

# 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.<sup>o</sup>  
En Provincias, en las estaciones telegráficas,

## MINISTERIO DE LA GOBERNACION.

### EXPOSICION.

SEÑOR: Cuando los pueblos más civilizados miran con tan vivo interes todo lo referente á las comunicaciones telegráficas y postales, natural parece que en España se preparen reformas encaminadas á perfeccionar este interesante ramo de la Administracion. En tal concepto, la reunion de las antiguas Direcciones de Correos y Telégrafos, ordenada por decreto de 24 de Marzo de 1869, merece fijar muy especialmente la atencion de V. A. Destinados unos y otros á la trasmision del pensamiento escrito, es innegable la identidad del objeto á que se aplican; pero no es ménos cierto que sus respectivos procedimientos son de todo punto distintos. De aquí nace la imposibilidad de que la fusion de ámbos servicios llegue á ser completa y absoluta, y de aquí tambien la conveniencia de que, conservando cada uno la esfera propia de su accion, tan sólo se presten auxilio en puntos de notoria analogía y de comun interes.

La creacion de un gran centro administrativo, con toda la importancia que los servicios de comunicaciones requieren, y la division de este centro en dos secciones correspondientes á cada uno de ellos, serian reformas de suma utilidad á la vez que de gran conveniencia para la acertada distribucion del

trabajo, principio fundamental en que se apoya toda buena Administracion.

La organizacion del personal correspondiente á uno y otro ramo merece tambien detenido estudio. De procedencias diferentes, facultativo el uno, administrativo el otro, regidos por legislaciones diversas, segun las distintas carreras, necesario es someterlos á reglas fijas que, sin lastimar interes alguno, determinen las condiciones indispensables para el buen desempeño de cada cargo.

No se reducen á esto las mejoras convenientes en tal materia; y el Ministro que suscribe se ocupa sin descanso en preparar otras muchas cuyos proyectos se hallan en estudio. Figuran entre ellos como más importantes los que tienden á dar unidad al servicio de los cables telegráficos; el que tiene por objeto multiplicar las comunicaciones terrestres; los que se refieren á las líneas de los caminos de hierro y á las obligaciones reciprocas entre el Estado y las Compañías; y finalmente, los que han de perfeccionar el servicio de Correos, aumentando, en cuanto sea posible, la rapidez de la correspondencia.

Establecer de antemano el plan general á que hayan de ajustarse las futuras reformas; dar á la organizacion del ramo la estabilidad que puede prestarle un acuerdo de las Córtes; preparar los medios necesarios para que el Centro directivo de Comuni-

caciones llegue á funcionar algun día con absoluta independencia; y por último, dictar disposiciones que aseguren la inamovilidad de los empleados pertenecientes á una y otra carrera, tales son las aspiraciones del Ministro que suscribe.

Mas para que tan importantes trabajos ofrezcan mayores garantías de acierto y de imparcialidad, conviene encomendarlos á una comision que, presidida por el Ministro del ramo, proponga sin tardanza cuantas reformas juzgue conducentes á la mejora del servicio.

Fundado en tales consideraciones, el Ministro que suscribe tiene la honra de proponer á V. A. el adjunto proyecto de decreto.

Madrid 2 de Junio de 1870.—El Ministro de la Gobernacion, Nicolás María Rivero.

#### DECRETO.

En atencion á las razones expuestas por el Ministro de la Gobernacion,

Vengo en decretar, como Regente del Reino, lo siguiente:

Artículo único. Se crea una comision compuesta de siete Vocales para que, bajo la presidencia de dicho Ministro, proponga, en el más breve plazo posible, cuantas reformas juzgue necesarias y útiles al servicio de Comunicaciones.

Dado en Madrid á cinco de Junio de mil ochocientos setenta.—Francisco Serrano.—El Ministro de la Gobernacion, Nicolás María Rivero.

#### DECRETO.

Atendiendo á las circunstancias que concurren en D. Antonio Ramos Calderon, Director general de Comunicaciones; D. Servando Ruiz Gomez, don Eduardo Chao y D. Sabino Herrero, Diputados á Cortes; D. Ignacio Alvarez Garcia, Inspector del Cuerpo de Telégrafos; D. Angel Avilés y D. Emilio Navascués,

Vengo en nombrarles Vocales de la comision para la reforma del servicio de Comunicaciones.

Dado en Madrid á cinco de Junio de mil ochocientos setenta.—Francisco Serrano.—El Ministro de la Gobernacion, Nicolás María Rivero.

#### MODIFICACIONES DE LA PILA MINOTTO.

Sabido es que para la telegrafia eléctrica se necesita una pila que suministre una corriente, no de grande intensidad precisamente, pero sí de la mayor constancia y regularidad posibles. Por esa razon no es conveniente emplear para el servicio ordinario las pilas de un solo liquido, ni aun las de

arena, que en determinadas y pasajeras circunstancias han dado tan buenos resultados. La accion química que al principio es tan enérgica en estas pilas, consume los zincs con pasmosa rapidez, la disolucion ácida se empobrece en breve y los depósitos que se forman sobre la placa negativa debilitan de tal modo la corriente, que después de algun tiempo apenas se hace sensible al galvanómetro.

Para que la corriente de una pila sea regular y constante, ó lo que es lo mismo, para que conserve siempre la misma intensidad, es indispensable que sea tambien regular y constante la accion química y la resistencia de la pila. Lo primero se consigue con el empleo de dos líquidos convenientemente elegidos y dispuestos; y lo segundo evitando, en cuanto es posible, las soluciones de continuidad y manteniendo limpios los contactos cuando aquellas son indispensables. En la pila Daniell, por ejemplo, la disolucion de sulfato de cobre se halla contenida en un vaso de porcelana, al traves de cuyos poros pasa con regularidad y en la cantidad estrictamente necesaria, el ácido sulfúrico que en su combinacion con el zinc da lugar al desarrollo del fluido eléctrico, juntamente con las demás acciones químicas que en la pila se verifican; y como estas acciones químicas son constantes, puesto que en cada unidad de tiempo se descompone la misma cantidad de sulfato de agua y de zinc, de aquí que la intensidad de la corriente sea siempre la misma; cuando el vaso de porcelana está dotado de la porosidad conveniente. Si el vaso de que se trata es poco poroso, la accion química y la corriente, que es su consecuencia, serán débiles, y si la porosidad es excesiva, no hay verdadera separacion de líquidos: la disolucion de sulfato se mezcla con el agua que se halla en el vaso de cristal, la accion química es irregular y activa, se desarrollarán corrientes en todos sentidos; el zinc se cubrirá de cobre, la disolucion de sulfato se empobrece rápidamente y sin obtener un resultado útil, se consume gran cantidad de zinc y de sulfato de cobre.

Como la placa negativa ó inactiva de esta pila es de cobre, y sobre ella se deposita el mismo metal, no hay que temer los depósitos que se forman en la de un solo liquido, y gracias á la disposicion de las partes que la constituyen puede decirse que en ella no hay solucion de continuidad.

