau = F(l, c)$$

$$\varphi = f(l, c).$$

La marcha racional para llegar á la solucion de este problema, consiste en eliminar las ramificaciones de la extremidad  $B$  de la linea, introduciendo en su lugar resistencias que puedan serle sustitui-

das, de modo que no exista ya más que un circuito. La resistencia  $\varphi$  de esta corriente, debe ser igual á la magnitud medida  $\varphi$ .



Sea  $M(a)$  el punto en que se halle la última ramificación. Al llegar la corriente á este punto, se divide

entre la derivacion, cuya resistencia es  $a$ , y la última seccion de la linea que posee la resistencia  $d l$ . Segun la fórmula de Kirchhoff, se tiene:

$$\varphi_1 = \frac{a d l}{d l + a} \text{ (b).}$$

Suponiendo que la penúltima derivacion se halle en el punto  $N$ ,  $\varphi_2$  será entónces la expresion de la resistencia  $\varphi_2 + d l = \frac{a d l}{d l + a} + d l$ , (c) así como la resistencia  $a$  de la derivacion, y tendremos:

$$\varphi_2 = \frac{\left(d l + \frac{a d l}{d l + a}\right) a}{d l + \frac{a d l}{d l + a} + a} = \frac{a d l^2 + 2 a^2 d l}{d l^2 + 3 a d l + a^2} \text{ (d),}$$

(a) (N. del T.) El original dice  $m$  en vez de  $M$ .

(b) (N. del T.) Traducida esta fórmula al lenguaje vulgar, nos dice que la resistencia que se opone al paso de la corriente en un punto dado, en el cual existe una derivacion, es igual al producto de la resistencia de esta derivacion por la del resto del circuito no recorrido aun por la corriente, y dividido este producto por la suma de sus factores.

Así  $\varphi_1$ , símbolo por el cual hemos convenido llamar á la resistencia que tendrá que vencer la corriente al llegar al punto  $M$ , es igual al producto de la resistencia  $a$ , de la derivacion en  $M$ , por la resistencia,  $d l$ , del resto del circuito no recorrido por la corriente; dividido este producto por la suma de sus factores,  $a + d l$ .

(c) (N. del T.) En efecto, segun lo expuesto en la nota anterior (b), el numerador de la fraccion equivalente á  $\varphi_2$ , será igual al producto de la resistencia  $a$ , de la derivacion en  $N$ , por la resistencia del resto del circuito no recorrido. Pero esta se compone de  $\varphi_1 + d l$ ; es decir, de la resistencia que tenia que vencer la corriente al llegar al punto  $M$ , más la diferencia entre dos derivaciones consecutivas, que es  $d l$ .

El denominador vendrá expresado por la suma de los factores del producto del numerador; es decir:  $a$ , y  $\varphi_1 + d l$ .

(d) (N. del T.) Esta fórmula se obtiene de la anterior, verificando las operaciones indicadas, y suprimiendo luego de los dos términos de la fraccion compuesta resultante, el denominador  $a + d l$ , comun á ámbos.

y de la misma manera se demostraría que

$$\varphi_2 = \frac{adl^3 + 4a^2dl^2 + 3a^3dl}{dl^3 + 5adl^2 + 6a^2dl + a^3} \quad \text{y} \quad \varphi_4 = \frac{adl^4 + 6a^2dl^3 + 10a^3dl^2 + 4a^4dl}{dl^4 + 7adl^3 + 15a^2dl^2 + 10a^3dl + a^4}, \text{ etc.}$$

Fácil sería dar desde ahora, y sin más averiguaciones, el valor de  $\varphi_n$ , formándolo por medio de miembros compuestos de las diversas potencias de  $a$  y de  $dl$ , puesto que la simple inspección de  $\varphi_1$ ,  $\varphi_2$ ,  $\varphi_3$ ,  $\varphi_4$ , nos da á conocer fácilmente la ley de esta formación. Pero es más fácil determinar sus coeficientes, que en todos los casos deben ser de-

pendientes del índice de  $\varphi$ . Con respecto á  $\varphi_n$ , deberán ser por consiguiente funciones de  $n$ . Para determinar estas funciones, es preciso buscar la ley, según la cual los coeficientes de un  $\varphi$  afectado de un índice cualquiera, son producidos por los del  $\varphi$  afectado del índice precedente.

Sea

$$\varphi_p = \frac{adl^p + A_p a^2 dl^{p-2} + B_p a^3 dl^{p-3} + C_p a^4 dl^{p-4} + \dots}{dl^p + A'_p a dl^{p-1} + B'_p a^2 dl^{p-2} + C'_p a^3 dl^{p-3} + \dots}$$

Si se observa la manera cómo la cantidad  $\varphi$  afectada del índice que en magnitud es el segundo, está

formada con la cantidad  $\varphi$ , se notará que las leyes de esta formación son las siguientes:

Para los coeficientes del denominador:

$$A'_p = A'_p - 1 + 2; \quad B'_p = B'_p - 1 + A_p - 1; \quad C'_p = C'_p - 1 + B'_p - 1 + B_p - 1;$$

Para los coeficientes del numerador:

$$A_p = A_p - 1 + 1; \quad B_p = B_p - 1 + A_p - 1; \quad C_p = C_p - 1 + B_p - 1, \text{ etc.}$$

Una vez reconocida esta ley, puede procederse ya á la formación de los coeficientes.

**Formación de los coeficientes del segundo término del denominador:**

$$A'_2 = 1; \quad A'_3 = A'_2 + 2 = 3; \quad A'_4 = A'_3 + 2 = 5; \quad A'_5 = A'_4 + 2 = 7; \text{ etc.}$$

Por consiguiente, la serie de valores es para  $A'$

$$1 \quad 3 \quad 5 \quad 7 \quad 9 \quad 11$$

$$2 \quad 2 \quad 2 \quad 2 \quad 2$$

El término  $n^{\text{mo}}$  de esta serie, será el coeficiente del segundo término del denominador en la expresión de  $\varphi_n$ . El término  $n^{\text{mo}}$  es

$$A'_n = 1 + \binom{n}{1} 2 = \binom{2n-1}{1}$$

**Formación de los coeficientes del segundo término del numerador:**

$$A_1 = 0; \quad A_2 = A_1 + 1 = 1; \quad A_3 = A_2 + 1 = 2; \quad A_4 = A_3 + 1 = 3; \quad A_5 = A_4 + 1 = 4; \text{ etc.}$$

