

REVISTA

DE TELEGRAFOS.

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,

SECCION TECNICA.

SISTEMA TELEGRAFICO DE LA GRAN BRETAÑA.

(Conclusion).

Empleo del hilo grueso.

El efecto mas pronunciado de la sustitucion del hilo ordinario de 4,31^{mm} por el de 6,10^{mm}, consiste en la ausencia de los inconvenientes que presenta el aislamiento defectuoso. Esta ventaja ha sido comprobada repetidamente en la práctica. Al comparar dos hilos colgados entre las mismas estaciones y aislados de igual modo bajo todos conceptos, ha resultado que las señales se reproducen con limpieza y se obtiene perfecta comunicacion con el hilo de gran diámetro, al paso que con el de diámetro menor se dificulta la trasmision por consecuencia de la debilidad y de las variaciones de la corriente. La exactitud de la ley de Ohm ha sido plenamente confirmada por estos experimentos.

Aun se manifiesta mejor el efecto del aumento de diámetro en el poder conductor cuando se emplea un procedimiento de trasmision muy rápido, tal, por ejemplo, como el sistema automático de Wheatstone. Se ha observado que, á la distancia de unas 300 millas (480 kilómetros), y en un tiempo dado, puede trasmitirse por el hilo de 6,10^{mm} un

20 010 mas de palabras que por el hilo de 4,31^{mm}, suponiendo que este se halle libre de toda induccion.

Tambien parece resultar de estas observaciones, que deberia darse gran diámetro á los hilos terrestres empalmados con los cables submarinos, porque el retraso de las señales en este caso es principalmente ocasionado, así por la cantidad, como por la disposicion de la resistencia en la seccion terrestre de los circuitos.

Hilos subterráneos.

Los hilos subterráneos marchan por tubos de hierro en las calles y por tubos de porcelana en las carreteras. Es mucho mas fácil meter los hilos en una zanja que en un tubo, y se corre menor riesgo de averiarlos, pero en cambio es mucho mas difícil hacer reparaciones en una zanja. Además, no hay razon para que se estropeen los hilos al introducirlos en un tubo, si se toman en la práctica las precauciones convenientes.

Cuando se emplean tubos, puede remplazarse un hilo en toda la linea sin interrumpir la comunicacion un solo instante, y sin necesidad de abrir el suelo, á escepcion del sitio en que se halla la caja de entrada; mientras que, si se hace uso de una zanja, es necesario abrirla en toda su longitud, á menos que esté construida de modo que permita sa-

car el cable; en cuyo caso, vendria á ser este sistema mas costoso que el de tubos.

El método seguido desde hace algunos años en Lóndres y en las demás grandes poblaciones, consiste en colocar los tubos bajo las losas de las aceras, haciéndolos bastante grandes para que puedan contener cómodamente todos los hilos que haya necesidad de emplear. Las cajas de entrada son oblongas, de 30 pulgadas (75 centímetros) de longitud, por 11 pulgadas (28 centímetros) de anchura, y 12 pulgadas (30 centímetros) de profundidad. Llevan tapaderas de hierro adaptadas á una losa que forma parte de la acera, y se colocan á la distancia de 100 yardas (91 metros) entre sí cuando el circuito está en línea recta, dándoles mas aproximacion si el circuito se halla en curva. Los tubos deben limpiarse y embrearse perfectamente por su interior cuando aun están calientes, á fin de evitar la oxidacion, pues cuando esta se produce, se adhiere de tal modo el hilo al hierro que es muy difícil separarlo.

A veces se reúnen los hilos en forma de cable en una longitud de 400 yardas (sobre 360 metros), entrelazándolos ligeramente, y recubriéndolos con cáñamo trenzado como en el mango de un látigo; pero el método ordinario consiste en arrollar la estopa en torno de cada hilo, atando simplemente todos ellos en forma de haz, y cortando las ligaduras antes de que entren en el tubo. La gutta-percha, la estopa y el cáñamo deben barnizarse perfectamente en ambos casos con brea de Stockholm. Esta brea protege la gutta-percha mejor que cualquier otra sustancia, al paso que la brea de gas la deteriora.

Cuando hay que renovar una seccion, se coloca un trozo nuevo de cable entre esta seccion y la siguiente, introduciendo dicho trozo en el tubo al mismo tiempo que se saca el defectuoso. Los hilos inútiles del cable viejo se reparan en el taller, y de este modo puede renovarse toda la línea de una calle sin interrumpir la comunicacion. Al colocar un nuevo trozo de cable, se cuida siempre de añadirle hilos de reserva para evitar la necesidad de renovarle hasta que llegue á contener varios hilos defectuosos.

No sería posible sacar solamente parte de los hilos, porque el rozamiento de estos entre sí causaría perjuicios á las respectivas envolturas. Tampoco podrian introducirse sin gran riesgo nuevos hilos, á menos de que estuviesen reunidos los antiguos y los nuevos en un cable cubierto de cáñamo ó de tela; pero este modo de envolver un cable presenta el inconveniente de que, si llegase á pudrirse la cubierta ó á estropearse parcialmente, se haria un lío

la parte defectuosa, y cegaría el tubo. Esto se evita envolviendo separadamente los hilos.

Siempre es conveniente hacer todos los empalmes en un mismo sitio del cable, de modo que puedan encontrarse fácilmente, pues aunque los empalmes hechos en la fábrica presentan igual solidez que todo el resto de la línea, los que se ejecutan al aire libre no pueden perfeccionarse ni probarse con igual esmero. Por consiguiente, los cables se fabrican en trozos de determinada longitud, con objeto de que los empalmes se encuentren invariablemente en el mismo sitio. En cada punto de empalme están numerados los hilos.

Los gastos de establecimiento de las líneas subterráneas, como es fácil de comprender, son mas elevados que los que exige el de las líneas aéreas. El coste de aquellas puede calcularse en un cuádruplo del de éstas.

Los malos resultados de los primeros sistemas puestos en práctica para el establecimiento de las líneas subterráneas, eran debidos en parte á la imperfecta fabricacion de la gutta-percha, cuyos inconvenientes se han obviado desde hace largo tiempo; á la mala disposicion de los empalmes; á la poca profundidad de las zanjas, que exponia la gutta-percha á la accion del aire y del calor; á los defectuosos procedimientos de ligar; á los imperfectos métodos de experimentar los hilos, y en general, á la falta de las precauciones que exigen los trabajos de este género. Los cables subterráneos piden en su fabricacion y colocacion tanto esmero, por lo menos, como los cables submarinos; con la circunstancia de que sus conductores han de estar separadamente envueltos por la sustancia aisladora, sin que puedan admitir una cubierta comun.

Tubos neumáticos.

Se hace gran empleo de este sistema en Lóndres, en Manchester, en Liverpool, en Birmingham y en Glasgow, y como la rapidez es la primera exigencia del servicio telegráfico, casi todas las estaciones de dichas ciudades están provistas de sus tubos neumáticos, empleándose dos de estos para la trasmision de los despachos, ya en una ó ya en otra direccion.