Así es, que todos los inconvenientes que presenta están reducidos á la dificultad de encontrar buenos vasos porosos y á la necesidad de cebarla ó alimentarla con frecuencia. Pero dada la bondad de los vasos porosos, difícilmente se encontrará otra pila

que la remplace con ventaja en la trasmision telegráfica.

En la disposicion de la pila de que se trata, el empleo del vaso ó del diafragma poroso, es indispensable, sea de porcelana, tela, pergamino, arcilla, etc., puesto que de otro modo la sal de cobre y el agua del vaso exterior se mezclarían irremisiblemente, dando lugar á la accion tumultuosa de que hemos hablado, pero fácilmente se concibe que si los dos líquidos se colocan en un mismo vaso por órden de sus densidades su mezcla será imposible, y sin inconveniente alguno puede suprimirse el vaso ó diafragma poroso. Y no se crea que esta clase de pila es nueva, puesto que en todos los tratados de fisica de alguna extension se encuentra explicada juntamente con el principio en que se funda.

Esto, no obstante, no se puede negar que á Callot se debe la primera de estas pilas que ha tenido aplicacion en la práctica, aunque sus resultados no fueron sin duda muy satisfactorios, cuando no ha llegado á generalizarse; bien es verdad que tampoco su autor lo tomó con empeño, ni ha levantado tanto ruido como el ya célebre Minotto. La casualidad hizo que fuéramos los primeros en experimentar en Tarragona, hace diez años, la pila Callot modificada por Miquel, y desde entónces nos persuadimos de que pudiera tener una conveniente aplicacion en el servicio telegráfico. Sucedia si, que de cuando en cuando faltaba la corriente ó se debilitaba de tal modo que la trasmision era imposible, pero llegamos á advertir que cebándola ó echando en los vasos sulfato de cobre, recobraba prontamente toda su intensidad. Ahora nos explicamos fácilmente lo que sucedia: empobrecida ó debilitada la disolucion de sulfato de cobre que se hallaba en la parte inferior del vaso, preponderaba la densidad de la disolucion de sulfato de zinc que se hallaba encima, y descendiendo, como es consiguiente, se mezclaba con la primera, y aun la desalojaba completamente, rodeando la placa de cobre, desapareciendo toda accion química y con ella la corriente eléctrica. Si en este estado se echan algunos cristales de sulfato de cobre, á medida que éstos se disuelven la sal de zinc va subiendo y dejando lugar á la de cobre como más pesada y la pila recobra todo su vigor. Así, pues, nada de esto sucederia si en el fondo del vaso se colocase desde luego una cantidad dada de sulfato de cobre, como se hace con la de Minotto.

Al poco tiempo de haber establecido en Tarragona la pila Callot fuimos trasladados á otro punto, y por lo tanto cesaron nuestras observa-

ciones, pero siempre hemos creído que de haberse fijado la atencion en esta pila, acaso se hubiera evitado el empleo de la de Minotto que acaba de hacer tan grande y tan inesperado fiasco.

No se puede negar que mirando con ojos profanos la pila Callot, surge naturalmente la duda de si los líquidos se conservarán separados, y el temor de que el sulfato de zinc se precipite en el fondo del vaso á medida que se va formando; pero reflexionando un poco se recuerda que todas las disoluciones tienen su máximum de densidad para cada temperatura y que el exceso de sulfato de zinc léjos de caer al fondo, sube por las paredes interiores del vaso, descendiendo por el exterior y se deposita en el fondo de la caja, ó en el suelo, si aquel es de rejilla. Tambien pudiera creerse que la supresion del diafragma poroso disminuiría considerablemente la resistencia de la pila haciéndola impropia para funcionar á largas distancias, pero la experiencia ha demostrado lo contrario, además de que separando cuanto sea menester la placa de cobre del cilindro de zinc, se puede aumentar dicha resistencia. Con este objeto sin duda Callot ó Miquel trataron de disminuir la superficie de contacto de los dos líquidos, formando el vaso de vidrio de dos capacidades unidas por un cuello, cuyo diámetro, segun aseguraba la persona que nos presentó la pila, fue determinado mediante una serie de experiencias. Por nuestra parte damos muy poca importancia á esta disposicion del vaso, y únicamente la creemos útil por cuanto presenta un medio fácil y sencillo de sostener el cilindro de zinc. Vemos, pues, que la pila Minotto no es más que una modificacion de la pila Callot, de la cual no se diferencia en realidad más que en el diafragma interpuesto entre los dos líquidos. La pila Minotto fué presentada al público, con el mayor aparato, se hizo mucho ruido, se escribieron muchos sueltos, se publicaron memorias y hasta se pretendia haber medido el diámetro de los granos de arena y la altura del diafragma para cada caso particular. Fué adoptada por Portugal, se estableció en varios puntos y después de un largo ensayo sustituyó á la de Daniell en la mayor parte de nuestras estaciones telegráficas.

Al poco tiempo, las corrientes que al principio eran de gran intensidad disminuyeron rápidamente y en vano fué el aplicar todos los medios ordinarios. Preciso se hizo desmontar la pila para descubrir la causa de su inutilizacion. Y entónces, se encontró que sobre la tal pila habian caído todas las plagas de Egipto. El sulfato se hallaba seco y duro como

una piedra, los tubos de goma estaban podridos, abiertos ó incrustados de cobre, los tornillos de los casquillos de empalme mohosos y carcomidos y la arena endurecida y cubierta en la parte inferior de cobre metálico. El resultado que debían producir todas estas circunstancias se comprende demasiado fácilmente para que nos detengamos en explicarlo. Se ha dicho que la petrificación del sulfato provenía del peso del cilindro de zinc y de la presión atmosférica; pero en nuestra opinión lo que ha sucedido es que no pudiendo penetrar el agua hasta el sulfato de cobre, la que éste contenía se consumió por la acción química y se quedó en seco.

Desde este momento era insostenible el empleo de la pila de que se trata, so pena de sufrir profundas modificaciones que variasen por completo su disposición y su manera de ser, puesto que como pila Minotto había fracasado completamente. Lo que más nos admira es que habiéndose ensayado este sistema en la Estación Central, no se hubiesen advertido estos inconvenientes ó el que á pesar de ellos se hubiese adoptado para todas las Estaciones.

La primera variación esencial de esta pila, según hemos leído en la REVISTA DE TELEGRAFOS, fué debida al Sr. Sierra, que proponía la supresión del diafragma y la suspensión del disco de zinc por medio de ganchos de hierro; pero por fin se ha adoptado la suspensión por medio de una tapadera y un casquillo, cuya idea, según se nos ha informado, nació y tuvo su primera aplicación en la Estación de Zaragoza. Esta disposición que da muy buenos resultados, tiene la gran ventaja de utilizar el mismo material, y puesto que el uso de esta pila se considera como provisional, y hasta tanto que se adopte otra de mejores condiciones, no resultará inconveniente notable de conservar la forma y la disposición de las partes que la componen.

