

REVISTA

DE TELÉGRAFOS.

MINISTERIO DE LA GOBERNACION.

REALES DECRETOS.

Vengo en nombrar Subsecretario del Ministerio de la Gobernacion á D. Tomás Rodriguez Rubí, Director general de Telégrafos.

Dado en Palacio á 18 de Setiembre de 1864.—Está rubricado de la Real mano.—El Ministro de la Gobernacion, Luis Gonzalez Brabo.

Vengo en nombrar Director general de Telégrafos á D. Salustiano Sanz y Pose, Coronel, Teniente Coronel de Ingenieros.

Dado en Palacio á 18 de Setiembre de 1864.—Está rubricado de la Real mano.—El Ministro de la Gobernacion, Luis Gonzalez Brabo.

En nuestra REVISTA del 1.º de Setiembre consagrábamos algunas palabras á las dotes y distinguidos antecedentes que adornaban ya, al tomar el mando del Cuerpo, á nuestro último Director general el Sr. D. Tomás Rodriguez Rubí, actual Subsecretario de Gobernacion.

Hoy nos creemos obligados á consignar que, en el escaso tiempo que ha estado al frente del Cuerpo de Telégrafos el Sr. Rubí, ha sabido conquistarse el aprecio de todos los individuos que estaban á sus órdenes, probando de este modo una vez mas sus especiales disposiciones como hombre de administracion, recto é ilustrado Jefe y celoso funcionario.

Nuestro nuevo Director, que pertenece á una de las mas distinguidas carreras especiales, y ha estado en el extranjero comisionado para el estudio de las aplicaciones eléctricas en sus relaciones con la indole del Cuerpo de Ingenieros militares, podrá realizar de la manera mas acertada y ventajosa las reformas y mejoras que el servicio telegráfico reclame.

Deber nuestro es secundar sus propósitos, rivalizar en nuestras esferas respectivas para coadyuvar á ellos, y procurar que nuestro Cuerpo se coloque, por sus merecimientos, á la altura en que aspiramos á verle.

A continuacion insertamos la circular con que el Director general Sr. Sanz ha inaugurado sus funciones, circular que nos parece una prueba del espiritu recto y justificado de que se halla animado nuestro nuevo Jefe.

Seccion 1.ª.—Negociado 1.º.—Circular.—Por Real decreto, fecha de ayer, S. M. la Reina (Q. D. G.) se ha dignado nombrarme Director general de Telégrafos, de cuyo destino he tomado hoy posesion. Al participarlo á V. llamo su atencion acerca de la necesidad de que todos los individuos del Cuerpo desplieguen el mayor celo posible en el desempeño de sus respectivas funciones, único medio de que el mismo alcance la altura á que deseo verle colocado y á donde merece llegar por sus condiciones especiales. Este resultado me proporcionará la satisfaccion de ocupar á la Superfioridad con pruebas de su buen comportamiento, y la honra de responder debidamente al pensamiento del Gobierno respecto al importante servicio cuya direccion se ha servido confiarme. Cuento con la cooperacion mas eficaz y activa de todos, así como estos pueden contar con mi decision á procurar que el Gobierno de S. M., penetrado del verdadero valor y merecimientos del Cuerpo, le demuestre su aprecio y proteccion siempre que el esmero con que se dedique al cumplimiento de sus deberes le hagan digno de esta recompensa.

Dios guarde á V. muchos años. Madrid 19 de Setiembre de 1864.—El Director general, Salustiano Sanz.

EXPOSICION INTERNACIONAL DE 1862.

MEMORIA SOBRE LOS APARATOS ELÉCTRICOS POR FLEMING JUNQUIN,

dividida en cinco partes principales. La primera solo contiene observaciones generales sugeridas por los aparatos expuestos. Las otras cuatro encierran la descripcion detallada de los mismos.

(Continuacion.)

El electrómetro del profesor Thomson da la medida directa de la fuerza electro-motriz, en unidades arbitrarias, que por un simple coeficiente, pueden convertirse en medidas absolutas. La fuerza electro-motriz de una pila podria obtenerse aun mas simplemente, multiplicando la intensidad absoluta de la corriente en un circuito dado, por la resistencia absoluta de este circuito. Los carretes de resistencia expuestos por M. White, de Glasgow, tienen por objeto representar en decimales los múltiplos de estas resistencias absolutas, pero

pueden usarse por comparacion, como cualquiera otro, sin tener en cuenta los principios que han presidido á su construccion. Damos estos ejemplos para demostrar que el uso de las unidades de que hemos hablado no lleva consigo ninguna dificultad de observacion, y solo exige que los experimentadores sepan cuáles son los principios sobre los que reposan.