El servicio exterior y el interior tienen sus tubos particulares.

APÉNDICE A.

EMPALME DE HILOS RECUBIERTOS.

La delicada operacion de los empalmes solo pue-

de confiarse á un obrero muy experto y de responsabilidad, ó bien al empleado que tenga á su cargo la reparacion de averias.

Esta clase de trabajos requiere la limpieza como esencial condicion. El obrero debe evitar todo lo posible la aplicacion directa de sus dedos, cuidando de tenerlos muy limpios en todo el curso de la operacion.

Antes de hacer el empalme, se arranca la gutta-percha de las extremidades de los hilos en una longitud como de pulgada y media (4 centímetros), raspando cuidadosamente los hilos á fin de que queden limpios; despues de lo cual se retuercen juntos en la extension de una pulgada (2 1/2 centímetros), y se liman perfectamente sus extremos. La juntura se suelda despues con colofania y un baño de estaño dulce en cantidad suficiente.

La gutta-percha se raspa escrupulosamente por su cara superior en una extension de dos pulgadas (5 centímetros), con objeto de quitar la parte oxidada que no uniria bien; el empalme del hilo se barniza con composicion Chatterton, y calentada la gutta-percha por ambos costados, se arrolla por encima del empalme hasta que se peguen los bordes. La juntura se repasa con un soldador, cuidando de mezclar bien la gutta-percha, pero sin quemarla; y en cuanto está fria se le aplica una nueva capa de composicion Chatterton, evitando tambien quemar esta. Se calienta entonces con una lámpara de espiritu de vino otra segunda hoja de gutta-percha, que debe estar muy limpia, y al mismo tiempo se la estira con cuidado, á fin de adelgazarla algun tanto. Estando aun caliente el baño de composicion Chatterton, se aplica la nueva hoja al empalme, apretándola en torno fuertemente con el pulgar y el indice; despues de lo cual se corta el reborde con unas tijeras. La sutura se aprieta de nuevo y se concluye con el soldador, á fin de mezclar la gutta-percha por los dos extremos, como tambien la envoltura del hilo. Cuando se haya enfriado la juntura,

se recubre otra vez en igual forma con composicion Chatterton y con otra hoja de gutta-percha mas ancha y mas larga, y una vez terminado el empalme, se barniza todo él con la última capa de la misma composicion, que se modela en torno, frotándola, cuando se vaya enfriando, con la mano humedecida, á fin de igualar su superficie.

La mezcla de la gutta-percha vieja con la nueva es de la mayor importancia, pues los defectos de los empalmes suelen provenir generalmente de no haberla hecho bien ó de haber calentado la gutta-percha con exceso.

APÉNDICE B.

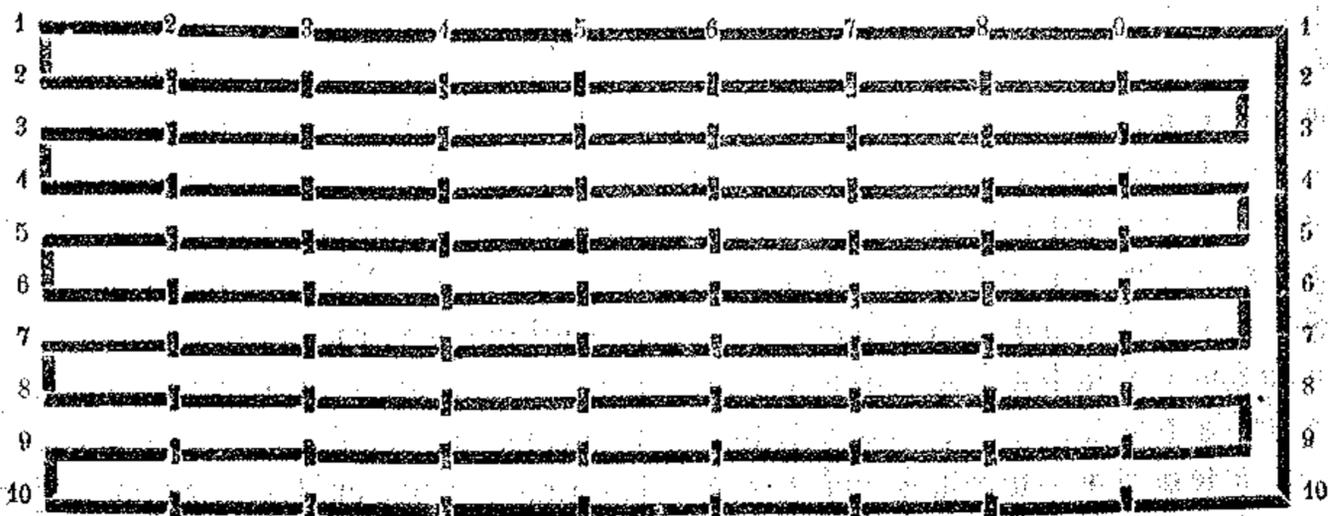
EXPERIMENTACION DE LOS HILOS SUBTERRÁNEOS.

Antes de entregar los cables ó los hilos separados á los obreros encargados de empalmarlos, deben ser detenidamente examinados, sin perjuicio de experimentar despues las diferentes series de empalmes.

La linea se considera dividida en secciones, que varían de longitud segun el número de los hilos, dejando estos sin empalmar al fin de cada seccion. En las demás cajas ó sitios donde deben hacerse los empalmes, se calanzan los hilos, á escepcion del hilo núm. 1, cuyas extremidades se cierran, es decir, se cubren de gutta-percha.

En la primera caja, que lleva el núm. 1, se enlazan los diferentes hilos en el orden siguiente: 1 con 2, 3 con 4, 5 con 6, 7 con 8, 9 con 10. Entonces se hacen pruebas desde el lado opuesto de la seccion (caja núm. 10), para ver si están bien dispuestos los lazos del núm. 1 y si se hallan en buen estado el cobre y la materia aisladora de los diversos conductores. A continuacion se reunen las extremidades de los lazos en la caja núm. 10 por el orden siguiente: 2 con 3, 4 con 5, 6 con 7, 8 con 9 y 10 con 1.

La seccion se halla dispuesta en la forma que indica el siguiente croquis:



Se ve por este plano que la seccion representa un circuito continuo, que comienza y termina con el hilo núm. 1, solamente interrumpido en el mismo hilo dentro de cada caja.