De otra manera creemos que sería útil introducir algunas variaciones para hacer más constante la resistencia, y para disminuir las soluciones de continuidad poniéndola más en armonía con el prototipo de todas, con la pila Daniell. Creemos que debía colocarse la placa de cobre en el fondo del vaso y barnizar la varilla ó cubrirla con el tubo de gutta ó de cristal solamente hasta un poco más arriba del nivel primitivo de la disolución de sulfato de cobre, con lo cual la distancia entre el cobre y el zinc podría ser invariable, y por lo tanto más constante la resistencia de la pila. Entonces las varillas del disco de zinc y de la placa de cobre, podrían sustituirse por láminas como en la pila Daniell, lo que permitiría la supresión de las hélices

y de los casquillos de empalme cuyos tornillos se oxidan y destruyen prontamente en su parte más esencial que es la punta y la rosca. La unión de las láminas se haría por medio de pasadores con tuercas, ó con los casquillos llamados de pila, lo cual proporcionaría el contacto directo de las láminas, que es el mejor de todos.

No llegando los tubos de goma al sulfato de cobre, no podrá ascender éste por capilaridad y verterse, como ahora sucede, sobre el disco de zinc. Esto no obstante creemos que es preferible el barnizar las varillas ó láminas, como estaban las de la pila Callot, ó emplear tubos de vidrio de suficiente diámetro para que no se presenten los fenómenos capilares.

Però si se tratase de variar los vasos de cristal, fácilmente podría establecerse un compartimiento lateral en comunicación con el sulfato en su parte inferior y en el cual pudiera colocarse la lámina de cobre con entera separación del disco ó del cilindro de zinc y del agua que le baña. Entonces no habría necesidad de tubos de goma ni de vidrio, ni sería preciso barnizar las varillas ó láminas en la parte que corresponde al líquido en que se halla sumergido el zinc. Hemos construido un elemento de esta clase y da muy buenos resultados. De este modo se obtiene una verdadera pila Daniell sin vaso poroso y cuyos elementos se unen sólidamente sin soluciones de continuidad y sin necesidad de tubos, hélices ni casquillos.

No pretendemos haber hecho un descubrimiento ni mucho menos, y si damos publicidad á estas observaciones es sólo porque estamos plenamente convencidos de lo mucho que convendría el llegar á obtener una pila, sencilla en su manejo y entretenimiento, constante en sus corrientes y de larga duración.

Por lo demás, como ya hemos indicado, no creemos que deba desecharse el material Minotto, mucho menos cuando montada esta pila según el sistema Callot está dando un buen resultado, lo cual confirma lo que hemos dicho respecto á la modificación que según parece se debe al Sr. Miquel, esto es, que el cuello del vaso de vidrio no sirve más que para sostener cómodamente el cilindro de zinc, evitando el empleo de tapaderas ó de otro medio cualquiera de suspensión. Es evidente que en estas pilas pueden emplearse discos ó anillos en vez de cilindros de zinc.

También creemos conveniente el advertir que las tapaderas para montar la pila Minotto según la disposición Callot, deben hacerse de dos tablas

sobrepuestas de manera que las fibras se crucen en ángulo recto, con lo cual se evita el abarquillado que de otra manera adquirirían por efecto de la humedad.

J. GALANTE.

## TRABAJOS EXPERIMENTALES

SOBRE LA DURACION DE LA CHISPA ELÉCTRICA POR LOS SEÑORES  
LUCAS Y CAZIN.

El aparato que empleamos para medir con precisión las duraciones de las chispas, está esencialmente fundado en una de sus aplicaciones.

Un disco de mica de 15 centímetros de diámetro, se ennegrece por un procedimiento fotográfico una de sus caras y se divide junto a su borde en 180 partes iguales por medio de rayas transparentes. Se monta sobre un eje horizontal, cuya velocidad de rotacion puede variar de 100 á 300 vueltas por segundo. Una manivela rige este rápido movimiento por medio de engranajes. Por cada vuelta de la manivela, da el disco 66 vueltas y media.

Otro disco de igual radio, y centrado sobre la misma horizontal, se fija verticalmente lo más cerca posible del disco móvil. Es de cristal plateado y lleva en el extremo superior de su diámetro vertical seis rayas transparentes formando un vernier para apreciar la sexta parte del intervalo comprendido entre dos rayas consecutivas del disco de mica.

Los dos discos van encerrados en una caja circular de cobre ennegrecido. El vernier forma el fondo del lado del foco de luz. El disco de mica da vueltas en el interior. Una plancha de metal forma la tapa del lado del observador; una pequeña ventana, con su correspondiente cristal, está colocada frente al vernier para permitir las observaciones. De esta manera el disco móvil queda á cubierto del polvo, protegido contra los choques, y al abrigo de las corrientes de aire.

El aspecto general de este cronoscopio, construido con gran habilidad por M. Duboscq, es parecido al del aparato inventado y usado por M. Edmundo Becquerel en sus importantes investigaciones sobre la fosforescencia de los cuerpos.

Hemos sustituido á la manivela propiamente dicha una polea de madera, por la que pasa una cuerda que se arrolla sobre otra polea de diámetro mucho mayor, fija en el volante de un motor de gas. Esta máquina, que nos prestó galantemente su inventor M. Hugon, es de fuerza de medio caballo. Funciona con gran regularidad; puede ponerse en marcha casi instantáneamente y lo mis-

mo detenerla. No exige, como las máquinas de vapor, que se la mantenga en presion mientras esté parada, y nos ha prestado excelentes servicios.

Para cargar la batería de Leyde, en que condensamos la electricidad, empleamos una máquina de Holtz cuyo disco se pone en movimiento por medio del motor de gas. Las chispas saltan entre dos bolas de metal de 11 milímetros de diámetro. Se coloca un lente en medio de la distancia de estas dos bolas, para que los rayos luminosos caigan normalmente sobre el vernier. Se mira á la ventana del cronoscopio con un lente de aumento.

Supongamos que la chispa eléctrica se produce periódicamente en condiciones idénticas, mientras que el disco de mica da vueltas casi uniformemente.

Un observador mira por el ocular del lente é indica en alta voz el número de rayas que observa simultáneamente en cada chispa. Otro observador va apuntando dichos números, y cuenta el número de vueltas que da por minuto la manivela del cronoscopio.

Sea  $N$  el número de chispas observadas;

$S$  el número total de rayas vistas;

$N'$  el número de vueltas de la manivela.

La duracion de la chispa, en millonésimas de segundo, se obtiene por la siguiente fórmula:

$$(1) \quad y = \frac{40.000}{12 n} \left( \frac{S}{N} - p \right),$$

en la que  $p$  es un parámetro constante, igual á 0,70 en nuestro aparato.

Si se designa por  $m$  la anchura angular de las rayas del disco de mica, por  $q$  el ángulo comprendido entre los ejes de dos rayas consecutivas y por  $m'$  la anchura angular de las rayas del vernier tenemos:

$$(2) \quad p = \frac{6(m + m')}{C Q}$$

La fórmula (1) supone que  $N$  es un número elevado; en general observamos series de 100 chispas.

La duracion de la chispa eléctrica es funcion de la batería de Leyde, ó en otros términos, del número de elementos de que se compone.