Este sistema tiene un gran valor bajo el punto de vista de la ciencia eléctrica; cuando esté generalmente adoptado, se podrán comparar los resultados de todas las observaciones hechas en todos los puntos del globo, y la expresion vaga de una opinion será una medida definitiva. MM. Siemens, Halske y compañía exponen un sistema excelente para la comparacion de las resistencias; el aparato tiene por base el puente del profesor Wheatstone, ó *balanza eléctrica*, como se deberia mejor llamar. En 1851 no se expusieron carretes de resistencia, bien que el rheostat y los carretes de resistencia del profesor Wheatstone habian sido ya descritos en las *Transacciones filosóficas* del año 1843.

Dos nuevas formas de galvanómetro se han presentado: primero, el galvanómetro marino del profesor Thomson, que permite hacer en el mar observaciones precisas de toda clase y en todo tiempo; segundo, la brújula de tangente cónica de Yaugain, que tiene por objeto asegurar una proporcion mas perfecta entre la intensidad de las corrientes ensayadas y las tangentes de los ángulos observados.

Entre los instrumentos de fisica, es necesario comprender los cronoscopos, de los que todos los modelos han sido producidos por artistas ingleses. El profesor Wheatstone publicó en 1840 la primera descripcion de un aparato de este género, y desde entonces se han ocupado mucho de ello los inventores en Europa. Se han empleado principalmente para medir la velocidad de los proyectiles. Se puede formar una idea de la perfeccion á que han llegado los cronoscopos por el hecho sentado por

MM. Hardy y Gloesmer, de que es posible obtener resultados exactos en dos puntos del trayecto que no disten mas que uno ó dos *yards*. Sin embargo, aun es posible perfeccionar los métodos que dén á este aparato un movimiento constante ó perfectamente uniforme.

Se han expuesto tambien diferentes clases de cronógrafos que sirven para anotar el instante en que se hace una observacion astronómica ó de otra especie. El instrumento de M. Krille, de Altona, nos parece digno de especial mencion.

Podemos citar ahora los aparatos para el arreglo automático de los electroides de carbon de las lámparas eléctricas. No hay menos de ocho invenciones de este género; unas se aplican con preferencia á los experimentos ópticos, otras á las señales, otras á los faros. Se podria encontrar algun defecto á cada uno de estos instrumentos, pero la verdad es que es imposible fijar los ojos sobre la luz quieta y constante de M. Holmes, ó de ver apagarse y encenderse á distancia, veinte veces por minuto, la lámpara de M. Serrin por un simple contacto ó una interrupcion de corriente, sin reconocer que las luces eléctricas están destinadas mejor á clasificarse entre las aplicaciones prácticas de la electricidad que entre los aparatos de precision.

Vimos bastantes carretes de induccion, por medio de los cuales se desenvuelven en carretes, cuyo hilo es relativamente corto, corrientes de una intensidad extraordinaria. Las investigaciones de M. Gassiot han dado á este aparato un nuevo interés. M. Sadd ha expuesto tubos para mostrar las descargas en el vacío y en el gas rarificado en toda clase de condiciones, pero un gran número están fabricados en Alemania.

Un termómetro de resistencia, un termómetro registrador, un regulador de corrientes, son otras tantas invenciones preciosas que describiremos en detalle.

El grande impulso dado al estudio de la

electricidad dinámica por su aplicacion á la telegrafia ha, hasta cierto punto, retirado la atencion de los fenómenos estáticos. Sin embargo, M. Varley presenta un aparato interesante para la produccion de cargas estáticas á alta tension y en cantidades considerables, sin frotacion ni accion química. Produce este efecto por la trasformacion directa de la fuerza mecánica en efectos eléctricos por medio de la induccion. Se ven tambien buenas muestras de máquinas con discos de *vulcanito* ó cautchuc endurecido.

El profesor Thomson ha remediado la falta de un buen electrómetro meteorológico de que se quejaba en 1851, por el aparato portátil que ha presentado M. White, de Glasgow.

No se ha expuesto ningun perfeccionamiento en los imanes ó electro-imanes que no tenga relacion con los aparatos telegráficos, ni ningun aparato nuevo concerniente á las corrientes thermo-eléctricas. La Universidad de Pavia expone una coleccion de aparatos bien conocidos hoy de todo el mundo, pero interesantísimos por haber pertenecido á Volta.