La serie de estos valores de  $A$  es

$$0, \quad 2, \quad 4, \quad 6, \quad 8, \quad 10,$$

$$2, \quad 2, \quad 2, \quad 2, \quad 2$$

El término  $n^{\text{mo}}$  de esta serie dará de nuevo el coeficiente respectivo de  $\varphi_n$

$$A_n = -2 + \binom{n}{1} 2 = \binom{2n-2}{1}$$

**Formación de los coeficientes del tercer término del denominador.**

$$B'_1 = 0; \quad B'_2 = B'_1 + A'_1 + A_1 = 1; \quad B'_3 = B'_2 + A'_2 = 6; \quad B'_4 = B'_3 + A'_3 + A_2 = 15; \quad B'_5 = B'_4 + A'_4 + A_3 = 28;$$

$$1, \quad 9, \quad 15, \quad 28, \quad 45, \quad 66, \quad 91$$

$$5, \quad 0, \quad 13, \quad 17, \quad 21, \quad 25$$

$$4, \quad 4, \quad 4, \quad 4, \quad 4, \quad 4$$

En este caso, precisa determinar el término  $(n-1)$ ésimo de esta serie, para obtener el coeficiente deseado:

$$B_n = \binom{n-1}{2} 4 + \binom{n-1}{1} 4 = \binom{2n-2}{2}$$

**Formacion de los coeficientes del tercer término del numerador.**

$$B_1 = 0; B_2 = B_1 + A_1 = 0; B_3 = B_2 + A_2 = 3; B_4 = B_3 + A_3 = 10; B_5 = B_4 + A_4 = 21.$$

$\binom{n}{0}$	0,	3,	10,	21,	36,	55,	78,	105.
$\binom{n}{1}$	1,	3,	6,	10,	15,	21,	27,	36.
$\binom{n}{2}$	1,	3,	6,	10,	15,	21,	27,	36.

Aquí debe tomarse también el término  $(n-1)$ ésimo.

$$B_n = 1 + \binom{n-1}{1} + \binom{n-1}{2} 4 = \binom{2n-3}{2}$$

**Formacion de los coeficientes del cuarto término del denominador.**

$$C_1 = 0; C_2 = C_1 + B_1 + B_1 = 0; C_3 = C_2 + B_2 + B_2 = 1; C_4 = C_3 + B_3 + B_3 = 10; C_5 = C_4 + B_4 + B_4 = 35;$$

$\binom{n}{0}$	1,	10,	35,	84,	165,	286,	455
$\binom{n}{1}$	1,	10,	35,	84,	165,	286,	455
$\binom{n}{2}$	1,	10,	35,	84,	165,	286,	455
$\binom{n}{3}$	1,	10,	35,	84,	165,	286,	455

Es preciso tomar el término  $(n-2)$ ésimo.

$$C_n = \binom{n-2}{1} 8 + \binom{n-2}{2} 8 = \binom{2n-3}{3}$$

**Formacion de los coeficientes del cuarto término del numerador.**

$$C_1 = 0; C_2 = C_1 + B_1 = 0; C_3 = C_2 + B_2 = 0; C_4 = C_3 + B_3 = 4; C_5 = C_4 + B_4 = 20; C_6 = C_5 + B_5 = 56.$$

$\binom{n}{0}$	0,	4,	20,	56,	120,	220.
$\binom{n}{1}$	1,	12,	20,	28,	36,	100.
$\binom{n}{2}$	1,	12,	20,	28,	36,	100.
$\binom{n}{3}$	1,	12,	20,	28,	36,	100.

El término  $(n-2)$  de esta serie es

$$C_n = \binom{n-2}{2} 4 + \binom{n-2}{3} 8 = \binom{2n-4}{3}$$

De la misma manera que se han formado los coeficientes anteriores, pueden deducirse todos los restantes:

$$\varphi_n = \frac{\binom{2n-1}{0} a d^{1n} + \binom{2n-2}{1} a^2 d^{1n-1} + \binom{2n-3}{2} a^3 d^{1n-2} + \binom{2n-4}{3} a^4 d^{1n-3} + \binom{2n-5}{4} a^5 d^{1n-4} + \dots}{\binom{2n}{0} d^{1n} + \binom{2n-1}{1} a d^{1n-1} + \binom{2n-2}{2} a^2 d^{1n-2} + \binom{2n-3}{3} a^3 d^{1n-3} + \binom{2n-4}{4} a^4 d^{1n-4} + \dots}$$

Aunque el número de los términos así del numerador como del denominador es infinito, puede sin embargo reconocerse por los coeficientes que la expresión  $\varphi_n$  debe tener un valor finito. En su parte superior, contienen los coeficientes una cantidad  $2n$  menos un número finito, que aumentando siempre, debe llegar a ser el mismo infinito cuando el número de términos sea infinito. Si el aumento de  $X$  es infinito,  $2n-x$  resultará una cantidad negativa en esta forma  $\binom{-x}{r}$  es decir que el coeficiente será igual a 0. Podrán determinarse de la misma manera los úl-

timos términos de la expresión, si se tuviesen en cuenta de los índices del último término, del penúltimo, del antepenúltimo y del precedente; pero existe un medio más sencillo de que vamos ahora a echar mano. Tocante al desarrollo de los exponentes, pueden escribirse sin vacilación los términos extremos. En cuanto a la formación de los coeficientes, debe observarse lo que sigue: El número de términos del denominador debe ser  $n+1$ , puesto que  $\varphi_1$  tiene dos términos,  $\varphi_2$  tiene 3 y  $\varphi_3$  tiene 4, etc. Por el método de inducción se

reconocerá también que el término  $(n+1)^{\text{ésimo}}$  del denominador debe tener el coeficiente  $\binom{2n-n}{n} = \binom{n}{n}$ .

El coeficiente del último término del numerador que tenga  $n$  términos, debe ser análogamente  $\binom{2n-n}{n-1} = \binom{n}{n-1}$ . Los coeficientes ulteriores á

partir del penúltimo y antepenúltimo, etc., deben estar ya ahora determinados, así por lo que toca al denominador como por lo referente al numerador. La parte superior de los coeficientes aumenta de uno en uno, mientras que la parte inferior disminuye en 1. Por tanto, resulta de lo expuesto:

PARA EL DENOMINADOR.	PARA EL NUMERADOR.
Ultimo término: $\binom{n}{n} = \binom{n}{0}$ .....	$\binom{n}{n-1} = \binom{n}{1}$
Penúltimo término: $\binom{n+1}{n-1} = \binom{n+1}{2}$ .....	$\binom{n+1}{n-1} = \binom{n+1}{3}$
Antepenúltimo término: $\binom{n+2}{n-2} = \binom{n+2}{4}$ .....	$\binom{n+2}{n-2} = \binom{n+2}{5}$
Segundo antepenúltimo término: $\binom{n+3}{n-3} = \binom{n+3}{6}$ .....	$\binom{n+3}{n-4} = \binom{n+3}{7}$ etc.