Haciendo variar este número  $x$ , por unidad sencilla, desde 1 hasta 9, hemos visto que la duracion puede expresarse por la fórmula.

$$(3) \quad y = k (1 - a^x).$$

Con dos bolas de zinc separadas 2.292, hemos obtenido los resultados siguientes:

$$(4) \quad \begin{cases} \log a = 1,9050483, \\ \log k = 1,5192181. \end{cases}$$

O sea.

$$(5) \quad \begin{cases} a = 0,30261, \\ k = 33,05355. \end{cases}$$

n	S	N	12n	Diferencia	
				Observada.	Calculada.
1	52,1+143,2+4,3=303	200	1402	7,45	6,49-0,96
2	10,1+66,2+24,3=214	100	1215	11,85	11,70 0,14
3	37,2+63,3+21,4=304	100	1215	15,98	15,90 0,08
4	7,2+92,3+14,4=304	100	1212	19,30	19,27 0,03
5	63,3+37,4+37,4=377	100	1246	24,80	24,98-0,38
6	30,2+50,3+25,0=305	100	756	23,81	24,15-0,34
7	22,3+67,4+11,5=309	100	1236	25,81	25,90-0,09
8	20,2+71,3+9,4=299	100	792	27,52	27,31 0,21
9	47,2+74,3+12,4=295	100	788	28,87	28,43 0,44

Como se vé la diferencia entre la duracion observada y la calculada, no llega á una millonésima de segundo.

Con las mismas bolas de zinc apartadas, 5 milímetros hemos hallado

$$(6) \quad y = k'(1-a)^n,$$

teniendo  $a$  el mismo valor que ántes, mientras que

$$(7) \quad \begin{cases} \log k' = 1.8226921 \\ k' = 66.4802 \end{cases}$$

El parámetro  $a$  es por lo tanto independiente de la distancia explosiva.

Los elementos que hemos hecho entrar en nuestra batería tienen una superficie de armadura exterior de unos 1,245 centímetros cuadrados.

Otras leyes físicas no ménos importantes se desprenden de nuestro trabajo, que serán objeto de nuestros estudios posteriores.

(Les Mondes).

## AMPERE.

(Continuacion.)

Ampere percibió, al primer golpe de vista, la importancia de la cuestion; Ampere vió que no se trataba de un refinamiento de exactitud sin importancia; Ampere comprendió que la solucion del problema marcaría con rasgos característicos las fuerzas que el experimento de OErstedt ponía en juego; pero cómo librarse de la accion directriz del globo, cómo eliminarla, interceptarla?

Veó á algunos sonreirse por mi pregunta y exclamar en seguida: ¿No cubren los marinos con pedazos de velas ó mantas, los cañones de hierro próximos á sus brújulas, cuando quieren que sus observaciones sean exactas? Los cristales deben proporcionar tambien medios para sustraer una aguja de la accion del magnetismo terrestre. Para ello bastará, por

ejemplo, con encerrar la aguja en una esfera hueca de cristal.

Yo destruiré esas ilusiones con una sola palabra: aún no se ha encontrado sustancia delgada ó gruesa á través de la cual no se ejerza la accion magnética sin experimentar la más pequeña disminucion. Las velas alquitranadas ó no alquitranadas, las mantas con que algunos marinos cubren los cañones de hierro, las balsas, las áncoras, pertenecen á las mil y mil prácticas que registraban los tratados de navegacion, ántes que la ciencia los hubiera iluminado. A pesar de su completa inutilidad se propagan, se perpetuan por la rutina, potencia ciega y que sin embargo gobierna al mundo.

En el fondo la investigacion de Ampere no exigía (lo que hubiera sido imposible) que su aparato se encontrase completamente á cubierto de la accion magnética del globo; bastaba con que esta accion no contrariase el movimiento de la aguja. Una reflexion tan sencilla fué el rayo de luz que dirigió al ilustre físico, y dió lugar á esa clase de brújulas en que aún no habian pensado los observadores.

Hasta entonces, cuando era necesario, si me es permitida la expresion, encontrar la orientacion de las fuerzas magnéticas de un lugar, se empleaba para conseguirlo la aguja horizontal, movible sobre un estilete fijo en el centro de un círculo dividido, tambien horizontal. ¿Se trataba de conocer la inclinacion de esas mismas fuerzas al horizonte? La aguja descansaba entonces por las extremidades de un eje trasversal, sobre dos planos de ágata horizontales, y sus movimientos se ejecutaban paralelamente á un círculo vertical graduado. El círculo graduado de la nueva brújula de Ampere no debía ser ni horizontal, ni vertical. En Paris, su inclinacion al horizonte era de 22 grados. En cada lugar hubiera sido preciso adoptar el complemento á 90 grados de lo que se llama la inclinacion magnética.

En el centro de ese círculo inclinado, había una piedra fina atravesada por un agujero, donde descansaba uno de los extremos del eje de una aguja; montada como las que sirven para la medida de la inclinacion. El otro penetraba en un agujero semejante, situado al extremo de una de esas piezas que tanto usan los relojeros para la construccion de relojes, y á las que llaman puentes.

Supongamos ahora que el plano graduado sea perpendicular al meridiano magnético del lugar. La fuerza del magnetismo terrestre obrará perpendicularmente á la aguja imantada. Bajo esta accion,

no puede la aguja adoptar direccion especial. Ampere tenia pues razon en llamar á su nuevo instrumento *artificial*.

La aguja *artificial* de Ampere, puesta en presencia de un hilo conjuntivo, se coloca, con relacion á dicho hilo, en una direccion exactamente perpendicular, ni un segundo más, ni un segundo ménos; y, cosa eminentemente notable, una electricidad muy débil produce el mismo efecto que la corriente cuya gran intensidad pone al metal en estado incandescente.

He ahí una de esas leyes sencillas que felizmente registran las ciencias en sus anales; leyes que el espíritu acoge con confianza, y sobre las que inevitablemente se estrellan las falsas teorías.

El descubrimiento de OErstedt llegó á Paris por Svvia. En nuestra sesion del lunes 11 de Setiembre de 1820, un académico, que venia de Ginebra, repitió ante vosotros los experimentos del sábio danés. Siete días después, el 18 de Setiembre, os traía ya Ampere un hecho más general que el del físico de Copenhague. En tal corto intervalo de tiempo, habia adivinado que dos hilos conjuntivos, que dos hilos recorridos por corrientes eléctricas, obrarian uno sobre otro; habia ideado disposiciones sumamente ingeniosas para hacer movibles dichos hilos, sin que los extremos de cada uno de ellos tuviesen que desprenderse de los respectivos polos de sus pilas; habia realizado, transformado estas concepciones en instrumentos susceptibles de funcionar; habia, por último, sometido su idea capital á un experimento decisivo. Yo no sé si el vasto campo de la física ha ofrecido nunca un descubrimiento tan grande, concebido, hecho y completado con tanta rapidez.

He aquí el enunciado del brillante descubrimiento de Ampere. Dos hilos conjuntivos paralelos se atraen cuando la electricidad los recorre en el mismo sentido; se rechazan, por el contrario, si las corrientes eléctricas van en sentidos opuestos.