5.º *Aplicaciones de la electricidad fuera de la telegrafia.* Las aplicaciones de la electricidad á las artes industriales no son notables ni por su número ni por su importancia. La galvanoplastia, probablemente la mas importante de todas ellas, no se encuentra representada.

Bellhouse, Pulvermacher, Moreau y otros, han presentado aparatos de medicina. La critica de estos instrumentos solo pueden hacerla hombres de la facultad.

Los relojes eléctricos están representados por muchas buenas muestras del antiguo sistema y por dos nuevos sistemas muy notables. En uno de ellos, el de M. Jones, el reloj está arreglado por un reloj tipo, por medio de la mayor ó menor celeridad del péndulo, producida por la accion electro-magnética, que ejercen sobre este péndulo las corrientes que pasan por un carrete á cada oscilacion. Con esta disposicion, una interrupcion momentánea

del circuito no producirá sensible error, y solo una interrupción permanente parará el reloj. El segundo ha sido presentado por M. Breguet, de París, y consiste en poner uno ó muchos relojes de acuerdo con el regulador una vez por hora, ó cada seis ó doce horas, en lugar de hacerlo á cada oscilacion.

Este sistema ofrece, entre otras ventajas, el evitar la dificultad de obtener los contactos necesarios del regulador sin alterar la regularidad de su marcha.

La luz electro-magnética es un descubrimiento importante, en el cual la fuerza del vapor sustituye á la pila para engendrar la corriente necesaria. Es probable que esta invencion permita que se propague el uso de la luz eléctrica á los faros y á otros objetos.

Dos causas se oponen á la adopcion de la electricidad como agente mecánico; se dirige facilmente la fuerza, pero es comparativamente débil, y los obreros ordinarios son incapaces de descubrir y corregir las fallas que puedan notarse en el circuito. En cualquier mecanismo puede descubrirse fácilmente los desperfectos aun por personas poco ejercitadas, pero en las comunicaciones eléctricas hasta el mas hábil eléctrico permanece á veces, por cierto tiempo, sin descubrir la causa de cualquier entorpecimiento. De lo que resulta, que el público tiene razon en evitar el uso de la electricidad siempre que pueda conseguir su objeto por medios mecánicos.

SEGUNDA PARTE.

CONSTRUCCION DE LAS LÍNEAS TELEGRÁFICAS.

1.º *Cables submarinos que han dado buenos resultados.* El primer cable submarino que funcionó con regularidad, fué fabricado por MM. Newall y compañía, y tendido por Monsieur Crompton en el otoño de 1851, entre Dover y Calais, distancia de 27 millas. Muestras de este cable, que aun funciona, han sido expuestas por la compañía del telégrafo submarino y por M. Brett, fundador de esta compa-

ñía, que ya en 1851 expuso un pedazo del cable. Este cable está compuesto de la manera siguiente: 4 conductores de cobre, núm. 16 (0,065 pulgadas de diámetro) recubiertos separadamente de gutta-percha hasta el grueso de un hilo, núm. 2 (0,284 pulgadas de diámetro) despues cáñamo alquitranado, retorcido juntamente con ella, y el todo está recubierto de cáñamo alquitranado.

La armadura exterior se compone de 10 hilos núm. 1 (0,3 pulgadas de diámetro) arrollados en hélice. Este cable pesa cerca de 6 toneladas por milla terrestre.

En los cables que vinieron en seguida, y de los que vemos numerosos pedazos, el simple hilo de cobre que forma el centro ha sido reemplazado muchas veces por un cordón de hilos á fin de disminuir los peligros de una solucion de continuidad en el interior de la gutta-percha, y de obtener mayor flexibilidad. En estos últimos años se ha mejorado notablemente la calidad de la gutta-percha, y se la ha combinado con un barniz conocido bajo el nombre de *composicion Chatterton*, que posee muchas cualidades preciosas. En ciertos casos se ha aumentado mucho las dimensiones del cobre y de la gutta-percha; algunas veces solo se ha empleado un conductor; otras se han colocado hasta seis. La armadura exterior se ha formado ya con hilos gruesos, ya con hilos finos. Muchas veces se les ha recubierto, á cada uno separadamente de cáñamo, con el objeto de hacer mas ligero el cable, ó bien se ha recubierto todo de cáñamo y de betun para protegerle contra la oxidacion. En fin, se han propuesto y adoptado muchas pequeñas mejoras; no obstante, el cable tendido este año por la compañía eléctrica é internacional entre Inglaterra y Holanda, es en todas sus partes esenciales idéntico al de Douvres á Calais.