Las pilas y aparatos de prueba se trasportan á la caja núm. 2 para experimentar la primera serie de empalmes. Se sacan estos, y despues de limpiarlos perfectamente, se meten en una artesa de metal aislada, llena parcialmente de agua y colocada encima de la caja, ó en la posicion mas conveniente; pero teniendo cuidado de aislar bien dicha artesa y de que esté muy limpia la parte de la envoltura de gutta-percha en contacto con ella. Entonces se abre la extremidad cerrada del núm. 1, que desemboca en la caja, y se enlaza el conductor con los aparatos. Se procede enseguida al minucioso exámen de la fuerza de aislamiento de la seccion entera, anotando la desviacion exactamente; se descargan los hilos, y se enlaza la artesa metálica con la tierra; despues se hace una segunda prueba, y si se produce un aumento en la desviacion, hay que suponerla debida á empalmes defectuosos. Estos últimos pueden descubrirse colocándolos todos sucesivamente en el agua. La primera prueba tiene por objeto determinar el aislamiento de toda la seccion *con independencia* de la serie de empalmes, tambien aislados, que hay que examinar. La segunda determina el aislamiento de toda la seccion *con la serie* de empalmes, pues que un empalme defectuoso aumenta inmediatamente la desviacion. Despues de probar los empalmes, se enlaza el núm. 1 para continuar el circuito, y la operacion se repite en la caja siguiente. Cuando se haya probado la última caja y se haya empalmado el hilo núm. 1, se verá que la seccion forma un circuito perfectamente continuo.

Este procedimiento se modifica ligeramente algunas veces cuando es considerable la desviacion resultante de la pérdida de corriente, pues en tal caso pudiera pasar desapercibido el débil aumento, procedente de un empalme defectuoso. Los empalmes se colocan en la artesa aislada, cargándolos constantemente de electricidad por medio de una fuerte pila, y la artesa se pone en comunicacion con un relevador que comunica con tierra á través de un galvanómetro muy sensible. Estando cargado el hilo, la corriente que se escapa pasa á tierra, atravesando el galvanómetro que indica su presencia. En esta prueba no se comprende la pérdida de corriente producida en toda la longitud del hilo, ino solamente la pérdida directa, debida á los empalmes colocados en la artesa. Los empalmes defectuosos se descubren fácilmente.

La artesa aislada que se emplea en estas pruebas es de cobre; tiene 2 piés (60 centímetros) de longitud, por 8 pulgadas (20 centímetros) de anchura, y 10 pulgadas (25 centímetros) de profundidad. Está aislada por medio de cuatro piés de ebonita y lleva en un costado un casquillo destinado á sujetar el hilo.

LA LUZ ELÉCTRICA.

El gran éxito obtenido desde 1862 en la iluminacion del faro de Dungeness por medio de la luz eléctrica; la adopcion de esta misma luz en el cabo La Héve y cabo Grisnez, en Francia, y su reciente establecimiento en el faro de South Foreland, han venido á desvanecer cuantas dudas pudieran haber existido respecto á la posibilidad práctica de lograr por este medio un alumbrado constante y regular. Cuando la produccion de una poderosa corriente eléctrica dependia tan solo de las baterias galvánicas, con fundamento pudo creerse impracticable la iluminacion eléctrica constante; mas tan luego como quedó demostrada la posibilidad de obtener corrientes mas enérgicas aún que las voltáicas por medio de una máquina magneto-eléctrica movida por el vapor, las aplicaciones de la luz eléctrica se hicieron comparativamente fáciles.

El aparato productor de la luz eléctrica consta de dos partes principales: primera, la máquina generadora de electricidad, y segunda, la misma lámpara. La máquina magnética empleada en el faro de Dungeness consta en primer término de tres anillos concéntricos de imanes. Entre los polos de los imanes que forman el primero y segundo anillo y el segundo y tercero giran los bordes abuecados de dos ruedas de bronce que contienen las bobinas de induccion.

Las barras de hierro dulce de las bobinas están atornilladas á dichos bordes, y por consiguiente giran á igual compás que estos. Los hilos de todas las bobinas se enlazan entre sí por series sobre el borde correspondiente, y sus cabos van á parar por los entrepaños á dos pares de tornillos, que reciben respectivamente los hilos de cada rueda. Penetrando estos hilos por el eje hueco de las ruedas, llegan á un conmutador destinado á dar igual direccion á todas las series de corrientes inducidas, haciendo que su total efecto sea el mismo que el de una sola corriente continua. Las ruedas se mueven con la velocidad uniforme de unas 300 revoluciones por minuto. Esta velocidad requiere una prévia experimentacion, hasta comprobar cuál sea la que mejor efecto produce. El movimiento, demasiado lento de la máqui-

na, equivale á una pérdida de fuerza, pues que en tal caso las barras de hierro dulce no reciben y pierden su magnetismo con la rapidez suficiente; mas si por el contrario, fuese este movimiento excesivamente acelerado, no tendrían dichas barras el tiempo necesario para llegar á su máximo de magnetismo, y de aquí se seguiría también una pérdida de fuerza. Hay que abstenerse de emplear especie alguna de maderas en la armazón de las ruedas de bobinas, pues el movimiento que hacen siempre los materiales de dicha clase pudiera traer por resultado el poner en contacto los extremos de las barras de hierro dulce con los imanes de acero permanentes, ocasionando la destrucción de la máquina.

En las máquinas inglesas se aplica directamente el motor á las ruedas de bobinas; pero en la construcción de las francesas se da la preferencia á los correones de movimiento. Estas últimas se distinguen también de las primeras en cuanto carecen de conmutador, por lo cual producen corrientes positivas y negativas alternadas, en vez de corrientes de una sola dirección.

La lámpara eléctrica usada en el faro de Dungeness es muy sencilla y proporciona una luz constante, libre de destellos y de mucha regularidad. Su construcción es la siguiente: sobre dos cuerpos de flecha de diámetros desiguales se arrollan en opuestas direcciones dos cuerdas. La que pertenece al cuerpo de mayor diámetro pasa por una polea al bastidor que sostiene la punta de carbon superior, y desde aquí al extremo de una palanca, cuyo segundo extremo se enlaza con la armadura de un electro-íman. Una vez excitado este, atrae con la armadura el extremo de la palanca, levantando de esta suerte la punta de carbon y separándola de la otra punta, que se encuentra debajo á la distancia conveniente para obtener la mayor intensidad de luz al paso de la corriente eléctrica. La cuerda procedente del cuerpo de flecha de menor diámetro, pasa también por una polea al bastidor que sostiene la punta de carbon inferior, y desde aquí á un pequeño tornillo de mano, que permite levantar ó bajar suavemente la punta de carbon. Los bastidores que sostienen ambas puntas vienen á ser de igual peso, y como el superior está en relación con la cuerda que pasa por el cuerpo de flecha mas grueso, si se desembridase caería, y al arrollar dicha cuerda levantaría el bastidor inferior, dando lugar á la aproximación de las dos puntas.