Los hilos conjuntivos de dos pilas semejantemente colocadas, de dos pilas cuyos polos cobre y zinc se corresponden respectivamente, se atraen siempre, y del mismo modo hay siempre repulsion, entre los hilos conjuntivos de dos pilas, cuando el polo zinc de la una está frente al polo cobre de la otra.

Estas singulares atracciones y repulsiones no exigen que los hilos sobre que se opera pertenezcan á dos pilas distintas. Plegando y replegando un solo hilo conjuntivo, puede hacerse de modo que dos de sus porciones, enfrente una de otra, sean atravesadas por la corriente eléctrica, en el mismo sentido ó

en sentido opuesto. Los fenómenos son entonces absolutamente idénticos á los que resultan de las corrientes que provienen de dos pilas distintas.

Desde su descubrimiento se llamaron con razon electro-magnéticos los fenómenos de OErstedt. Los de Ampere, puesto que el iman no representa en ellos ningun papel directo, debieron tomar el nombre más general de fenómenos *electro-dinámicos*.

Los experimentos del sábio frances no se libraron, en los primeros momentos, de las críticas que reserva la envidia para todo cuanto tiene novedad, importancia y porvenir. Se quiso primeramente no ver, en las atracciones y repulsiones de las corrientes, más que una modificacion apenas sensible de las atracciones y repulsiones eléctricas ordinarias, conocidas desde el tiempo de Dufay. Sobre este punto, las respuestas de nuestro compañero fueron prontas, decisivas.

Los cuerpos semejantemente electrizados se rechazan; las corrientes semejantes se atraen. Los cuerpos inversamente electrizados se atraen; las corrientes inversas se rechazan.

Dos cuerpos semejantemente electrizados se apartan uno de otro, desde el momento en que se tocan; dos hilos recorridos por corrientes semejantes, permanecen unidos como dos imanes, si se los pone en contacto.

Ningun subterfugio del mundo hubiera podido resistir á esa perentoria argumentacion.

Otra clase de *objectionadores* produjo más embaraço á nuestro compañero. Estos eran en apariencia caritativos; á creerlos, deseaban ardientemente, pero sin esperanza, la resolucio de una gran dificultad. Sentian con la mayor sinceridad, segun ellos, el ver desvanecerse tan prontamente la gloria con que esas nuevas observaciones hubieran rodeado el nombre de Ampere!

He aquí, sobre poco más ó ménos, cómo formulaban la insuperable dificultad:

Dos cuerpos que, separadamente, tienen la propiedad de obrar sobre un tercero, no pueden ménos de obrar uno sobre otro. Los hilos conjuntivos, segun el descubrimiento de OErstedt, obran sobre la aguja imantada; luego, dos hilos conjuntivos deben influirse recíprocamente; luego, los movimientos de atraccion ó repulsion que experimentan cuando se los pone en presencia, son deducciones, consecuencias necesarias del experimento del físico danés; luego no habia razon para colocar las observaciones de Ampere entre los hechos primordiales que abren á las ciencias caminos enteramente nuevos.

*La acción es igual á la reacción!* Había, en la fraseología que acabo de copiar, un falso aire de este principio incontestable de mecánica que sedujo á muchos. Ampere respondía, desafiando á sus adversarios, á deducir de los experimentos de OErstedt, de cualquier modo que fuese, el *sentido* de la acción mútua de dos corrientes eléctricas; pero aun cuando hizo su demanda con gran vivacidad, nádie se confesó vencido.

El medio infalible de hacer callar á esa oposicion apasionada, de destruir esas objeciones por su base, era citar un ejemplo en que dos cuerpos que, separadamente, obrasen sobre un tercero, no ejercieran, sin embargo, acción ninguna uno sobre otro. Un amigo de Ampere hizo notar que el magnetismo ofrecia un fenómeno de ese género. Dijo á los benévulos antagonistas del gran geómetra: Aquí tenéis dos clavos de hierro dulce. Cada uno de ellos atrae esa brújula: si no me probáis que, puestos en presencia uno de otro, se atraen ó se rechazan estos clavos, es falso el punto de partida de todas vuestras objeciones.»

Desde aquel momento, fueron abandonadas las objeciones, y las acciones reciprocas de las corrientes eléctricas ocuparon definitivamente el lugar que les correspondia, entre los más brillantes descubrimientos de la física moderna.

(Se continuará.)

## TELÉGRAFOS DEL PERÚ.

### MEMORIA DEL DIRECTORIO.

Señores:

Hace 18 meses que nos reunimos para organizar las bases de nuestra compañía telegráfica desde Lima á Lambayeque; entónces creímos que ésta era una empresa atrevida, porque la comparábamos con la línea que existió entre Lima y el Callao durante 11 diez años! sin que se apercibieran sus ventajas por el público, ni su utilidad para el empresario. Muchos calcularon que el proyecto sería ruinoso como negocio é irrealizable por sus dificultades, y aunque no faltaron sócios, fué porque quisieron más complacer al amigo que por especulación: pues bien; señores, hoy nuestros proyectos son tan positivos como atrevidos y gigantescos; y es un hecho que no sólo pensamos en construir las 480 millas á Lambayeque; nuestra sociedad extenderá su alambre hasta unir todas las capitales de departamento y puertos principales entre sí: irémos á Bolivia por el Este; nos unirémos con Chile por el Sur; y estaremos en contacto con Europa y Norte América.

Para llegar á tan grandes resultados obtuvimos del Congreso la ley de 14 de Noviembre de 1868, por la cual se nos dió cien mil libras esterlinas á la par, en bonos del empréstito de 1865; obligándonos á hacer el servicio anual, que importa 12.800 libras: al efecto celebramos con el Gobierno el contrato de 23 de Enero de 1868, muy ventajoso para el público, para el gobierno y para nuestra compañía, porque sólo así no se hace odiosa una sociedad. Para conseguir tantas ventajas del Gobierno y del Congreso no se ha necesitado hacer gastos: fué sí preciso que cada uno de los directores, y yo como gerente, empleáramos toda nuestra influencia y relaciones de amistad.

Antes de que se obtuviese del Gobierno el crédito de las cien mil libras, varias personas respetables ofrecieron tomar tres mil acciones con la condicion de que se obtuviera del Gobierno una proteccion de cien mil soles, con el fin de que este capital y el de las tres mil acciones se destinaran exclusivamente en la construccion de una línea al Sur, por la costa hasta Iquique. Con tal objeto y seguros de que conseguiríamos esa proteccion, como en efecto la hemos obtenido en mayor escala, compramos una barca, para activar la conduccion de postes y su desembarque en todas las caletas, y se prepararon las cosas con tal mira: desgraciadamente esos señores no se creyeron obligados á llevar adelante su propuesta cuando obtuvimos el crédito de las cien mil libras; lo cual ocasionó alguna perturbacion en el plan de operaciones financieras y de trabajos.