La compañía del telégrafo submarino posee ahora cinco cables, cuya longitud total es de 835 millas, y que contienen 2.575 millas de hilos aislados. Ha presentado muestras de cada uno de estos cables. Ya hemos descrito el pri-

mero. El segundo fué tendido en 1853 por MM. Newall y compañía entre Dover y Ostende, distantes $8\frac{1}{2}$ millas. Encierra 6 conductores recubiertos como en el anterior y protegidos por 12 hilos de hierro núm. 2. El tercero y el cuarto, que unen á Inglaterra con Dinamarca y Hannover, fué tendido por MM. Glass, Elliot y compañía. Por último, el cable de Beachy-Head á Dieppe, de 80 millas de largo, contiene 6 conductores de hilo de cobre núm. 16, recubiertos hasta el grueso de un hilo núm. 4, y protegidos por 12 hilos de hierro núm. 4. Este cable se construyó en 1854 para una línea de Cerdeña á Argel. Se perdió gran parte despues de una tentativa desgraciada para levantarlo, y el resto lo tendió M. Henley en 1861 al través de la Mancha.

Glass, Elliot y compañía presentan una gran coleccion de muestras de cables tendidos por ellos con éxito en grandes y pequeñas profundidades. Estos cables llegan reunidos á una longitud de 4.000 millas y encierran mas de 6.700 millas de hilos aislados. Con insignificantes excepciones todos funcionan aun.

Todos se han fabricado segun el tipo ordinario, á excepcion de los de Francia á Argel y de Tolon á Ajaccio. Estos cables para mar profunda se hallaban recubiertos de hilos de acero, y cada uno de estos hilos tenia una envoltura de cáñamo aplicada de manera que sirviese para consolidar y al mismo tiempo aligerar el cable.

Este cable mereceria una descripcion mas detallada si no se hubiera renunciado al uso de este modelo por los motivos siguientes: el cáñamo es atacado por una especie de taretó, y segun MM. Glass y Elliot estaria sujeto á la formacion de costras.

El taretó destruye rápidamente el cáñamo, y bien pronto quedan tan solo hilos sin consistencia que no pueden levantarse para las reparaciones. Estos animales han atacado tambien á la gutta-percha, y aunque hasta ahora no la han atacado muy profundamente, debe seguramente evitarse su presencia como un conti-

nuo peligro. Se los encuentra en todas las profundidades.

La armadura de los cables de la isla de Man y de Wexford está protegida contra él por una composicion de betun y de cáñamo presentada por M. Latimer Clark. Este sistema ha cobrado favor rápidamente. El cable de Malta á Alejandria, tendido últimamente bajo el cuidado de MM. Gisborne y Forde por el gobierno inglés, es notable por su longitud y las dimensiones del conductor, y por la manera con que ha funcionado desde su inmersión.

2.^o *Cables que han fracasado. Causas de su pérdida.* El desarrollo de la telegrafía submarina no se ha verificado sin graves accidentes. El cable trasatlántico tendido en 1858 funcionó por espacio de tres semanas y despues faltó de repente. M. Brett ha expuesto una muestra de este célebre cable.

El cable de Suez á Aden funcionó durante nueve meses, y se interrumpió algunos dias antes de la conclusion de la línea de Aden á las costas de la India. En este momento está fuera de servicio á excepcion de una pequeña parte de Suez á Jubal.

El interior de este cable está expuesto por la compañía de la gutta-percha, y la armadura exterior es parecida á la del cable de Dacca á Pegu, expuesto por M. Henley. Se adoptó un cable semejante para unir á Singapore y Batavia, se ha roto muchas veces, pero como se encuentra á poca profundidad se ha podido repararle de tiempo en tiempo. Los cables de Malta á Corfú y de Malta á Cagliari, bastante semejantes al anterior, han durado muchos meses. El interior de estos cables está expuesto por la compañía de la gutta-percha. Otras diferentes líneas, buenas al principio, han sido completamente abandonadas. Ninguno de estos cables habia sido ensayado debajo del agua despues de su fabricacion, y todos tenian armadura de pequeños hilos de hierro, pesando en conjunto cerca de 15 quintales por milla.

Estas dos circunstancias bastan para explicar perfectamente las pérdidas de estos

cables. En efecto, ninguna experiencia eléctrica puede manifestar la existencia de grietas en la envoltura aisladora, á menos que no penetre en estas grietas el agua ú otro cualquier cuerpo conductor, y establezca una comunicacion entre el interior y el exterior del cable. No debe admirarnos que se encuentren siempre grietas en los cables largos. ¿Cómo esperar que centenares de millas de una envoltura delgada y floja sean perfectas desde el primer momento ó permanezcan intactas durante la aplicacion de la armadura de hierro?