A partir de su término final, lo expresion de  $\varphi_n$  será:

$$\varphi_n = \frac{\binom{n}{1} a^n d + \binom{n+1}{3} a^{n-1} d^3 + \binom{n+2}{5} a^{n-2} d^5 + \dots + \binom{2n-3}{2} a^2 d^{1n-3} + \binom{2n-2}{4} a^2 d^{1n-4} + \binom{2n-1}{6} a d^{1n-5} + \binom{2n}{0} d^{1n}}$$

Siendo los últimos términos de la derecha infinitamente pequeños, pueden ser eliminados, así en el numerador como en el denominador, puesto que todos los términos contienen la magnitud infinita.

mente pequeña  $dl$  elevada á una potencia infinitamente grande, mientras que los valores infinitamente grandes  $a$  y  $n$  no están elevados más que á potencias limitadas. Podemos, por tanto, poner

$$\varphi_n = \frac{\binom{n}{1} a^n d + \binom{n+1}{3} a^{n-1} d^3 + \binom{n+2}{5} a^{n-2} d^5 + \dots}{\binom{n}{0} a^n + \binom{n+1}{2} a^{n-1} d + \binom{n+2}{4} a^{n-2} d^2 + \dots}$$

También debemos observar que siendo  $n$  una magnitud infinita, su valor no puede aumentar, porque la agregamos otras finitas. Fundados en estas razones, debemos tener:  $\binom{n+1}{3} = \frac{n^3}{3}$ ;  $\binom{n+2}{5} = \frac{n^5}{5}$  etcétera. No cabe hacer la objecion de que estas adi-

ciones á  $n$  deben resultar también infinitas por efecto de los términos infinitos subsiguientes, puesto que estos últimos forman partes de los términos que deben ser eliminados y que no deben tenerse en cuenta:

$$\varphi_n = \frac{\frac{n}{1} a^n d + \frac{n^3}{3} a^{n-1} d^3 + \frac{n^5}{5} a^{n-2} d^5 + \dots}{a^n + \frac{n^2}{2} a^{n-1} d + \frac{n^4}{4} a^{n-2} d^2 + \dots}$$

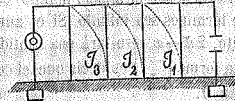
Si se tiene ahora presente que  $n dl = l$ ,  $\frac{n}{a} z = c$ , y

si se dividen el numerador y el denominador por  $a^n$ , se obtiene:

$$\varphi_n = \frac{1 + \frac{1}{3} c^2 + \frac{1}{5} c^4 + \frac{1}{7} c^6 + \dots}{1 + \frac{1}{2} c + \frac{1}{4} c^3 + \frac{1}{6} c^5 + \dots} = I \quad (II)$$

La relacion entre la magnitud  $\varphi$ , la longitud  $l$  de la línea y la naturaleza de las derivaciones  $c$ , se halla, pues, determinada.

La figura muestra un sistema de derivaciones en un cable.



$\tau = R(lc)$ . Para determinar la Funcion  $(lc) = \tau$  puede seguirse el mismo método, y se obtiene como ántes para la determinación de  $\tau$ .



$$\tau_1 = \frac{adl + a^2}{dl + 2a}$$

$$\tau_2 = \frac{adl^2 + 3a^2dl + a^3}{dl^2 + 4adl + 3a^2}$$

$$\tau_3 = \frac{adl^3 + 5a^2dl^2 + 6a^3dl + a^4}{dl^3 + 6adl^2 + 10a^2dl + 4a^3}$$

$$\tau_4 = \frac{adl^4 + 7a^2dl^3 + 15a^3dl^2 + 10a^4dl + a^5}{dl^4 + 8adl^3 + 21a^2dl^2 + 20a^3dl + 5a^4}$$

etc. etc.

Y aplicando las leyes de la progresion para la formacion de los términos de la ecuacion, se obtiene:

$$\tau_n = \frac{\binom{2n}{0} adl^n + \binom{2n-1}{1} a^2 dl^{n-1} + \binom{2n-2}{2} a^3 dl^{n-2} + \binom{2n-3}{3} a^4 dl^{n-3} + \dots + \binom{2n-1}{0} dl^n + \binom{2n-1}{1} adl^{n-1} + \binom{2n-2}{2} a^2 dl^{n-2} + \binom{2n-3}{3} a^3 dl^{n-3} + \dots + \binom{n+2}{0} a^{n+2} dl^n + \binom{n+1}{1} a^{n+1} dl^{n-1} + \binom{n}{2} a^n dl^{n-2} + \binom{n-1}{3} a^{n-1} dl^{n-3} + \dots + \binom{n+3}{5} a^{n+3} dl^2 + \binom{n+2}{3} a^{n+2} dl + \binom{n+1}{1} a^{n+1}$$

$$\tau = \frac{1}{c} \left( 1 + \frac{1}{2} cl + \frac{1}{4} c^2 l^2 + \frac{1}{6} c^3 l^3 + \frac{1}{8} c^4 l^4 + \dots \right) \quad (III)$$

Si se supone

$$1 + \frac{1}{3} cl + \frac{1}{5} c^2 l^2 + \frac{1}{7} c^3 l^3 + \frac{1}{9} c^4 l^4 + \dots = Z,$$

$$1 + \frac{1}{2} cl + \frac{1}{4} c^2 l^2 + \frac{1}{6} c^3 l^3 + \frac{1}{8} c^4 l^4 + \dots = N,$$

se obtiene por sustitucion

(Se continuará).

Journal Télégraphique— IIº volume, núm. 7, Berne, 25 Jouillet 1872.

**CABLE DE INGLATERRA Á BILBAO.**

Ya en el número anterior dimos cuenta del gran éxito obtenido por la Compañía *India-rubber Gutta-percha and Telegraph Works*; en la colocacion del cable telegráfico-submarino entre Inglaterra y Bilbao, indicando que estaba muy próximo el momento de la inauguracion de esta importantísima línea. Los diarios de noticias se nos han anticipado, como era natural, en el anuncio de tan fausto suceso, insertando las comunicaciones que con tal motivo han mediado entre las autoridades españolas é inglesas, y entre el Comercio de Bilbao y la Compañía; pero aunque nuestros lectores conozcan ya el texto de dichas comunicaciones, ó de alguna de ellas, creemos de nuestro deber reproducirlas aquí; pues de omitirlas, dejaria de ser la Revista de Telégrafos el fiel espejo y trasunto del movimiento telegráfico de

A. CALGARI,  
Empleado de Telégrafos austriaco.

España, faltando así á la mision que desde tanto tiempo atrás viene cumpliendo.