Mientras el directorio comisionaba á uno de los directores para que fuera á Europa con el fin de recibir las cien mil libras en bonos, arreglar su servicio, conseguir fondos y comprar ó hacer construir los materiales y demás útiles y elementos para la construccion de las líneas é instalacion de las oficinas y su servicio, trabajábamos las líneas del Norte; y tengo el gusto de decir que estamos en comunicacion de Ica á Paita; es decir, en una extension de 970 millas. El año entrante el civilizador telégrafo se hará sentir hasta Ayacucho directamente, y desde Arica hasta el Cuzco; y es más que probable que tambien se halle concluida la línea de Pisco é Islay, pues tenemos proyectado un cable.

### LÍNEAS CONSTRUIDAS.

Tenemos concluida la línea telegráfica desde Lima á Paita por el Norte, hasta Ica por el Sur, esto es, una extension de 774 millas de telégrafo, y colocados en esta instancia 14.117 postes. Hemos renovado por completo la del Callao, colocando



cuatro alambres que representan 27 millas de alambre en postes de fierro. En el Sur tambien hemos restablecido de un modo provisorio las de Islay á Arequipa, 80 millas, y la de Arica á Tacna, 40 millas; siendo por consiguiente 874 el número total de millas de telégrafo que tenemos: el costo de todas las líneas que han estado funcionando en 31 de Enero es de 72.910 soles 72 cts., con una extension de 571 millas; sus gastos ordinarios de administracion, inclusive los de reparacion, no han excedido de 45.104 soles 67 cts. y las entradas por telegramas es de 62.589 soles. En Febrero completamos nuestro sistema telegráfico hasta Paíta.

No es posible dar una idea de las dificultades de toda clase que tenemos que vencer para construir nuestras líneas: hay necesidad de llevar el agua y pasto para los animales: comida y demás menaje para los trabajadores. Los lugares por donde necesitamos atravesar no proporcionan ningun auxilio, ni do hombres, ni de subsistencia, ni ménos de movilidad; tenemos que llevarlo todo. No por esto he desmayado, y las dificultades aumentan mi entusiasmo para tener la gloria de vencerlas; porque ellas cedan en beneficio de nuestra compañía y de nuestra patria. Mediante estos esfuerzos ya el nombre del Perú ocupa un distinguido lugar en el ramo de telégrafos; y nuestra compañía nacional goza de crédito en todo el mundo.

Las oficinas que funcionan son 29, á saber: al Norte: Lima dos, Callao, Ancon, Chancay, Huacho, Barranca, Huarmey, Casma, Santa, Trujillo, San Pedro, Chiletayo, Lambayeque, Olmos, Piura y Paíta. Al Sur: Chorrillos, Mala, Cañete, Chincha alta, Tambo Mora, Pisco, Chunchanga, á Ica. En el Sur: Islay, Arequipa, Arica y Tacna. De estas oficinas no hace un mes que funcionan algunas. Los aparatos que funcionan son 38.

Deseando activar los trabajos para concluir algunas líneas, se contrató parcialmente la de Huarmey á Casma, la de Casma á Santa, la de Santa á Trujillo, la de Trujillo á Malabrigo, la de este punto á Lambayeque y la de Olmos á Paíta. Se construyó por administracion la de Lima á Ica, y la de Lima á Huarmey y la de Lambayeque á Olmos.

La experiencia y comparacion de ambos sistemas me ha dado el convencimiento que no conviene celebrar más contrata para la construccion de las líneas; porque siempre resultan desacuerdos, difi-

cultades y cuestiones molestas con los contratistas, aunque estos procedan con la mayor buena fé: por esto, en lo futuro se limitará la contrata á sólo el transporte de los materiales.

Es cierto que haciéndose la obra por administracion he tenido que ser yo mismo el director y sobrestante de los trabajos, para conciliar la economía, adquirir el convencimiento práctico de las dificultades, para saber el modo de vencerlos después, y tambien para enseñar.

#### LINEAS NUEVAS.—PREPARATIVOS.

Estamos obligados, según contrato, á extender nuestras líneas por todo el Perú, uniendo las capitales de departamento entre sí, y con la capital de la república y sus puertos mayores. Necesitábamos, pues, prepararnos para emprender tan grande obra: con tal objeto y para no carecer de ingenieros y operarios inteligentes hemos encontrado en Inglaterra un ingeniero eléctrico, un director de líneas, seis inteligentes operarios ó constructores de líneas y dos diestrísimos mecánicos constructores de aparatos: los primeros sirven para colocar y construir las líneas; y los dos últimos son de absoluta necesidad para componer los aparatos y demás útiles mecánicos de las oficinas: sin esto gastaríamos fuertes cantidades; y lo que es más importante, no encontraríamos en Lima quien entendiera estos oficios especiales. Han llegado al Callao, Islay y Arica vários buques con los materiales y demás útiles telegráficos que compró en Europa el señor Dr. D. Mariano Felipe Paz-Soldan que fué en comision con tal objeto. Acerca de esta comision el directorio dará cuenta por separado. Gracias á su actividad y conocimientos, hemos conseguido todos esos artículos por precios incomparablemente más baratos que los que compramos al Gobierno, y en cuanto á calidad no hay comparacion.

Los postes de fierro comprados al Gobierno, son de quince pies de alto, sin galvanizar, débiles y trabajosos para armarlos, y su precio en el Callao es de 7 soles. Los que hemos comprado por nuestro comisionado tienen 21 piés de alto, galvanizados, fuertísimos, y se arman instantáneamente. En Liverpool, puestos á bordo importan 25 chelines y con flete y desembarque suman tambien 7 soles, es decir el mismo precio, siendo en todo lo demás inmensamente superiores.

La experiencia de dos años nos ha hecho conocer que los postes de madera, se destruyen y pudren, en la parte que va enterrada, mucho más pronto de lo que calculamos: por esto hemos resuelto no

\* Estas oficinas no han funcionado sino desde Febrero; y por consiguiente no están en nuestra liquidacion del 31 de Enero.

usar otros postes que los de hierro. Es cierto que el valor de estos es más del doble que los de madera; pero en recompensa son más fáciles y económicos para trasportarlos, y su duración será casi eterna; lo mismo que la resistencia para soportar la tensión de los alambres.

El alambre núm. 8 costó al Gobierno en Inglaterra 26 libras y el mismo comprado por nuestro comisionado vale 17 libras: la misma diferencia se observa en los aisladores y demás material de construcción.

Estamos completa y abundantemente surtidos de útiles de escritorio para dos ó tres años, y á precios muy reducidos. Además tenemos todos los muebles y menaje para la instalación de 50 oficinas, tales como escritorios y cajas de hierro, relojes, faroles, lámparas, divisiones y herramientas y demás útiles.

Nuestro tren de campamento es suficiente para dar toda clase de comodidad á seis compañías distintas de trabajadores, compuesta cada una de 25 personas, inclusive el Ingeniero constructor y el director de líneas.

Materiales para la construcción de las líneas tambien tenemos casi para todo el resto de las líneas que nos quedan por hacer, pues tenemos 20.000 postes de hierro, igual número de aisladores, cerca de 300 toneladas de alambre etc.

(Se continuará.)