Así siempre que se ha sumergido un cable largo sin haberle antes ensayado bajo el agua, la pérdida se ha manifestado poco despues de la postura. Con mucha frecuencia se han sometido los pequeños trozos en que se notan estas pérdidas á la accion de fuertes pilas, que por el calor y la accion química que desenvuelven aumentan la pérdida y la destruccion gradual y cierta de los cables. La segunda causa de destruccion, á saber, la debilidad de la armadura, forma con la primera una curiosa coincidencia. Los ingenieros temian conservar los cables debajo de agua durante su fabricacion, por miedo á que fueran atacados por el óxido los hilos de la armadura y quedaran expuestos á romperse á su colocacion. Se los conservaba en seco, y porque se efectuaba su colocacion casi sin ningun accidente, se la consideraba como una victoria. Suponian que despues de colocados estos hilos podian, sin peligro para su interior, ser roidos por la oxidacion. La experiencia ha probado lo contrario; mientras que ha durado la armadura, los cables, en general, han continuado funcionando, á pesar de los defectos de la envoltura aisladora; pero cuando la armadura se ha hecho pedazos, los cables se han roto en trozos pequeños. Este hecho se ha observado en el Atlántico, en el mar Negro, en el mar Rojo, en el Mediterráneo, lo mismo en aguas poco profundas, que á mil metros de profundidad. El hilo de hierro no es corroido uniformemente, pero en ciertos parajes desaparece por com-

pleto, y entonces la gutta-percha se separa frecuentemente del hilo de cobre. Los ingenieros no están de acuerdo sobre las causas que ocasionan estas rupturas: unos las creen efecto de que los cables han sido tendidos en estado de demasiada tension, de manera que se rompen cuando los hilos de hierro faltan en un punto: otros admiten que los cables han seguido las desigualdades del fondo del mar; pero nos parece que ninguna de sus explicaciones aclaran bastante la generalidad del fenómeno que merece un nuevo exámen. El empleo de hilos de hierro de gran diámetro parece ser una buena garantía contra el peligro, porque hasta ahora ninguno de los cables se ha roto como aquellos de que acabamos de hablar.

Hemos dicho ya que para mayor seguridad se habian protegido los cables por medio de una envoltura bituminosa. Es inútil añadir que hoy ningun ingeniero procedería á la colocacion de cable alguno que de antemano no hubiera sido ensayado cuidadosa y constantemente debajo del agua.

Hay hoy dia mas de 5.000 millas de cables que funcionan y que encierran mas de 9.000 millas de hilos. La mayor parte descansan en profundidades menores de 100 brazas, y puede decirse que no hay que buscar mas perfeccion para esta clase de cables.

3.º *Nuevas formas propuestas en cables para grandes profundidades.* No podemos decir que se haya resuelto el problema que consiste en determinar la mejor forma de los cables destinados á mares profundos.

Sin duda que algunos de estos cables han dado buenos resultados, pero un gran número se ha perdido por las causas que hemos mencionado. El empleo de armaduras de hilos gruesos es un remedio que no puede aplicarse á los cables de que nos ocupamos, teniendo en cuenta el peso y las dificultades de la colocacion. Se han presentado muchos modelos nuevos, pero descansan á menudo sobre una falsa apreciacion de los defectos del tipo ordinario. Se han exagerado mucho las dificultades

de la inmersión de los cables en aguas muy profundas. Pocos cables se han roto durante la operación de tenderlo, y la mayor parte de las roturas han sido causadas por accidentes que hubieran sobrevenido con cualquier forma de cables.

Un cable ordinario puede colocarse fácilmente en profundidades que no lleguen á 1.000 brazas y puede levantarse con la misma facilidad mientras que permanezca intacta la armadura exterior. Se ha exagerado también el peligro en la formación de costras; tomando convenientes precauciones, se forman muy pocas, y de 100 apenas hay una que haga daño. Si los pequeños hilos de acero ó de hierro pudieran protegerse eficazmente contra la oxidación, tendríamos poco que decir contra la forma ordinaria de estos cables.

La compañía de la gutta-percha presenta un modelo excelente, pero dispendioso, en el cual cada hilo de hierro, ó mejor cada cordón de hilos, está envuelto en gutta-percha.

M. W. Hooper presenta trozos en los cuales se emplea con el mismo objeto el caucho vulcanizado, y otro trozo en el cual la armadura metálica está encerrada en un cilindro de vulcanito. El caucho es la sustancia aisladora empleada.