Este movimiento está enfrenado por un fiador que entra en una rueda catalina relacionada con el expresado cuerpo de flecha. Dicho fiador forma

cuerpo con la armadura de un segundo electro-íman, colocado juntamente con el primero en el mismo circuito de las puntas de carbon. La acción de la lámpara es, pues, la siguiente: cuando entra en ejercicio la corriente, pasa á través de las dos puntas y de los dos electro-ímanes, cuyas armaduras atrae: el primero de estos, al impeler el extremo de la palanca de su armadura, separa las dos puntas de carbon, y la luz se produce en el acto. Por efecto de la combustión de las puntas, se aminora la cantidad de corriente que pasa entre ambas; la armadura del segundo electro-íman, que está regida por un resorte, se separa y saca el fiador de la rueda catalina, permitiendo de este modo que se vuelvan á aproximar las dos puntas. Adquiriendo entonces la corriente su primera intensidad, atrae de nuevo la armadura, el fiador vuelve á encajar en los dientes de la rueda, y el movimiento de las puntas de carbon se detiene, hasta tanto que, debilitada otra vez la corriente, vuelve á repetirse la misma acción. El resorte de la armadura está dispuesto de modo que produzca la separación de la misma en cuanto empiece á debilitarse la corriente; con lo cual se consigue mantener siempre las puntas á distancia exactamente igual. Como el movimiento de las puntas tiene que ser poco pronunciado para dar tiempo á que actúe el fiador, la armadura del primer electro-íman se halla conformada de manera que, si por cualquier motivo se apagase repentinamente la lámpara, se levante en el acto la punta de carbon superior y produzca de nuevo la luz.

La razón de haber dado diferentes diámetros á los dos cuerpos de flecha en que se arrollan los cordones de las dos puntas de carbon, consiste en que la combustión de los carbones se verifica de un modo desigual: el superior se consume antes que el inferior, y por consiguiente, si dichos diámetros fuesen iguales, cambiaría la posición de las puntas con relación al foco de la lente ó del reflector usados para reconcentrar los rayos, por mas que, moviéndose aquellas á una, conservasen siempre igual distancia entre sí. Con las máquinas francesas, que producen corrientes de opuestas direcciones, puede evitarse; aunque no del todo, esta desigual combustión de los carbones. Se ha encontrado que, en tal caso, el carbon inferior arde con mas rapidez que el superior en la proporción de 108 á 100; lo cual exige el empleo de un complicado y enojoso aparato de relojería, como también manipulaciones muy frecuentes.

(The Mechanics Magazine.)

LEYES DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA (1).

La intensidad de la corriente eléctrica en un circuito depende por una parte de la naturaleza del manantial que le da origen, y por otra de la estructura del circuito en que se desarrolla, obediendo en ello á ciertas leyes cuyo conocimiento es muy esencial al tratarse de obtener tal ó cual efecto determinado.

1.º Cuando una corriente recorre cualquiera serie de conductores, se puede determinar, por medio del reostato, la longitud reducida de todas las partes del circuito, bien sean líquidos, hilos metálicos, hilos recubiertos de los galvanómetros, etc.; y sumando estas resistencias parciales, se tendrá la longitud reducida ó resistencia total del circuito interpolado. Como la electricidad también atraviesa los líquidos que componen los elementos de la pila, hay que buscar asimismo la resistencia de cada uno de estos elementos; para lo cual bastará, por ejemplo, remplazar en cada uno de ellos la lámina negativa por otra lámina de igual naturaleza que la positiva, pues que, sumergidas ambas en el agua acidulada, no darán origen á corriente alguna. Así, esta resistencia podrá determinarse por medio del reostato como si se tratase de un conductor ordinario.

Esto sentado, se encuentra que, dejando la pila constante, y haciendo variar la resistencia del circuito, *la intensidad de la corriente*, medida por medio de la brújula de senos ó de tangentes, ó bien por medio del voltámetro, *está en razón inversa de la suma de las longitudes reducidas del circuito, comprendiendo en este todos los conductores interpolados y la pila misma.*

Supongamos, pues, un circuito en que figure una brújula, un reostato y una pila compuesta de tres elementos: supongamos que determinada la resistencia de los hilos de enlace y la del que rodea el galvanómetro dé esta suma una resistencia igual á 15 vueltas del hilo del reostato; que este mismo hilo dé cinco vueltas sobre el cilindro de madera, y que, por consiguiente, sea igual á 20 vueltas del reostato toda la resistencia del circuito interpolado. Si admitimos también que se haya determinado la resistencia de los elementos de la pila, presentándola cada uno de ellos igual á 4 vueltas del hilo del reostato, la resistencia total del circuito considerado será de 32 vueltas, y la corriente en estas con-

diciones producirá en la aguja determinada desviación.

Si se aumentase entonces en el reostato el número de vueltas del hilo recorridas por la corriente, se vería disminuir la desviación, llegando á reducirse la intensidad á una mitad cuando se hubiesen añadido 32 vueltas, es decir, cuando la resistencia total fuese igual á 64 vueltas del hilo, ó doble de la que antes era; con lo cual, si la brújula hubiese acusado al principio 12 grados, no acusará en el segundo caso más que 6.

Aumentando todavía más el número de vueltas, la intensidad seguirá disminuyendo, reduciéndose á $\frac{1}{3}$ de la intensidad primera cuando se hayan añadido otras 32 vueltas, es decir, cuando se haya hecho triple la resistencia total. La intensidad llegará á ser $\frac{1}{4}$ de la primera cuando la resistencia total sea cuádruple, y así sucesivamente.

2.º Para apreciar la influencia del número de elementos en la intensidad de la corriente, basta variar dicho número, sin modificar la resistencia total del circuito, lo cual puede hacerse quitando uno ó dos elementos, pero añadiendo en el reostato una resistencia igual á la de los mismos, ó bien remplazando en algunos elementos la lámina de zinc por otra de cobre, de modo que no produzcan estos corriente alguna, y que, sin embargo, conserven igual resistencia (1).

Si en el circuito existe solamente un elemento activo, se observa en la brújula cierta intensidad; cuando el número de elementos activos es igual á 2, permaneciendo la resistencia idéntica, la intensidad es doble; si el número de elementos es 3, la intensidad es triple, y así sucesivamente.

La intensidad de la corriente es, pues, proporcional al número de elementos, y está en razón inversa de la resistencia total del circuito.

Representando por n el número de elementos, y por r la resistencia de cada uno de ellos, nr será la resistencia de toda la pila. Llamemos R la resistencia interpolar, [y obtendremos la intensidad I por la siguiente fórmula:

$$I = \frac{n}{nr + R}$$

Ejemplo: supongamos que en un circuito, cuya resistencia sea igual á 1.500 unidades de resistencia, den 20 elementos la intensidad I , y que la resistencia de cada elemento sea igual á 32 unidades:

(1) Extractamos este artículo de los excelentes trabajos de Mr. Blavier sobre telegrafía eléctrica.

(1) Como la resistencia de la lámina con relación á la del líquido es infinitamente débil, la del elemento no cambia en cantidad apreciable con la sustitución del metal.

la intensidad producida por 30 elementos semejantes en un circuito de 3.000 unidades de resistencia se deducirá de la proporción:

$$x : I : : \frac{30}{30 \times 32 + 3.000} : \frac{20}{20 \times 32 + 1.500}$$

$$\text{ó sea } x : I : : 107 : 152;$$

siendo la intensidad en el segundo caso $\frac{107}{152}$ de lo que era en el primero.