## SOBRE EL ISTMO DE SUEZ.

*Continuacion de la Memoria referente al paso de la fragata Berenguela por el Canal de Suez, redactada por el Capitan de fragata Navarro.*

Estas son las consideraciones generales en cuanto concierne á la navegacion de vela para los viajes de ida á la India, China y Australia. En los retornos durante la estacion de invierno será ventajosísimo el paso por el canal; pero en verano les será perfectamente contraria: no hay que resistirse á la evidencia: á pesar de la diferencia entre las distancias absolutas, las embarcaciones que vengan de Ceilan apénas ganarán siete dias, y las que procedan de Java sólo 19. Si de aquí se deduce la percepcion de los derechos que, como hemos dicho, equivalen á 19 dias de navegacion, se ve que para Java y Archipiélago dan igual resultado ambas vías; y que para Ceilan la pérdida pasando por Suez equivale al valor de 11 dias de navegacion, ó sean 14.960 reales, ó 13.000 en número cabal. Puede compensarse esta pérdida con la ventaja de

llegar á puerto siete dias ántes que por el Cabo Seguramente que sí en la mayor parte de los casos.

Presentada la cuestion bajo el punto de vista de la navegacion de vela absoluta, interesa examinarla bajo el de la navegacion mista, la cual cambia enteramente. Y hechas las mismas operaciones de arriba, resulta que un buque misto de 1.600 toneladas efectua su viaje desde Inglaterra por el Cabo de Buena-Esperanza en 77 dias hasta Ceilan, en 75 á Singapoore y en 71 al Estrecho de Sonda. Por Suez efectuaría el mismo viaje en 43 dias á Ceilan, en 52 á Singapoore y en 54 á los Estrechos de Sonda y Archipiélago. Resulta, pues, un beneficio de 34 dias para Ceilan, de 22 dias para la Sonda durante el verano. Para estos tambien, como para los de vela, hay que reducir á dias el importe de los derechos del paso por el canal. Dando el cálculo una cifra redonda de cerca de 4.000 rs. diarios de gastos para el buque misto de que se trata, y 60.800 rs. la percepcion de 10 francos por tonelada en las 1.600 de supuesta capacidad, puede considerarse que este peaje equivale á cerca de 16 dias de navegacion.

Esto es, que al buque misto que se ha tomado por término de comparacion le será ventajoso el tránsito por Suez, siempre que gane por este medio 16 dias de navegacion. En la estacion de verano, como se acaba de ver, aventajará, hecha esta deducción, 18 dias para Ceilan, seis dias á Singapoore y uno á los Estrechos de Sonda y Archipiélago. Es preciso advertir que los dias se considera n como gastos, y que en todo caso el buque ganará siempre 16 dias efectivos, y permitirá al armador disponer mucho más pronto de su mercancia.

En la estacion de invierno, aunque la diferencia sea menor, es aun bastante temible por cuanto toca á la India. En los retornos, hechas las deducciones, resulta tambien la ventaja de 10 dias para Ceilan y de seis dias para Singapoore.

En fin, teniendo en cuenta todas las circunstancias desfavorables, debe ser preferido siempre el paso de Suez para todo el tráfico con el extremo Oriente, y sólo deben separarse de esta regla en ciertas estaciones los buques de vela ó mistos cuya procedencia ó destino sea más lejana que el Estrecho de Sonda, Australia, Nueva Zelanda etc.

En cuanto al resto, si no rinden culto á la afeñada rutina, tienen marcado su paso por Suez.

Segun acabamos de ver, la navegacion á vela absoluta en ciertas épocas es difícil en el Mar Rojo. Sus costas están poco frecuentadas é imperfectamente reconocidas. Sus vientos subsisten durante

meses consecutivos; y si favorecen los viajes en un sentido, los son enteramente contrarios en el opuesto. La navegacion de vela encontrará siempre verdaderas dificultades en este mar, y muchos marinos preferirán aún por necesidad la ruta del Cabo de Buena Esperanza. Todo inconveniente desaparece desde que se trata de un buque misto que puede reemplazar la vela con el vapor, ó á lo ménos hacer de este un auxiliar, como procuraremos examinar en breves líneas.

La cuestion de la trasformacion de la marina mercante es materia sobre la que se debe insistir bajo el punto de vista especial de la navegacion del canal, teniendo muy en cuenta los estudios especiales de que ha sido objeto. Desde 1856 habla predicho la comision internacional que la apertura de un canal á través del Istmo de Suez induciria necesariamente á los armadores á servirse de buques mistos á fin de aprovechar con ventaja esta nueva via ofrecida al comercio. Una comision nombrada por el Rey de Holanda para el estudio de esta materia lo ha reconocido así tambien y lo ha proclamado enérgicamente. Ha producido un argumento que es fuerza tener muy presente. «Es cierto, dice, que la apertura del canal va á imprimir un desarrollo prodigioso á los puertos del litoral Mediterráneo, y que todo el tráfico de estos puertos con el extremo Oriente se hará por buques de vapor ó por buques mistos.» Así es que Cádiz, Barcelona, Marsella, Trieste sólo distarán de 35 á 45 días de Ceilan; Alemania, Francia ó Italia cesarán de ser tributarias de Holanda y de Inglaterra para los productos de las Indias, á ménos que estos no pongan en juego medios de accion más eficaces. Y no se concibe otros medios para llegar á estos resultados, que la construccion de buques mistos con los cuales se disminuyen los riesgos de mar; y si no poseen la absoluta seguridad de marcha que ofrece la navegacion á vapor absoluta, dejan de ser temibles para ellos las calmas y vientos contrarios manejables.

La fuerza de las circunstancias, el interes de las naciones del Noroeste de la Europa, de la Inglaterra, de Holanda y de Prusia, y aun de nuestra España, á cuyo comercio con Filipinas proporcionará este canal un desarrollo mucho mayor que el exiguo que hoy existe con la Peninsula, consiguiendo disminuir en nuestra ventaja la plétora de vida de aquellas ricas posesiones, no dejan lugar á duda que la consecuencia inmediata de la apertura del canal será la indicada trasformacion, y que todo ó casi todo el comercio de las posesiones asiáticas se hará por este nuevo rumbo. Conocemos las objecio-

nes propuestas para combatir este clase de material marítimo: se ha dicho que con los vientos frescos del Mar Rojo, contrarios á la derrota, quedarán infructuosos los esfuerzos de las máquinas. La objecion no puede tomarse en serio, sobre todo para embarcaciones de crecido tonelaje. Mientras mayores son los buques, sus gastos son comparativamente menores; por tanto interesará darles dimensiones tales que permitan montarles una máquina de suficiente fuerza para luchar en destinadas ocasiones con los vientos de proa. La objecion más fuerte es que siendo más altos los fletes en buques mistos, la mercancia se gravará con precios más elevados, y por consecuencia se pierde el beneficio del tiempo.

Examinemos detenidamente esta objecion. Tomamos las cifras de la comision holandesa rectificadas por experiencias de ocho años, y hé aquí el cuadro comparativo de los resultados.