M. T. Allam propone rodear de hilos de acero el conductor de cobre y recubrirlo todo de gutta-percha, como de ordinario se hace; suprime los hilos de hierro exteriores y los reemplaza con una tela saturada de liga marina y de asfalto. Obtiene así un cable ligero que puede sostener más de 7.000 brazas de su longitud en el agua. Considerado bajo el punto de vista eléctrico uno de estos cables no valdría tanto como un conductor formado con un cordón de hilos igual en peso al conductor misto y recubierto de la misma cantidad de gutta-percha. Pero se podría disminuir esta inferioridad aumentando el peso de las sustancias empleadas. Por otra parte, el cable de M. Allam está menos expuesto á romperse ó á ser perjudicado por un exceso de tensión

que un simple cordón de hilos de cobre. Se considera generalmente como imprudente el dejar sin protección la superficie exterior, como propone M. Allam, y es de temer que al contacto de los dos distintos metales que componen el conductor se determine alguna peligrosa acción química. Es lástima que no se haya ensayado nunca en la práctica el cable de M. Allam. Si se pudiera obtener el hilo de acero en suficiente cantidad, el cable de M. Allam sería más barato y más ligero que los demás.

MM. Siemens, Halske y compañía tienen muestras de cables submarinos destinados particularmente á las aguas profundas, y que describen ellos mismos de la manera siguiente:

« El hilo aislado está cubierto con una cuerda doble de cáñamo, saturada de alquitran de Stockholmo, aplicada en espiral bajo una fuerte tensión, turnando las dos capas en sentido contrario una á otra. El conjunto está envuelto en bandas de cobre muy apretadas aplicadas en espiral, de manera que cada vuelta cubra una parte de la vuelta precedente. Esta armadura se parece á las escamas de un pescado, y ofrece completa protección, sin estar desprovista de flexibilidad.»

MM. Siemens añaden que el cobre fosforizado ó cobre rojo de que se sirven no es atacado por el agua del mar y que permanece inalterable por muchos años; la resistencia de este cable bajo el punto de vista de la tracción, su débil peso específico, lo mismo que su duración, permitirán, aun después de muchos años, levantarle de grandes profundidades. Es, sin duda, un cable sólido y ligero, poco expuesto á formar costras, fácil de manejar y bastante protegido al exterior. Se alarga apenas un medio por ciento con la mitad de su peso de rotura, y un cable que solo tenga $\frac{3}{8}$ de pulgada de diámetro no se romperá con menos de 15 quintales (= 762 kilogramos). La colocación sería entonces fácil y sin peligro. En cuanto á la duración de la armadura, permitido nos será dudar de que la

experiencia justifique la opinion de MM. Siemens. Es muy difícil obtener dos especies de cobre, cuyas propiedades eléctricas sean idénticas, y la menor diferencia de composicion entre dos chapas de este metal, podria desarrollar una accion galvánica que daría por resultado la pronta alteracion en algunos puntos por lo menos de esta envoltura metálica. Y una vez descubierto el cáñamo se deterioraría rápidamente ó sería corroido como los cables cubiertos de pequeños hilos de hierro.

Quizás pruebe la experiencia que estos temores no son fundados; MM. Siemens aseguran que durante muchos meses han conservado trozos compuestos de diferentes clases de cobre con ácido sulfúrico diluido, sin que se manifestase accion alguna destructora. La mayoría de los ingenieros desearán, sin duda, que se ensaye esta nueva clase de cables, sin atreverse por eso á aceptar la responsabilidad ni á aconsejar su uso.

Esta clase de cables parece á propósito para diferentes usos terrestres, como telegrafia militar, minas, &c. El precio de la armadura es casi igual al de los hilos de hierro, pero el cable es mas ligero y mas fácil de manejar.

M. J. Rogers presenta trozos de hilos aislados, alrededor de los cuales se han trenzado hábilmente cuerdas de cáñamo, de modo que forman una envoltura protectora eficaz y de gran flexibilidad. No está sujeto por lo tanto este cable á hacer combas. Esta forma parece convenir para ciertos usos en los que se esté obligado á cambiar á menudo de sitio, longitudes poco considerables de hilo aislado; pero no conviene para cable submarino. Aunque sólido, está este cable expuesto á alargarse demasiado y quizás no resistiera su interior á la violencia del movimiento. El taretó que, como ya hemos dicho, ataca casi siempre al cáñamo cuando está descubierto, roería muy pronto las cuerdas, y dejaría un simple hilo recubierto que sería probablemente destruido bien pronto, y que nunca podría levantarse. El cáñamo, por el alimento

que ofrece á estos animales, en lugar de ser una envoltura protectora, solo sería causa permanente de peligro.