3.º Cuando se hace variar la dimension de los elementos de la pila, se encuentra que permanece igual la intensidad de la corriente, mientras no cambie la total longitud reducida. En el caso mas arriba supuesto de tener tres elementos, con resistencia de 4 vueltas del reostato cada uno, y una resistencia interpolar igual á 20 vueltas, lo cual hace una resistencia total de 52 vueltas, si se rempazan dichos elementos por otros de doble superficie, y por consiguiente, de una resistencia menor en una mitad é igual á 2 vueltas, será necesario añadir 6 vueltas al reostato para mantener constante la resistencia total, y entonces se observará la misma desviación en la brújula.

4.º Supongamos ahora que se modifique la naturaleza de los elementos, y que, despues de haber empleado elementos formados de láminas de zinc sumerjidas en ácido sulfúrico, se rempazen estos por otros en igual número formados de láminas de hierro sumerjidas en el mismo ácido, ó que al ácido sulfúrico se sustituya otro liquido, como el ácido azótico, una disolución de sulfato de cobre, etc.; en tal caso, aun se podrá determinar la resistencia de cada nuevo elemento, y, haciendo girar el cilindro del reostato, obtener la permanencia de la misma resistencia total.—Al examinar la brújula se reconoce que la corriente ha cambiado de intensidad, aunque el número de elementos y la resistencia total sean idénticos en ambos casos.

La naturaleza de los cuerpos en presencia dentro de la pila tiene, pues, determinada influencia sobre la intensidad de la corriente. Esta facultad mayor ó menor de dos sustancias de producir una corriente por su combinación es la que se llama fuerza electro-motriz.

Si dos elementos producen corrientes distintas en dos circuitos cuyas resistencias sean iguales, es preciso concluir que la fuerza electro-motriz de aquellos es diferente, y si la segunda corriente es dos ó tres veces mas intensa que la primera, se dirá que la fuerza electro-motriz de la segunda es igual á dos ó tres veces la de la primera. De suerte que, llaman-

do E la fuerza electro-motriz de cada elemento de una pila, n el número de estos, r su resistencia y R la resistencia exterior, la fórmula de la intensidad I vendrá á ser:

$$I = \frac{n E}{nr + R},$$

$$\text{ó bien } I = \frac{n E}{L},$$

siendo L la resistencia total del circuito.

El producto n E del número de elementos por la fuerza electro-motriz de cada uno, es la fuerza electro-motriz de la pila entera.

Para comparar las fuerzas electro-motrices, es necesario tomar por unidad una pila de determinada naturaleza y hallar su relación con todas las demás.

5.º Cuando se conoce la intensidad que da una pila compuesta de determinado número de elementos en un circuito conocido, se puede encontrar fácilmente la intensidad de la corriente producida en otro circuito por una pila compuesta de elementos de otra especie, con tal de que se conozca la resistencia de estos nuevos elementos y su fuerza electro-motriz con relación á los primeros.

Sea, por ejemplo, una pila compuesta de 20 elementos, cada uno de los cuales tenga una resistencia igual á 12 unidades, y que, en un circuito interpolar de resistencia igual á 160 unidades, dé una intensidad determinada I; si se quiere conocer la intensidad que haya de dar, en un circuito exterior de resistencia igual á 200 unidades, una pila compuesta de 15 elementos diferentes de los primeros, con fuerza electro-motriz dos veces mayor y con resistencia de 8 unidades, se establecerá la proporción:

$$x : I : : \frac{15 \times 2}{15 \times 8 + 200} : \frac{20}{20 \times 12 + 160}$$

$$\text{ó bien } x : I : : 60 : 32.$$

La intensidad de la segunda corriente será igual á la intensidad obtenida en el primer circuito multiplicada por $\frac{60}{32}$; si la brújula de senos daba 7 grados en el primer caso, en el segundo dará $7 \times \frac{60}{32}$ ó $13 \frac{1}{8}$ grados.

6.º Cuando en un mismo circuito se encuentran varias pilas diferentes, la intensidad es proporcional á la suma de las fuerzas electro-motrices de todas ellas, y está en razón inversa de la resistencia de todo el circuito, contando la resistencia de todos los diferentes elementos. El resultado es, pues, el mismo que si se calculase la intensidad de la cor-

riente producida por cada una de las pilas, y se sumasen todas las intensidades. Si se colocan una ó varias pilas en sentido contrario, en lugar de sumar las respectivas corrientes, es necesario restarlas.

Así, si en un mismo circuito estuviesen dos pilas dispuestas en sentido contrario, llamando n y n' , E y E' el número y fuerza electro-motriz de los respectivos elementos, y L la resistencia total con la de los elementos inclusive, obtendríamos por intensidad

$$I = \frac{nE - n'E'}{L},$$

y la corriente marchará en el sentido de la producida por la pila cuya fuerza electro-motriz total sea mayor. Si las fuerzas electro-motrices de ambas pilas son iguales, no se produce corriente alguna.

Se ha tratado de averiguar si, en el caso de que obren sobre un circuito en sentido contrario dos pilas de igual fuerza, cesa todo movimiento eléctrico en el conductor, ó bien si dan lugar ambas pilas á dos corrientes contrarias cuyos efectos se anulan como si circularasen en dos conductores distintos, pero inmediatos. Esta cuestión solamente ofrece interés teórico; lo que en efecto, importa saber, es que, en este caso, pasan las cosas como si no hubiese movimiento alguno; lo cual, por otra parte, se comprueba por algunos experimentos directos que es innecesario exponer aquí.

VARIEDADES.

PRIMERA CARTA DEL DR. LIVINGSTONE.

En el número del *New-York Herald* correspondiente al día 26 de Julio, se ha publicado una notabilísima carta del célebre explorador del Africa, la primera que se recibe desde hace muchos años. Livingstone da las gracias al director de dicho periódico por haber enviado al Sr. Stanley en su busca, y someramente indica sus descubrimientos y los que aun le falta realizar.

Esta carta ha sido transmitida por el cable trasatlántico al *Times*, que la reprodujo en su número del día 27, recibido últimamente. Nosotros la traducimos del inglés recomendándola muy especialmente á la atención de nuestros lectores, porque es el primer testimonio auténtico de las penosísimas exploraciones llevadas á cabo por Livingstone desde 1866 con una tenacidad y con una constancia maravillosas. La importancia de estos descubrimientos no necesita ser encarecida. Geográficamente hablando había en el centro de Africa central un

problema tenebroso, planteado con auxilio de algunas vagas hipótesis no bien comprobadas, tales como los montes de la luna, los dos brazos superiores del Nilo, la region de los lagos, etc. Livingstone ha despejado la incógnita del problema, recorriendo la cuenca central formada por varias vertientes y cordilleras donde brotan innumerables manantiales que convergen en cuatro grandes lagos y otros tantos rios, con la extraña particularidad de que estos cuatro rios tienen su primer origen en una misma colina, arrancan de cuatro distintos, aunque próximos manantiales, y se separan para regar en su larguísimo curso las mas lejanas regiones.