Aquí tambien, como para la duracion media de los viajes, tomamos cualquiera de los puertos de Inglaterra como punto de partida comun por ser el comercio de todos los países del Norte y del N. O. de Europa los más interesados de los resultados numéricos de estos cálculos. El litoral del Mediterráneo tiene su camino trazado por el Istmo; y reducido las distancias, del cálculo que sigue puede aplicarse de un puerto cualquiera de Europa á otro de Oriente.

(Se continuará.)

## PILA PARA TIMBRES Y TELEGRAFOS

por M. DELAURIE.

Esta pila se funda en los principios de mi pila universal, de que varias veces me he ocupado, y cuyo uso va generalizándose de dia en dia. Se compone de un vaso exterior de cristal, otro poroso esmaltado en casi toda su superficie, y un carbon muy delgado al que va fijo un tapon para evitar la evaporacion del liquido excitador. En el vaso exterior se coloca agua salada á saturacion.

Como la pila universal me habia dado resultados de duracion notables con relacion á su energia, haciéndola funcionar por intermitencias, no habia más que aumentar su duracion para hacerla aplicable á la telegrafia. Para esto se me ocurrió disminuir la superficie porosa del vaso que contiene el liquido excitador; la parte porosa no tiene más que 1 1/2 centímetros de ancho por 10 de alto. Por este sencillo medio he logrado reunir, en pequeño volumen, una especie de gran depósito de

líquido ácido del que gasto muy poco, puesto que hay un corto espacio para que se verifique la corriente.

A pesar de la reducción de la parte porosa, la cantidad de electricidad que obtengo es muy superior á la de las demás pilas que sirven para el mismo uso.

Para apreciar mi pila no he tenido en cuenta solamente mis experimentos; he hecho instalar baterías en casa de hombres prácticos é ilustrados, y los resultados que han observado establecen de una manera evidente las cualidades de mi pila; además cuesta poco de entretenimiento y puede confiarse á manos poco expertas.

La altura de un elemento de mediana elevacion es de 17 centímetros y el diámetro de 11.

(Les Mondes.)

En decreto fecha 25 de Mayo último, en atencion á los extraordinarios servicios prestados por algunos funcionarios de la Direccion general de Comunicaciones, durante los últimos acontecimientos políticos de Barcelona, y estando calificados de eminentes los desempeñados por el Subinspector tercero de Telégrafos D. Antonio Villahermosa, S. A. ha tenido á bien disponer se signifique al Ministerio de Estado á dicho funcionario para la Cruz de Caballero de la Orden de Carlos III, libre de gastos, en recompensa de los méritos que contrajo.

Por otro decreto de igual fecha, en vista del notable comportamiento que han observado durante dichos acontecimientos de Barcelona, el Subinspector segundo de Telégrafos D. Orestes Mora y Barcady, Telegrafista D. Marcelino Callecó y Terradas, y los Capataces D. Juan Caravaça y D. Ramon Madruga, y Ordenanza D. Cipriano Fernandez, y teniendo en cuenta la eficaz cooperacion que han prestado al Cuerpo de Comunicaciones el jefe de las líneas férreas de Granollers y Mataró D. Francisco de Miguel y Celadores de dicha empresa D. Rafaél Rivas y D. Carlos Sanson, ha tenido á bien S. A. disponer se les haga saber el agrado con que ha visto el céto y acierto que han demostrado dichos empleados en el ejercicio de sus respectivas funciones y que en su nombre se les den las gracias.

Por decreto fecha 4 del actual han sido nombrados Telegrafistas del Cuerpo, con el haber de 600 escudos anuales, los alumnos D. Carlos Flores y Mallen, D. Salvador Oro y Pefauré, D. Jesus Rafaél Díez, D. Gerardo de Castro y D. Juan Cabaña y Garós.

SUMARIO.

Exposicion y decretos del Ministerio de la Gobernacion.— Modificaciones de la pila Miuotto.— Trabajos experimentales sobre la duracion de la chispa eléctrica por los señores Lucas y Cazin.— Ampere.— Telégrafos del Perú.— Sobre el istmo de Suez.— Pila para timbres y telégrafos por M. Delaurier.— Suelto.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL EN LA SEGUNDA QUINCENA DEL MES DE JUNIO.

TRASLACIONES.				
CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Oficial.....	D. Salvador Bassi.....	Granada.....	Andújar.....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Tomás Soler Ripoll.....	Málaga.....	Granada.....	Accediendo á sus deseos.
Auxiliar.....	D. Juan Rebollo.....	Valladolid.....	Andújar.....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Bautista Batalla.....	Barcelona.....	Teruel.....	Idem.
Idem.....	D. Serafin Tornos.....	Direccion gral.....	Central.....	Idem.
Idem.....	D. Manuel Prego de Oliver.....	Santa Cruz.....	Alcázar.....	Idem.
Telegrafista.....	D. Juan J. Avinzano.....	Valencia.....	Gandia.....	Idem.
Idem.....	D. Pedro Nuñez Nieto.....	Badajoz.....	Santa Cruz.....	Por permuta.
Idem.....	D. Dionisio Sanchez Moreno.....	S. Cruz Mudela.....	Badajoz.....	Idem.
Idem.....	D. Manuel Lopez Anaya.....	San Sebastian.....	Sevilla.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Antonio Roca.....	Idem.....	Iruñ.....	Idem.
Idem.....	D. Faustino Medina.....	Iruñ.....	San Sebastian.....	Por permuta.
Idem.....	D. Alfonso Cabanyes.....	Cádiz.....	Andújar.....	Idem.
Idem.....	D. Evaristo Sanz.....	Andújar.....	Cádiz.....	Por permuta.
Idem.....	D. Pedro Ferrer.....	Central.....	Tembleque.....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Antonio Bravo.....	Santona.....	Hijar.....	Idem.
Idem.....	D. Fernando Gimenez.....	Hijar.....	Barcelona.....	Idem.
Idem.....	D. Antonio Ramon Albalat.....	Valencia.....	Segorbe.....	Idem.
Idem.....	D. Hipólito Hombre.....	Valladolid.....	Toledo.....	Idem.
Idem.....	D. Abelardo Cortés.....	Valencia.....	Jávea.....	Idem.
Idem.....	D. Isidoro Villaseca.....	Sevilla.....	Valencia.....	Idem.
Idem.....	D. Miguel Carrasco.....	Tembleque.....	Alcázar.....	Idem.
Idem.....	D. Arturo Galceran.....	Gijon.....	Barcelona.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Juan Escalada.....	Luarca.....	Oviedo.....	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Manuel P. Gonzalez.....	Jaca.....	Deva.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Gerardo Castro.....	Escuela.....	Almeria.....	Por razones del servicio.
Idem.....	D. Juan Cabañas.....	Idem.....	Valencia.....	Idem.
Idem.....	D. Salvador Oro.....	Idem.....	San Sebastian.....	Idem.
Idem.....	D. Carlos Flores.....	Idem.....	Sevilla.....	Idem.
Idem.....	D. Jesus Rafael Díez.....	Idem.....	Gijon.....	Idem.