El día 5 de Diciembre se recibió de Lóndres, en la estacion del amarre, el siguiente despacho telegráfico:

«Sr. D. Carlos Scott Stokes, Bilbao.—Sírvese usted ofrecer nuestra distinguida consideracion al Excmo. Ayuntamiento y á la Junta de Comercio de Bilbao, expresándoles que, establecida felizmente la comunicacion telegráfica directa con España, deseamos de todo corazon la prosperidad de esa noble é invicta villa.—La empresa del cable directo de España á Lóndres.»

El siguiente día 6, dirigió la Junta de Comercio al Sr. D. Carlos Scott, una comunicacion concebida en los siguientes términos:

«Acabo de recibir por el correo interior la muy atenta comunicacion de V., fecha de ayer, y le ruego se sirva trasmitir á la empresa del cable directo

de España, lo siguiente:—Me es sumamente satisfactorio el despacho que ha tenido á bien dirigirme esa empresa, y le envío mil plácemes por la feliz colocacion del cable submarino, asegurándole que puede contar con la cooperacion de la Junta de Comercio, en cuanto contribuya al aumento de relaciones mercantiles entre Inglaterra y esta plaza.—Reciba V., en nombre de todos los vocales de la Corporacion, y en el mio particular, la seguridad de nuestra más distinguida consideracion.—Dios guarde á usted muchos años. Bilbao y Diciembre, 6 de 1872.—El Vicepresidente, E. Coste y Vildósola.»

Por su parte el Ayuntamiento de Bilbao, y en su nombre el Alcalde, trasmitió tambien por el cable el mismo dia un despacho de felicitacion al Lord Alcalde de Lóndres; habiendo contestado esta autoridad con las palabras siguientes:

«El Lord Alcalde de Lóndres se congratula con el Alcalde de Bilbao de las facilidades que proporciona la nueva comunicacion directa por el cable, y confía en que aumentará las relaciones mercantiles y la amistad entre los dos países.»

El dia 16 de Diciembre terminaron las obras de colocacion del cable subterráneo desde la playa de Algorta á la estacion de Bilbao, y el 24 funcionaba ya perfectamente esta última con Inglaterra. Finalmente, el dia 30 quedó la nueva línea á disposicion de la Administracion española para el servicio del público, coincidiendo por consiguiente con la entrada del año 1873 la inauguracion del cable submarino directo desde Inglaterra á Bilbao.

Para terminar, exponemos á continuacion la tarifa establecida para la trasmision de despachos, por esta nueva vía desde cualquier estacion española á las demás del Continente europeo; tomando por tipo la tasa minimum correspondiente al despacho sencillo de 20 palabras:

	Pesetas.
A. Inglaterra, Escocia é Irlanda.....	14
— Bélgica.....	14
— Francia.....	15
— Países Bajos.....	16
— Alemania y Austria.....	18,50

Sobre la tasa del despacho sencillo se añade la mitad de la correspondiente á cada nacion por cada diez palabras más ó fraccion de diez palabras.

En el preámbulo de los despachos que hayan de transmitirse por el cable, se expresará la indicacion VIA-BILBAO, que no se cuenta en el número de las palabras de pago.

## LA PROPOSICION

DEL SR. PASCUAL Y CASAS.

(Condición).

Pasando ya á ocuparnos de la segunda parte de la proposicion del Sr. Pascual y Casas, esto es, de la relativa á que se exponga al público en las estaciones telegráficas una lista de despachos expedidos, comprensiva de los respectivos números de órden y horas de trasmision, fácil nos será demostrar que esta medida no responderia á objeto alguno, y que, de adoptarla, echaria sobre sí la Administracion un exceso de trabajo, sin seguirse de ello utilidad para el público.

Nos bastará al efecto detener un momento la atencion en el curso que llevan en nuestras oficinas las operaciones de admision y expedicion de la correspondencia telegráfica; recordando primeramente que la numeracion de los despachos depositados es distinta para el servicio internacional y el interior, y que en estaciones de primer órden, como es la de Madrid, por ejemplo, aun el servicio interior exige diferentes numeraciones. No es por lo tanto regla segura, para el turno de preferencia en la trasmision, el número de órden de los despachos; pero veamos hasta qué punto puede serlo la hora de depósito.

Si se trata de estaciones de poco servicio, en que los despachos se presentan á la trasmision de tarde en tarde, y en que sólo hay montado un aparato, nada cabe observar sobre el asunto, porque los números de registro, las horas de depósito y las de trasmision pueden guardar y de hecho guardan un órden correlativo perfecto; pero consideremos estaciones que, por su importancia, funcionan por varios hilos á la vez, teniendo en servicio otros tantos aparatos. En este caso, no ya el número de órden, mas ni siquiera la hora de depósito puede servir de norma absoluta para el turno de trasmision; pues, como es lógico, no se observa este turno en el conjunto de la correspondencia depositada, y si sólo en los despachos que á cada mesa de manipulacion corresponden. No es esto todo, pues si el servicio se acumula en una mesa, puede salir en parte, como es frecuente, por distinto aparato; si un hilo se interrumpe, puede expedirse toda la correspondencia del mismo por diferente conductor; si la interrupcion de la línea es total, puede enviarse el servicio por correo á otra estacion más avanzada, para desde allí continuar por las líneas telegráficas, y así en estos, como en otros casos que seria

prolijo enumerar, no hay posibilidad de que se conserve la armonía entre los números, las horas de depósito y las de trasmisión de los despachos.

Concedamos no obstante que se pudiese guardar esta armonía del modo más escrupuloso y exacto. ¿Querria esto decir que los despachos iban á llegar á sus respectivos destinos por el mismo orden con que la estacion de partida los expidió? Así podria suponerse si la correspondencia telegráfica no hubiera de hacer escalas; pero dado que una estacion no puede estar á la vez en comunicacion directa con todas las demás de la red, y dada la necesidad de que la correspondencia atraviese puntos intermedios de depósito, es óbvio por demás que las horas de trasmisión de la estacion de partida no pueden estar en orden correlativo con las tan variables horas de recepcion de las diversas estaciones destinatarias. Si nos concretamos al caso de dos estaciones, como Madrid y Barcelona, por ejemplo, que estén en comunicacion directa y cambien su servicio sin cesar, aún así sobreviene en un momento dado una interrupcion accidental, ó la necesidad de dar salida á despachos oficiales, y he aquí una corta ó larga solucion de continuidad en el turno de trasmisión de los despachos privados.