MM. Hall y Well exponen un cable para mar profundo, en cuyo cable los hilos exteriores se hallan colocados paralelos al conductor. Están mantenidos en esta posicion por cáñamo trenzado de una manera ingeniosa y que cubre cada hilo, de manera que el cable parece recubierto solamente de cáñamo. Este cable daría muy poco de sí; forma combas con dificultad, y podria colocarse cómodamente en cualquier profundidad; pero no duraría mas que el cable de Tolon á Argel, de que ya hemos hablado.

M. C. Duncan expone muestras en las cuales se ha reemplazado á las armaduras de hierro con el roten; un cable de este modelo, de una pulgada de diámetro, sufre mas de dos toneladas, y no pesa mas que tres cuartos de tonelada por milla. Es muy fácil construir un cable que pueda cómodamente colocarse en cualquier profundidad sin recurrir á pedazos de caña muy cortos para formar la envoltura. La dificultad está en encontrar una sustancia duradera que conserve su fuerza y proteja el cable despues de la inmersion. M. Duncan, despues de un experimento hecho en China, cree que el roten duraría mas que los hilos de hierro. Nosotros no participamos de esta opinion, pero confesamos que las principales cualidades del roten nos son desconocidas. M. Duncan afirma que tiene vencidas todas las dificultades con respecto á la fabricacion.

M. E. B. Sharpe presenta trozos de cables, en los que la armadura ordinaria aplicada en espiral, ó mejor en hélice, se halla sustituida por hilos longitudinales sostenidos por una cuerda de cáñamo ó un hilo de hierro, ó las dos cosas combinadas. Este cable tiene por objeto evitar el siguiente peligro que se supone existir; y es que así como un hilo en espiral ó hélice se alarga bajo la menor traccion, de la misma manera debe alargarse tambien con

detrimento de los hilos interiores un cable recubierto por una serie de hélices. Parece imposible que en nuestra época, en que tanto caso se hace de la experiencia, haya encontrado defensores este razonamiento y aun haya sido sostenido por periódicos científicos. Basta tocar un pedazo de cable ordinario para que salte á la vista el error, y la experiencia directa prueba que estos cables bien sumergidos no se alargan mas que lo que se alargaría una barra de hierro bajo la misma tensión. Así resulta de los experimentos hechos por el gobierno, por MM. Gishorné y Forde y por M. Siemens, que el cable del Mar Rojo, recubierto con 18 hilos, y de cerca de 0,74 pulgadas de diámetro, sufría de 70 á 80 quintales (3.350 á 4.000 kilogramos) y se alargaba de 0,36 á 1 por 100 antes de romperse; mientras que hilos sencillos de un diámetro un poco mayor sufrían de $\frac{4}{4}$ á $\frac{4}{3}$ quintales (200 á 240 kilogramos), y se alargaban de 0,40 á 0,52 por 100 antes de romperse. Es fácil de notar que la hélice va á extenderse disminuyendo de diámetro, mientras que los hilos de un cable como están apretados unos contra otros y formando un círculo completo, no pueden disminuir de diámetro mientras los hilos no formen óvalos; en efecto, pueden considerarse los hilos como un arco completo, en el que no produciría efecto una presión igual ejercida sobre todos sus puntos. La débil extensión observada en el cable, comparativamente á la del hilo solo, proviene de una ligera disminución de diámetro causada por la mas perfecta union de hilos durante la tracción. Este efecto será tanto menos sensible cuanto mejor se efectúe la colocación. No existe ni presión lateral ni alargamiento de alguna importancia que pueda perjudicar al interior delicado y extensible del cable. Es necesario confesar que el gran mérito de los cables actuales cubiertos de hilos de hierro consiste en proteger eficazmente al interior contra todo accidente mecánico.

El rollo de hilos propuesto por M. Sharpe

perdería su forma mucho mas fácilmente que la armadura ordinaria, sería menos flexible y soportaría mucho menos los violentos esfuerzos á que se hallan expuestos todos los cables. Formaría combas con menos dificultad; pero ya hemos dicho que se ha exagerado demasiado este peligro.

(Se continuará.)

DATOS CURIOSOS

SOBRE EL SERVICIO TELEGRÁFICO EN FRANCIA.

La telegrafía eléctrica se desarrolla de una manera notable en todos los puntos del globo.