¡Y cuán interesantes pormenores habrá estudiado el atrevido viajero entre los pueblos salvajes y canibales que ha visitado, en las cortes de reyes bárbaros que sucesivamente le han recibido como el primer representante de la civilización europea!

Para concluir, desvaneceremos una objeción que tal vez pudiera ocurrir á nuestros lectores. ¿Son auténticos esos relatos? podría preguntarse; ¿no serán invención del corresponsal norte-americano que quiere atribuirse la gloria de haber encontrado á Livingstone, cuando quizá haya muerto este gran viajero?

Esta objeción la han formulado algunos periódicos extranjeros, y apenas tuvo noticia de ella el señor Stanley dirigió al *Times* una rectificación diciendo: que guarda en su poder sus credenciales para presentarlas en el momento oportuno: que Livingstone le confió cartas y documentos para entregarlos personalmente en Inglaterra, y que en cuanto llegue á este país, podrá verse su autenticidad.

En efecto, Stanley desembarcó hace dias en Marsella y ya debe haber llegado á Londres.

Véase ahora la carta de Livingstone:

«Al señor Director del *New-York-Herald*.

Ujiji, sobre el Tanganika, Noviembre de 1871.

Mi querido señor: Suele ser cosa difícil escribir á una persona á quien no se conoce; es como si se escribiera á una idea abstracta; pero la presencia en esta apartada region de vuestro representante el señor H. M. Stanley me evita la dificultad que en otro caso hubiera encontrado, y al escribir para daros las gracias por la extremada bondad que habeis tenido de enviarme en busca mia, me siento casi entre amigos.

Por el relato del tristísimo estado en que me encontré, comprendereis cuántos motivos tengo para mostrar agradecimiento y expresarme en los términos más calurosos. Llegué á Ujiji después de un

viaje de 400 á 500 millas, bajo los rayos de un sol vertical, habiendo sido engañado, vejado, derrotado y puesto en la precision de retroceder cuando casi tocaba al término de mi mision geográfica, y todo esto por obra y gracia de los esclavos musulmes que me enviaron de Zanzibar. El desaliento y la tristeza, acrecentada al ver «la inhumanidad del hombre con el hombre,» tuvieron su natural reaccion sobre las fuerzas físicas, y las mias se debilitaron excesivamente. Pensaba morir á cada instante (*I thought that I was dying on my feet.*) Es indécible lo que sufrí á cada paso de mi largo y abrasador camino, y por último llegué á Ujiji hecho un armazon de huesos y pellejo.

Aquí me encontré con que unas telas y efectos por valor de 500 libras esterlinas que habia pedido á Zanzibar habian sido imprudentemente confiadas á un sastre moro, y por añadidura borracho, el cual, despues de tenerlos durante diez y seis meses en el camino de Ujiji, acabó por venderlos á cambio de esclavos y márfil para él. Habia adivinado y sabido por el Koran que yo habia muerto, y escribió al Gobernador Umyamyembe que habia enviado esclavos en mi busca á Manyema, los cuales, de vuelta, le habian dado la noticia de mi fallecimiento, juntamente con el permiso de vender las telas y efectos.

Esto era completamente falso, pues sabia muy bien por personas que me habian visto que yo estaba vivo y aguardando lo que él debió llevarme, pero este hombre carecia de toda nocion de moralidad; y como aquí no hay otra ley que la del puñal ó el fusil, tuve que resignarme á la penuria y á estar privado de todo, escepto algunas telas de las que en Africa sirven para el cambio y algunas sartas de cuentas que tuve anteriormente la precaucion de dejar en Ujiji, reservadas para un caso de extrema necesidad. La idea de aparecer pobre y miserable ante los ujijianos me era insoportable, y si no me desesperaba, débese á lo mucho que me rei de cierto amigo mio que al llegar á la embocadura del Zambezi me dijo «que habia estado á punto de desesperarse por haber roto un retrato en fotografia de su mujer, y que, despues de esa catástrofe, no podia sucedernos nada bueno.» La idea de la desesperacion me pareció entonces tan soberanamente ridícula, que ya despues jamás quise desesperarme por no imitar á mi amigo.

Pues bien: cuando yo mas apurado estaba, llegaron á mis oidos vagos rumores de que venia un viajero inglés. Me encontraba en la situacion de aquel hombre de que nos habla el Evangelio, ten-

dido en el camino de Jerusalem á Jericó; pero por mi camino no podia pasar ningun sacerdote, levita ó samaritano. Y, sin embargo, el buen samaritano estaba cerca, y uno de los hombres de mi comitiva llegó á todo correr y muy agitado, gritándome: ¡Llega un inglés! ¡Lo he visto! Y me volvió la espalda para ir de nuevo en busca del desconocido.

Una bandera americana, la primera que se haya visto en estos lugares, flotando á lo lejos sobre la caravana, me dijo la nacionalidad del extranjero. Yo tengo por naturaleza la frialdad y reserva que reprochan á los insulares mis compatriotas, pero vuestra excesiva bondad me conmovió profundamente. Quedé como anonadado, y exclamé desde el fondo de mi alma: «Dios os colme de bendiciones á vos y á los vuestros.»

Las noticias que tenia que darme el Sr. Stanley eran verdaderamente maravillosas; los grandes cambios políticos ocurridos en el continente, el cable trasatlántico, la eleccion del General Grant y otros muchos sucesos fijaron poderosamente mi atencion durante muchos dias. Tantas satisfacciones ejercieron benéfica influencia sobre mi salud. Durante muchos años habia estado sin noticias de los países civilizados, si se exceptúan las que pude sacar de algunos números de *The Saturday Review* y *The Punch*, que llegaron á mis manos. Pronto recobré el apetito, y en una semana me encontré completamente restablecido.

El Sr. Stanley me entregó un oficio amabilísimo y lisonjero de lord Clarendon, cuya muerte deplo-ro sinceramente. Este oficio es el primero que recibo desde 1866. Además me informó el Sr. Stanley de que el Gobierno de S. M. me habia otorgado un auxilio de 1.000 libras esterlinas, que es la primera ayuda pecuniaria que recibo. Empeñé el viaje, sin subvencion alguna; pero felizmente queda ahora reparada esta falta, y experimento el mayor placer al anunciaros á vos y á mis amigos, aunque más gusto tendria si de viva voz os lo dijera, que he llevado adelante con una perseverancia digna de John Bull la mision que me confió mi amigo sir Roderick Murchison, y que espero llevarla á buen término.

La region hidrográfica del Sur del Africa central tiene unas 700 millas de longitud. En este espacio son innumerables los manantiales, y se necesitaria la vida entera de un hombre para contarlos. Todos van á converger en cuatro grandes rios; dos de los cuales recorren el valle del Nilo, que empieza entre los 10 y 12 grados de latitud Sur. En mucho tiempo no pude resolver este antiguo problema ni formar idea clara de los desagües (*drainage*) de es-

la region. Tuve que adivinar mi camino, y cada paso era andar á tientas en la oscuridad; porque ¿quién se ocupa del curso que siguen los rios?