Considerando todo esto, supongamos que se formase y exhibiese al público la lista que reclama el Sr. Pascual y Casas. En tal supuesto, ó seria esta lista un papel mojado, ó habria que razonar en ella, respecto de cuantos despachos contuviese, las aparentes anomalías que forzosamente se habrian de dar á los ojos de quien la examinase; y siendo tal operacion por demás enojosa y delicada, preciso seria dedicar exclusivamente dos ó más empleados á un trabajo que no podrian ejecutar, sin estar siguiendo constantemente la pista de todos y cada uno de los despachos. Ninguna exageracion hay en esto, tratándose, segun se comprende, de estaciones como las de Madrid y Barcelona, en que los despachos se presentan diariamente á la trasmisión en número muy considerable.

Despues de todo, por ningun estilo podria contener dicha lista las horas en que los despachos expedidos hubiesen llegado á manos de los respectivos destinatarios; circunstancia que ignora la estacion de partida, y sólo puede conocer la de llegada. La indicacion á que aludimos es la única que realmente interesa al expedidor, y éste puede obtenerla pagando la sobretasa de *acuse de recibo*, mediante la cual se le comunica por telégrafo la hora en que ha sido entregado su despacho.

Respecto á la cuestion que nos ocupa no cabe,

pues, establecer medidas de desconfianza, porque el orden de la trasmisión obedece, en resumen, á multitud de circunstancias accidentales que sólo pueden apreciar, y esto sobre el terreno, los encargados de las múltiples operaciones que tienen lugar en las oficinas telegráficas. Por lo tanto, es lo más prudente dejar en el asunto á los empleados del ramo la libertad de accion que los es tan necesaria; sin perjuicio de que los interesados acudan en queja á la Administracion, cuando en el curso de la correspondencia observen injustificados retrasos.

Hemos discutido con bastante detenimiento la proposicion del Sr. Pascual y Casas, pero aún así es posible que hayamos omitido argumentos de peso y de importancia. Ciertamente que no pueden faltar razones para probar que si la admisión del lenguaje teleográfico secreto en el servicio privado es ocasionada á peligros, en cambio es perfectamente ociosa la formacion de listas de trasmisión de despachos.

#### DETENCIÓN LEGAL DE LA CORRESPONDENCIA PRIVADA,

En el «Título X» de la «Ley provisional de enjuiciamiento criminal» recientemente publicada, y con referencia á la detencion de la correspondencia portular, encontramos algunos artículos que creemos oportuno transcribir, para que, teniendo á la vista el mismo texto legal, sepan nuestros compañeros á qué atenerse, cuando por exigencias de su cargo, se viesen llamados á cumplir alguna providencia judicial de esta especie. Dicen así:

«Art. 459. Podrá el juez instructor acordar la detencion de la correspondencia privada, postal y telegráfica, que el procesado rimitiere ó recibiere, y su apertura y exámen, si hubiere indicios de obtener por estos medios el descubrimiento ó la comprobacion de algun hecho ó circunstancia importante en la causa.

Art. 460. Es aplicable á la detencion de la correspondencia lo dispuesto en los artículos 444 y 445 (1).

Podrá tambien encomendarse la práctica de esta operacion al Administrador de Correos ó Telégrafos,

(1) El primero de estos artículos es relativo á la delegacion de facultades del Juez instructor en el Juez municipal ó en cualquiera Autoridad ó agente para el registro de edificios.

El segundo habla de las previas notificaciones que han de hacerse á las Autoridades ó Jefes de oficinas cuando se trate del registro de edificios públicos.

Jefe de la oficina en que la correspondencia debiera hallarse.

Art. 461. El empleado que hiciese la detencion remitirá inmediatamente la correspondencia detenida al Juez instructor.

Art. 462. Podrá asimismo el Juez instructor ordenar que, por cualquiera Administracion de Telégrafos, se le faciliten copias de los telegramas por ella transmitidos, si pudieran contribuir al esclarecimiento de los hechos de la causa.

Art. 463. La resolucion acordando la detencion y registro de la correspondencia ó la entrega de copias de telegramas transmitidos será fundada, y determinará la correspondencia que haya de ser detenida ó registrada, ó los telegramas cuyas copias hayan de ser entregadas, por medio de la designacion de las personas á cuyo nombre se hubieran expedido, ó por otras circunstancias igualmente concretas.»

Los restantes artículos de este título se refieren mas bien á la correspondencia postal y á las formalidades con que esta debe abrirse, conservarse en poder del Juez, ó entregarse á los interesados.

## REFORMA Y AMPLIACION DE NUESTRA RED TELEGRAFICA.

### MEMORIA

de la Comision constituida para informar sobre este objeto.

ILMO. SR.:

La telegrafia eléctrica, como todo invento que viene á satisfacer una necesidad real ó imperiosa de la sociedad, constituyo hoy dia uno de los elementos más poderosos de la existencia de los pueblos civilizados, del que no es posible privarlos, ni aun defender su progresivo desarrollo, sin producir una paralización en sus fuerzas vivas, que se traduciria inevitablemente por una inferioridad en todos los terrenos con respecto á las naciones en que este servicio sigue constantemente el movimiento intelectual de la época. Inútil es, y ageno al objeto de esta *Memoria*, enumerar los servicios que la telegrafia presta á la humanidad, examinar cómo á medida que sus redes se extienden, los pueblos despiertan á una nueva vida, se hunden las preocupaciones, se borran las fronteras y se modifican las costumbres, preparando de una manera tranquila y segura la paz y la fraternidad universal; sólo harémos observar que ha llegado á ser el modo más exacto de medir la civilizacion relativa de los pueblos. Basta cohar una mirada sobre la carta telegráfica del mundo, y la densidad relativa

de sus redes nos dará inmediatamente el valor del estado de adelanto de cada nacion; examínese la estadística telegráfica, y por el número de estaciones y de despachos recibidos y transmitidos, podremos apreciar la vitalidad y riqueza de los diferentes estados, con tanta exactitud como por la comparacion directa de los datos estadísticos de la industria y del comercio.

Aún no hace medio siglo que la telegrafia salió del gabinete de los físicos para entrar, á título de ensayo, en el terreno de la práctica, y ya se ven todos los pueblos civilizados del globo cubiertos de una espesa red de hierro, por donde incesantemente circulan millares de telegramas, que ponen en comunicacion directa á los habitantes de los más apartados continentes, con la misma facilidad que los vecinos de una misma poblacion pueden cambiar entre sí sus ideas y noticias. Los mares que separan las más remotas comarcas no han sido un obstáculo para los progresos de la telegrafia. Las Américas, la India, la Australia, la China y el Japon, cambian sus ideas con Europa en ménos tiempo que el que se necesitaba hace pocos años para recibir noticias en Madrid de Cádiz ó Barcelona. Los inmensos capitales empleados en cables y líneas telegráficas, en una época generalmente considerada como eminentemente positivista, prueban bien la importancia que pueblos y gobiernos dan á este medio de comunicacion. La actividad en esta clase de construcciones es incesante y casi vertiginosa; puede decirse que sufre la influencia del misterioso agente que circula por sus conductores. Apénas el tercer cable trasatlántico queda amarrado á las costas de la América del Norte, nuevas Compañías se organizan para unir Portugal con el Brasil, y el Japon con California, formando un cinturon continuo alrededor del mundo: Rusia extiende una línea colosal á través de la inhospitalaria Siberia hasta las costas del Pacifico en la China, y finalmente, Inglaterra, considerando lenta y defectuosa su comunicacion con España á través de la Francia, trata de unirse directamente por medio de un cable submarino.

No ha permanecido España inactiva en medio del movimiento telegráfico; desde que la experiencia adquirida en otros países demostró las inmensas ventajas de este servicio, trató de plantearlo, procurando estudiar las condiciones más ventajosas para su establecimiento, dadas las de nuestro suelo y clima.

Después de vencer las grandes dificultades de todas clases con que siempre tiene que luchar toda

construccion de una indole completamente nueva, en 22 de Octubre de 1854 quedó terminada la línea de ensayo de Madrid á Irun, con un ramal de Alsásua á Bilbao, gracias al infatigable celo é inteligente direccion del Brigadier de Estado Mayor del ejército, Excmo. Sr. D. José María Mathé, fundador de la telegrafia eléctrica en España.

Este primer ensayo bien pronto dió sus naturales frutos, haciéndolos palpables, aun á los más incrédulos y opuestos á toda innovacion, sus ventajas; así que, por iniciativa del Ministerio de la Gubernacion, las Cortes, por Ley de 22 de Abril de 1855, concedieron un crédito de quince millones de reales para la construccion de una red telegráfica que uniera con Madrid todas las capitales de provincia, los departamentos marítimos y las fronteras de Francia y Portugal.

Dadas estas condiciones, el trazado de las líneas no podia ser otro que el de las grandes vías de comunicacion destinadas á relacionar entre sí los mismos puntos, y sin cuya proximidad, el acopio y acarreo de materiales para la construccion, la vigilancia y entretenimiento hubieran sido casi imposibles.

En 1.º de Mayo de 1858 quedó terminada la última de estas líneas, que constituyen los troncos naturales de donde han partido las construccioncs sucesivas. Por el momento estas primeras vías bastaron para satisfacer todas las necesidades, pues por ventajoso que sea un sistema, su uso no se generaliza y entra en las costumbres del público á constituir una necesidad, sino con el tiempo, cuando la práctica constante ha vencido las innumerables preocupaciones y errores con que todo adelanto tropieza en su principio. Nuestro sistema de ferrocarriles estaba en aquella época casi en embrión; de modo que, entre la conduccion de objetos y personas y la trasmision de ideas y noticias, resultaba una desproporcion tan exagerada, que el comercio en general y los particulares sólo en casos excepcionales hacían uso del telégrafo; además, las tarifas eran naturalmente elevadas, y para la mayoría del público un despacho teleográfico constituía un sacrificio, á que sólo se apelaba en casos graves y urgentes. Por otra parte las líneas eran todas nuevas; por tanto las averías de alguna importancia poco frecuentes, y el servicio se hacía con regularidad y rapidéz.

No obstante, fácil era preveer que en un corto periodo estas líneas serian insuficientes, y que la independencia casi absoluta de los troncos entre sí podria producir la paralización del servicio por un

tiempo más ó ménos largo, á causa de averías considerables, fortuitas ó intencionadas, acaso en circunstancias graves, que podrian acarrear desastrosas consecuencias; así que las Cortes, por Ley de 7 de Abril de 1859, concedieron otro crédito de 17 millones de reales para la construccion de nuevas líneas telegráficas, crédito que debia invertirse distribuido en varios años sucesivos.

Obtenidos estos recursos, el primer cuidado fué atender á aquellas localidades que, por sus circunstancias particulares, habian quedado sin comunicacion telegráfica con la corte, tales como las islas Baleares, y el establecimiento de líneas transversales que, ligando entre sí las generales, y formando poligonos cerrados, se prestasen mútuo apoyo en casos de avería, de modo que el servicio pudiera cursar en todas circunstancias, extendiendo además el beneficio de la telegrafia á poblaciones importantes, que, por estar fuera del trayecto de las líneas generales, no podian utilizar este medio de comunicacion.

Vencidas las grandes dificultades consiguientes á toda empresa de cables telegráficos, y más aún en una época en que esta parte de la telegrafia estaba en su infancia, quedaron las Islas Baleares cruzadas de líneas y ligadas entre sí y con la Península en 7 de Setiembre de 1860; en que quedó amarrado en la Bahía de Jávea el cable á Ibiza, y en 16 de Enero de 1861 quedó establecida una doble comunicacion por medio del cable de Barcelona á Menorca.

Entre los varios poligonos que debían relacionar las líneas generales, ninguno tan importante como el de circunvalacion de la Península, que debia ligar entre sí, y con Madrid todos nuestros puertos y plazas fronterizas, y á éste por tanto fué al que se dió preferente atencion, y el que se procuró completar desde luego. De los restantes, no alcanzando los recursos concedidos para su total ejecucion, ni siendo por entonces de gran necesidad, sólo se construyeron aquellos trozos de reconocida importancia; bien por abrir nuevas fronteras, tales como la de Huesca á Canfranc y la de Avila á la Eregeneda; bien por cruzar importantes localidades y facilitar la comunicacion con los puntos de mayor movimiento, como las líneas del Maestrazgo; ó bien por su importancia telegráfica, como las de Badajoz á Sevilla, Logroño á Tudela, Valladolid á Soria, Leon á Lugo, etc.

Tal es el estado actual de nuestra red, pues si bien desde la terminacion de las líneas construidas en virtud de lo dispuesto en la Ley de 7 de Abril

de 1859, se han hecho algunos trabajos con los recursos ordinarios del presupuesto de Telégrafos; han consistido en traslación de las líneas de las carreteras á los ferro-carriles, á medida que estos iban quedando construidos; en ligeras variaciones de trazado, aconsejadas por la práctica y las condiciones especiales de cada localidad, y en algunos pequeños ramales aislados, en su mayor parte á petición de los Ayuntamientos; obras todas que no alteran el conjunto de la red que dejamos apuntado.