«Bebemos el agua que necesitamos, y dejamos correr la restante.» Los portugueses que visitaron á Cazembe preguntaron dónde habia esclavos y dónde marfil, pero nada mas. Yo preguntaba por las aguas, y tanto repetia mis preguntas, que á veces temí ser considerado hidrópico.

Mi última excursion, en la que me ha perjudicado mucho la falta de una buena escolta, fué siguiendo la línea central de desagüe, á través del país de los caníbales llamado Manyema.

En esta línea de desagüe se encuentran cuatro lagos. Yo estaba á orillas del cuarto cuando me vi obligado á retroceder. Tiene de una á tres millas de latitud, y no es vadeable en ninguna época del año. Al Oeste desagua por dos bocas. El rio Lufira ó Bartle Frère's River pasa de este lago al de Kamolado. El gran rio Lomamí pasa por el lago Lincoln, entra en el que nos ocupa y parece formar el brazo occidental del Nilo, por el cual comerció Peltherick.

Ahora conozco unas 600 millas de la region hidrográfica, mas por desgracia las 100 millas que aun no he explorado son las mas interesantes, pues en ese espacio, si no estoy engañado, brotan cuatro fuentes en una especie de colina, cada una de las cuales se convierte muy luego en caudaloso rio. Dos corren al Norte, hácia el Egipto, son el Lufira y el Lomamí, y dos corren hácia el Sur por el interior de Etiopía, y se llaman Liamboi ó Zamberi superior y Kafne. ¿Son estas las fuentes del Nilo de que habló á Herodoto el secretario de Minerva en la ciudad de Sais? He oido hablar de ellas tantas veces y en tantos puntos diversos, que no puedo dudar de su existencia, y á despecho de la nostalgia que se apodera de mí cada vez que pienso en mi familia, deseo completar mi viaje descubriéndolas.

Ahora, señor director, tengo que ir á Unyam-yembe á espensas vuestras y del Sr. Stanley en busca de unos esclavos musulimes á quienes por una nueva imprudencia confiaron en Zanzibar mas de 500 libras de telas y abalorios para mí, y que las han detenido en el camino mas de un año, en vez de traérmelas en cuatro meses. Si mis revelaciones acerca de la terrible plaga de la esclavitud en el Ujiji sirven algun dia para la supresion del tráfico de negros en las costas orientales de Africa, consideraré este resultado de mis viajes como mucho mas importante que el descubrimiento de las fuentes del Nilo.

Vosotros, los norte-americanos, habeis acabado con la esclavitud en vuestro país; prestadnos ahora vuestra poderosa ayuda para alcanzar el mismo fin en estas hermosas regiones, que al presente están devastadas, como si pesase sobre ellas la maldicion de Dios, y todo porque no se pueden suprimir los privilegios esclavistas del sultan de Zanzibar, y porque han de ser respetados los derechos de la corona de Portugal, verdadero mito en el centro de Africa, hasta que en tiempos futuros estos países lleguen á ser una nueva India para los portugueses traficantes de esclavos.

Concluyo repitiéndoos las mas encarecidas gracias por vuestra generosidad, y ofreciéndome vuestro agradecido.

DAVID LIVINGSTONE.

NOTICIAS.

Exámenes de aspirantes á Oficiales de estacion.—Aunque escasas en un principio las solicitudes presentadas para el ingreso en el Cuerpo por dicha clase, se elevaron sin embargo á 175 durante la próroga concedida para su admision, y aunque al reconocimiento facultativo solo se presentaron 158 aspirantes, el número de estos aun viene á ser cuádruplo del de plazas disponibles.

La falta de local á propósito dió margen á que se demorasen por algun tiempo los ejercicios; pero habilitado al efecto el local que ocupaban las oficinas del centro de Madrid, dieron aquellos principio el dia 29 de Julio último. Desde esta fecha, y en el primer ejercicio de aritmética y álgebra, se han venido examinando diariamente unos cuatro aspirantes, y contando en el número total de estos los que tenian aprobado dicho primer ejercicio, así como los que difieren su presentacion por enfermos, puede calcularse que el segundo ejercicio, ó sea el de geometría y elementos de topografía, no podrá comenzar hasta los primeros dias de Setiembre próximo.

Como ya hemos indicado en otro número, el Tribunal de exámenes se compone de los señores siguientes: Presidente, Director de seccion, D. Hipólito Araujo; Vocales, Directores de seccion, D. Juan Ravina y D. Teodoro García Moratilla, Oficial de seccion, D. Vicente Coromina, y Oficial de estacion, D. Manuel Busto.

Cable de Inglaterra á Galicia.—La *Gaceta* de 6 del actual publicó un Decreto fechado en Santander el 31 de Julio último, por el que se

aprueba el traspaso hecho por D. Carlos Spruit de Bay á favor de la Compañía *Telegraph construction and Maintenance* de la concesion para el establecimiento de un cable telegráfico submarino de Inglaterra á Galicia y Lisboa, otorgada al primero por Decreto de 9 de Abril próximo pasado; entendiéndose que la Compañía queda sujeta al cumplimiento de todas las obligaciones marcadas en la concesion, y continuando por lo tanto en depósito la cantidad actualmente consignada como fianza para garantizar la ejecución de las obras; las cuales deberán quedar terminadas en el plazo fijado al anterior concesionario, dentro de las fechas expresadas en el citado decreto de 9 de Abril.

El respetable nombre de la Compañía *Telegraph construction and Maintenance*, que tantos cables ha tendido en todos los mares de Europa, es sólida garantía de que, por esta vez, no quedarán defraudadas las esperanzas, tantas veces concebidas, de ver á nuestra patria en comunicacion eléctrica directa con Inglaterra.

Línea de Humacao á Fajardo.—Nuestro activo corresponsal de Puerto-Rico nos comunica algunos detalles respecto á la construcción de la nueva línea municipal de Humacao al Puerto de Fajardo, abierta al servicio público en primero de Julio último.

Esta línea comprende dos trayectos: el primero, de Humacao á Naguabo (15 kilómetros), y el segundo, de Naguabo á Fajardo (26 kilómetros). Su entronque con la línea del Este del Gobierno se verifica en Humacao, estacion vértice, que por una banda puede ponerse en línea con la capital, y por la otra con Ponce. El material de línea y estacion necesario para el montaje ha sido costado por los municipios de Humacao y Fajardo; pero los trabajos se han verificado bajo la dirección del Cuerpo de Telégrafos de la isla, como está prevenido. La línea está servida por dos Telegrafistas, dos Reparadores y dos Ordenanzas, que perciben de los fondos municipales sus respectivos haberes de 2.100, 1.800 y 900 pesetas. Los gastos de entretenimiento de material se sufragan también de dichos fondos.

Material de línea en Francia.—La Administración telegráfica francesa ha dispuesto que los postes de madera actualmente colocados en las líneas vayan siendo sustituidos por postes de hierro á medida que resulten inútiles para el servicio. Se observa en todas las naciones igual tendencia á em-

plear en la construcción de líneas apoyos de hierro con preferencia á los de madera.