Desde hace ya muchos años, la situación cada vez ménos desahogada del Tesoro ha impedido que, en el presupuesto de Telégrafos, se consignen las cantidades indispensables para el entretenimiento de las líneas; sólo han alcanzado, y no sin trabajo en ocasiones, para atender á la reparación de las averías y adquirir el material indispensable para la explotación, y sin el que tendria que suspenderse el servicio. Sólo se han renovado aquellos postes que han quedado reducidos á unas dimensiones absolutamente insuficientes para su objeto á fuerza de roturas, efecto de su mal estado, produciendo otras tantas averías y los consiguientes perjuicios, y podríamos citar muchos casos en que, no teniendo estos trozos de poste aplicación en Telegrafía, ni como tornapuntas, no han podido utilizarse ni aun como leña para carbonizar y embrear el pilé de los que habian de sustituirlos. Los conductores no se han renovado jamás desde la instalación de las líneas, habiendo muchos, especialmente los de las líneas generales, que como más interesantes fueron las primeras que se establecieron, que cuentan de catorce á diez y ocho años de continuo servicio; siendo así que la práctica ha enseñado que, á los diez años, los conductores deben considerarse ya como inútiles, y por tanto remplazarse. La mayoría de nuestros hilos son hoy día una serie de pequeños trozos de alambre unidos por innumerables empalmes oxidados; su textura, de fibrosa que era en su origen, se ha hecho cristalina por efecto de su incesante vibración, y por tanto se rompen con gran facilidad con los frios del invierno; la galvanización que los protegía ha desaparecido por completo, y su resistencia al paso de las corrientes es tal, que sólo empleando baterías dobles de las necesarias para un hilo en buen estado es posible comunicar, aun á riesgo de producir continuos cruces y derivaciones, que son la consecuencia natural del uso de malos conductores y pilas de gran tensión. Esta situación está aún agravada por la imperfección del aislamiento, pues naturalmente no ha podido ser mejor atendido que

las demás partes que constituyen la conservación. La escasez de recursos ha impedido, no sólo completar la red, sino que ni aún ha sido posible aumentar en las líneas los conductores necesarios para atender al creciente desarrollo del servicio, producido por la rebaja de las tarifas, la terminación de los principales ferro-carriles que hacen indispensables las rápidas comunicaciones, y el hábito que ha adquirido el público de servirse del Telégrafo.

## VARIEDADES.

### TREN MOVIDO POR LA PRESION ATMOSFERICA.

Hace algunas semanas se verificó en Londres, en el Palacio de Cristal, un experimento ingeniosísimo.

Trátase de un tren de camino de hierro movido por la presión atmosférica.

La distancia que recorrió el tren modelo fué de 600 metros, y el invento se debe á M. Rommell.

Veanse los pormenores:

Dispúsose un tubo ó túnel de ladrillo, de unos diez pies de alto por nueve de ancho, capaz de contener los carruajes mayores con una sola línea de carril.

A cada extremo de este túnel se colocaron válvulas de abrir y cerrar, con varios aparatos para dar impulso al tren por el principio pneumático.

Este principio pneumático de propulsión es muy sencillo: cuando ha de ir el tren en una dirección, se le empuja por medio de una gran corriente de aire, y cuando ha de marchar en una dirección opuesta se le atrae, extrayendo el aire con una máquina pneumática.

No debe suponerse, sin embargo, que los pasajeros son depositados en el lugar de su destino de un solo golpe, como sucede con las cartas en el sistema de buzones tubulares.

Para evitar el inconveniente de la demasiada brusca celeridad, se han empleado medios mecánicos que hacen el movimiento agradable, fácil y suave, y permiten que las paradas se ejecuten gradual é insensiblemente.

El trayecto de 600 metros se recorre en unos sesenta segundos con sólo la presión atmosférica de dos onzas y media por pulgada cuadrada, pero puede obtenerse mayor velocidad sin riesgo alguno.

Una de las ventajas que tiene este método de locomoción es, que no puede haber choque de trenes, porque la fuerza impulsiva va siempre en una dirección dada.

El único inconveniente que observamos es que,

si se descompone una máquina en medio del camino, los viajeros tendrán que apearse y salir del tubo como puedan, y si entre tanto viene otro tren y el aire empieza a faltar, sufrirán la suerte que el pájaro metido en la campana neumática.

Pero es natural que este inconveniente lo haya previsto el ingeniero.

El tren con que se hizo el experimento de que hablamos, llevaba una especie de ómnibus muy largo capaz para treinta personas.

Los pasajeros entran en él por los dos extremos, que se cierran después con ventanillas de cristal.

Al entrar el carruaje en el túnel, un aparato que lleva en la parte posterior se adapta a las paredes de aquel para no dejar pasar el aire.

Contra este aparato se dirige la fuerza impulsiva.

En la estación de partida hay una rueda de abanico con un disco cóncavo de hierro de 22 pies de diámetro.

Esta rueda da vuelta con ayuda de una máquina motora y lleva la velocidad que se quiere, en el supuesto de que la rapidez de sus vueltas aumenta la presión del aire, y engendra la fuerza necesaria para poner en movimiento el tren.

## NOTICIAS

En la última quincena de Diciembre no ha habido movimiento alguno en el personal, que es la razón de que no aparezca en este número el estado de costumbre.

La subasta que se había anunciado para el día 30 de Diciembre último, a fin de adquirir 20.000 aisladores de porcelana blanca barnizada, con su correspondiente dotación de grapas y tornillos, no ofreció resultado por falta de licitadores. En su vista se ha acordado anunciar una segunda subasta con aumento de un 5 por 100 en los tipos que sirvieron para la primera.

La nueva licitación deberá tener lugar a los veinte días de publicado el anuncio en la *Gaceta*.

En el presupuesto de ingresos ya discutido y sancionado para el actual año económico de 1872-1873, se calcula en la cifra de 12.250.000 pesetas, el importe de los sellos sueltos de Comunicaciones y timbre del Estado.

El impuesto transitorio sobre sueldos, haberes, premios y asignaciones del Estado, de la provincia y del Municipio, se seguirá exigiendo con arreglo al decreto de 28 de Setiembre de 1871, si bien se autoriza al Gobierno para establecer una penalidad proporcionada a los casos de defraudación por este impuesto.

Hoy publica la *Gaceta* los dos importantes decretos sobre concesión de cables que ya habíamos anunciado: uno otorgando a la Compañía *India-Rubber, Gutta-Percha and Telegraph Works*, el permiso para establecer un cable telegráfico submarino desde Barcelona a las costas de Italia, y otro concediendo igual permiso a D. José Aspinall, para colocar un segundo cable, desde la misma ciudad a Egipto, sin tocar en las Baleares. Ambos decretos llevan fecha de 31 de Diciembre.

Por el Negociado segundo de la Sección de Telégrafos se han redactado las bases a que han de sujetarse las concesiones de redes telegráficas en el interior de las ciudades, y parece ser que, con arreglo a estas bases, se ha solicitado ya el establecimiento en esta corte de una red urbana por el sistema de limbres y señales telegráficas de alarma, de que es inventor nuestro compañero el Sr. Rejar.

Tenemos entendido que nuestro respetable y digno Director abriga el pensamiento de solicitar del Gobierno un edificio del Estado, ó un local capaz e independiente, donde puedan establecerse todas las oficinas centrales de Telégrafos que, como saben nuestros lectores se encuentran hoy diseminadas y sin el desahogo necesario.

Acertadísima es la idea del Sr. Villavicencio, sobre todo por lo que se relaciona con el traslado de la estación central, que a pesar de su gran importancia se encuentra hoy establecida en un local insuficiente, labrego, bajo de techo, de imperfecta ventilación, y por consiguiente, muy contrario a la comodidad y a la salud de los muchos empleados que en él se encuentran de continuo.

Nuestro compañero el Oficial de Estación D. Enrique Gilaberte y Ordinola, ha obtenido el pase al Cuerpo de Telégrafos de la Isla de Cuba, con categoría de Jefe de Estación y sueldo de 5.000 pesetas.

Deseamos a nuestro amigo un viaje feliz y toda suerte de prosperidades en su nueva destino.

Por R. O. de 28 de Octubre último fué confirmado en el cargo de Inspector Especial de Telégrafos de Puerto-Rico nuestro amigo y estimado colega D. Carlos Ordina y Muñoz, habiéndole sido reconocida antigüedad, en el haber y clase que le corresponde, desde el 6 de Setiembre de 1870, fecha en que se le nombró en comisión.

El 20 de Noviembre último se inauguró en Puerto-Rico, y se abrió al público con servicio limitado, la estación telegráfica municipal de Yabucoa, situa-

da en la línea general del Oeste entre las de Humacao y Arroyo. Sus horas de servicio son de 6 á 10 de la mañana y de 12 á 4 de la tarde, salvo el caso en que preste servicio extraordinario por necesidad lo el Gobierno.

Con fecha 31 de Octubre último, otorgó el Gobierno de Venezuela, al Sr. Carlos Hahn el establecimiento de un cable telegráfico submarino que, partiendo de la Guaira, se enlazará en una de las Antillas con el cable trasatlántico internacional. Esta concesion envuelve un privilegio de lugar durante 21 años, la libre introduccion del material necesario para el servicio del cable y la exencion de impuestos en favor de la empresa por los citados 21 años.

Una Compañía inglesa, que proyecta tender otro nuevo cable trasatlántico entre Inglaterra y América, ha solicitado, segun parece, del Gobierno Portugués, el competente permiso para establecer un punto de escala en las Azores.

Con referencia al retraso de los telegramas de España recibidos en Inglaterra por mediacion de la Compañía *Submarine*, encontramos en el *Daily News* un comunicado que contiene acerbas quejas contra el mal servicio de ésta; citándose el caso de un despacho procedente de Santander, recibido en Londres el 12 de Diciembre con retraso de 38 horas y media en su trasmision y de 44 horas en su entrega; con la circunstancia de haber llegado á manos del destinatario adulterado, en términos que, en 15 palabras, 7 carecian de sentido, mientras que lo que debía ser «28» aparecia «18» en el texto.

Confiamos en que el comercio inglés y el español ganarán mucho sirviéndose con preferencia; para lo trasmision de sus despachos, del nuevo cable tendido entre Bilbao é Inglaterra.

El ilustrado diario de Londres *Pall Mall Gazette* da cuenta, en su número del 20 de Diciembre, del importante hecho siguiente:

«Ayer se hicieron en Penzance algunos experimentos telegráficos que, segun se dice, han demostrado la posibilidad de enviar simultáneamente dos despachos en opuestas direcciones por un mismo hilo. Quince años ha empleado en estos experimentos M. W. H. Preece, ingeniero del *Post Office*, para llegar al resultado apetecido, pero al fin ayer logró transmitir despachos al mismo tiempo y en direcciones encontradas entre Londres y Penzance, á la distancia de 330 millas, sin que padeciese en nada la claridad del texto ni la ordinaria velocidad de trasmision, M. Scudamore y otros oficiales expiaban

con ansiedad en los extremos de la línea los resultados del experimento, sintiendo la consiguiente satisfaccion al presenciar su buen éxito.»

Vuélvese á hablar de la formacion de una gran empresa que, bajo el nombre de *Compañía de los Telégrafos del Globo*, tomará á su cargo el establecimiento, entretenimiento y explotacion de las líneas submarinas y terrestres, entendiéndose para ello con los Gobiernos en las naciones donde corren dichos servicios á cargo del Estado, y con las Compañías particulares en los países donde es libre la explotacion del telégrafo. Entre los iniciadores de este proyecto figuran Cyrus Field, Beer, Reuter y otros hombres conocidos en el campo de la telegrafía.

La comision nombrada por el ministro de la Guerra francés para ocuparse de la cuestion del servicio de las palomas-viajeras ó palomas-correos, acaba de terminar sus trabajos.

Se ha consagrado principalmente á hacer un estudio comparativo de las diversas razas de palomas, y ha adoptado definitivamente, para el servicio del ejército en campaña, la paloma de raza holandesa, más rápida, ménos pronto fatigada y más sóbria que la de Bélgica. La paloma holandesa se eleva á poco que vuela á una gran altura, se orienta y se mantiene fuera del alcance de todo proyectil.

En la Escuela militar (Paris), en Vincennes, en Mont-Valérien, en Marsella, así como en las ciudades de Lille y Perpignan, quedarán organizados correos de estas palomas.

Un despacho del Japon, fechado en 26 de Diciembre, anuncia que el Mikado se preparaba á inaugurar, con gran pompa, la comunicacion telegráfica con Europa, enviando telegramas á todas las potencias europeas. La red telegráfica interior de dicho Imperio ha sido abierta á la correspondencia, quedando establecidas, para el despacho sencillo de 20 palabras, las tasas siguientes:

	Francos.
Entre Nagasaki y Hiogo.....	5
— — — Osaka.....	6
— — — Yokohama.....	10
— — — Yeddo.....	10

Se cursará el servicio internacional por medio de una línea construida exproceso, cuya inauguracion se espera de un momento á otro.

Dicen noticias del extremo de Oriente, que entre Macao y Hong-Kong se va á establecer un cable submarino.