Cable de Portugal al Brasil.—Reconociendo el Gobierno brasileño la gran importancia del cable eléctrico-submarino que ha de enlazar á Portugal con América, ha otorgado su consentimiento para la determinación del punto de amarre en las costas del Brasil, proponiéndose prestar eficaz auxilio á la Compañía concesionaria en la realización del proyecto. El baron de Alaná, concesionario de varias líneas telegráficas en las costas del Brasil, se dispone á coadyuvar por su parte á la ejecución de la obra. El representante de la Compañía, monsieur Despecher, debe llegar en breve á Lisboa con objeto de tomar las disposiciones necesarias para proceder á la inmersión del primer trozo de cable, ó sea el de Lisboa á la isla de Madera.

Privilegio de invencion.—Nuestro estimado compañero, el Sr. D. Luis de Bajar y Olawlor, ha obtenido privilegio por quince años, como inventor del telégrafo de alarma que se propone aplicar al servicio municipal de vigilancia y seguridad de esta corte.

Red telegráfica de Cuba.—El mando del Conde de Valmaseda en la Isla de Cuba ha sido señalado por un rápido desarrollo de la red telegráfica de dicha Antilla, pues conociendo aquel distinguido general los grandes auxilios que podía prestar el telégrafo eléctrico en la pacificación del país, concedió á este servicio su mas preferente atención, como lo prueban los siguientes trabajos hechos en el período indicado:

	Kilóms.
Grandes reparaciones.	273
Reparacion y colocacion de hilos en los ferro-carriles para el servicio del gobierno.	160
Colocacion de hilos en líneas establecidas.	136
Nuevas construcciones.	1.163
	(ó 273 leguas ó 720 millas.)
Estudios de nuevas líneas para continuar las construcciones.	442
Total.	2.174

Interrupcion del cable de Cuba.—Continúa interrumpido el cable tendido en 1869 por la Compañía *Internacional Oceánica* entre Cuba y la Florida, sin que hasta la fecha tengamos noticias de las causas de la avería, ni de las medidas tomadas

para su reparacion. Solo sabemos que se ha presentado una rotura entre la Habana y Cayo Hueso, y que, para aminorar los graves perjuicios que se irrogarian al comercio y los particulares por la total ausencia de comunicaciones eléctricas con Europa, la compañía ha fletado el vapor *Quintín*, destinándolo exclusivamente á conducir los telegramas entre los dos citados puntos mientras existe la interrupcion. Esperamos, sin embargo, que esta situacion transitoria no ha de durar mucho tiempo, pues aun suponiendo se haya inutilizado por completo el cable de 1869, en cambio se ha logrado recobrar el de 1867, que segun dijimos en otro número, no tardará en funcionar.

La publicacion por telégrafo de las últimas cartas del Dr. Livingstone ha costado diez mil duros. Si esta suma se une á la empleada por la empresa del *New-York-Herald* en buscar al célebre viajero inglés, bien se puede decir que los norte-americanos saben apreciar la gloria y el interés de la ciencia.

Nueva agencia telegráfica.—El Congreso de los periodistas alemanes reunido en Munich acordó en su sesion del 28 de Julio la creacion de una agencia telegráfica, por cuenta de la prensa, que haga competencia á la de Wolff, contra la cual existen no pocos motivos de queja. La nueva sociedad se constituirá en Berlin bajo el nombre de *Agencia telegráfica de la prensa alemana* y con un capital social de 250.000 thalers (reales vellon 3,562.500), dividido en acciones de á 2.000 thalers. Cualquier periódico alemán, aunque no sea accionista, tendrá derecho á recibir los despachos telegráficos de esta agencia, mediante una retribucion convenida. La sociedad empezará á funcionar el 1.º de Enero de 1873.

Máquina.—En una mina de carbon cerca de Barnsley acaba de ensayarse una máquina para cortar el carbon en su nacimiento, economizando mucho trabajo, el coste y exposicion del uso de la pólvora y de 25 á 40 por 100 que se pierde por el efecto de los barrenos. En 136 minutos la máquina ha cortado un banco de 58 varas de largo por 5 piés de ancho, á una profundidad de 3 piés y una pulgada, lo que produjo 80 toneladas de carbon y fué partido por medio de una máquina hidráulica en trozos regulares. Es una mejora que causará una verdadera revolucion en la explotacion de la hulla.

Exposicion universal de Viena.—La Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio ha publicado en la *Gaceta* de 7 del corriente el Reglamento general para la participacion de los países extranjeros en la Exposicion universal que ha de tener lugar en Viena el próximo año de 1873. Este Reglamento comprende 42 artículos en que se enumeran todas las disposiciones que los expositores deben tener presentes, así respecto al envío, clasificacion y recepcion de los objetos, como á la administracion y vigilancia del local.—En la *Gaceta* del 9 ha publicado tambien la citada Direccion el sistema acordado por la Comision Imperial de Viena para la clasificacion de los objetos expuestos, que han de considerarse divididos en 26 grupos, sin contar los pertenecientes á exposiciones adicionales y temporales.

SUMARIO.

Seccion técnica: Sistema telegráfico de la Gran Bretaña.—La luz eléctrica.—Leyes de la corriente eléctrica.—Variedades: Primera carta del Dr. Livingstone.—Noticias.—Folletín.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL EN LA SEGUNDA QUINCENA DEL MES DE JULIO DE 1872.

TRASLACIONES.				
CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Oficial 2.º Est.on.	D. César Lopez Pantoja.....	Barcelona.....	Gerona.....	Por servicio.
Idem, idem.....	D. Luis Villalobos.....	Sigüenza.....	Tarragona.....	Idem.
Idem, idem.....	D. Antonio Unsain.....	Pamplona.....	Idem.....	Idem.
Oficial 1.º Est.on.	D. Melquiades Lamadrid.....	Sigüenza.....	Guadalajara.....	Idem.
Oficial 2.º Est.on.	D. Rafael Saenz.....	Vitoria.....	Madrid.....	Accediendo á sus deseos.
Oficial 1.º Est.on.	D. Fermin Sedano.....	San Fernando.....	Puerto Santa María.	Por servicio.
Oficial 2.º Est.on.	D. Senen Ramon Crespo.....	Rioseco.....	Benavente.....	Accediendo á sus deseos.
Idem, idem.....	D. Felipe Areizaga.....	Madrid.....	Escorial.....	Por servicio.
Idem, idem.....	D. Emilio Chaulie.....	Valencia.....	Ciudadela.....	Idem.

Al Oficial 2.º de estacion D. Genaro Tagell se le destina á Gerona por haber entrado en planta, segun R. O. de 27 de Julio.
 Al Oficial 2.º de estacion D. Joaquin Maria Ferrer se le destina á Barcelona por R. O. de igual fecha.
 Nota. El traslado de D. Luis Villalobos quedó sin efecto.
 Otra. El traslado de D. Melquiades Lamadrid entiéndase para D. José García Plaza.