El número de despachos crece diariamente en todas las naciones civilizadas, no tanto por las nuevas estaciones que á cada momento se abren para el servicio público, como por lo mucho que va generalizándose entre todas las clases de la sociedad el uso de este rápido medio de comunicación. En Francia, durante el año de 1863 se ha aumentado un 15 por 100 el número de despachos, y un 12 por 100 el producto de sus tasas. Debe notarse que el producto medio por estación y por kilómetro de hilo ha aumentado, mientras que ha disminuido el producto medio por despacho, lo que prueba que estos son cada vez mas lacónicos, porque el público va poco á poco acostumbrándose á usar el conciso lenguaje propio de la telegrafía.

Durante el año de 1863 han estado abiertas en Francia para el servicio público 537 estaciones telegráficas. Hay que tener en cuenta que de estas estaciones corresponden 29 á París, 4 á Lyon, 2 á Marsella, 2 á Nantes, 2 á Rouen, 2 al Havre y 2 á Lille, de modo que son 501 las poblaciones que disfrutan de estación telegráfica.

El número de despachos expedidos por todas las estaciones de Francia en dicho año fué 1.490,023 interiores y 264,844 internacionales, que dan un total de 1.754,867 despachos, por los que se obtuvo una recaudación de 5.937,905 francos.

En 1862 solo se expidieron 1.518,044 despachos que dieron un producto de 5.302,141 francos. Resulta, por lo tanto, en favor de 1863 una diferencia de 236,823 despachos y 635,464 francos. Hay que tener presente que en el número de despachos solo van incluidos los expedidos por particulares, ó sea los despachos privados.

En la estadística, que tenemos á la vista, publicada por la Administración, de las líneas telegráficas francesas, vemos que las diferentes estaciones ú oficinas telegráficas de París representan por sí solas la mitad de lo recaudado en toda Francia, puesto que en 1863 ha expedido París 340,636 despachos privados, que dieron un producto de 2.208,279 francos. Entre dichas estaciones de París ocupa el primer lugar la situada en la Bolsa, que tasó 136,043 despachos, recaudando 691,009 francos; á la Bolsa sigue en importancia la Central, aunque con una notable diferencia, puesto que solo obtuvo una recaudación de 254,666 francos, producto de 30,002 telegramas privados. Las demas estaciones, situadas en los barrios mas populosos de París y en las estaciones de sus ferro-carriles, aparecen en comparacion con las anteriores con una gran baja en su recaudacion, pero hay que tener presente que algunas de ellas se han abierto al público cuando ya estaba para espirar el año 1863, por ejemplo, la situada en Belleville, que solo aparece con una recaudacion de 123 francos, producto de 46 despachos, se abrió al servicio privado el día 25 de Noviembre de 1863.

Despues de París es Marsella la poblacion en que mas importancia tiene el servicio telegráfico, puesto que aparece con un total de 107,931 despachos expedidos, y una recaudacion de 610,568 francos. A Marsella sigue el Havre en recaudacion, aunque ha expedido un número de despachos mas corto que Lion. El Havre recaudó 279,857 francos por 73,500 despachos expedidos, y Lyon obtuvo una recaudación de 266,691 francos, producto de 80,228 despachos.

A estas estaciones siguen en importancia Burdeos con un total de 61,989 despachos y 200,338 francos. Nantes con 32,692 y 107,983 respectivamente, Rouen con 38,093 y 95,370, Lille con 31,650 y 82,608, Mulhouse 17,852 y 67,327, Niza 16,608 y 61,615, Tolosa 20,916 y 49,608 y Bayona 14,738 y 46,528.

Clasificados los departamentos con arreglo á la recaudacion telegráfica obtenida, aparece en primer término el departamento del Sena con un total de 2.211,893 francos, á este sigue el de las Bocas del Ródano con 629,089 francos. Los dos departamentos que menos recaudacion obtuvieron fueron el de los Bajos Alpes, que solo aparece con 4,653 francos, y el de Lozere con 3,334.

Copiamos á continuacion la tabla de los despachos expedidos cada mes y de la recaudacion obtenida en toda Francia para que nuestros lectores vean con claridad la progresion, casi siempre creciente, que experimenta el servicio telegráfico.

	Número de despachos.	Recaudacion.	
		Francos.	Céntimos.
Enero.....	125,390	438,015.46	
Febrero.....	120,881	417,086.58	
Marzo.....	135,945	468,933.59	
Abril.....	139,612	486,147.98	
Mayo.....	139,809	477,541.58	
Junio.....	145,859	477,077.91	
Julio.....	153,359	493,819.87	
Agosto.....	166,829	523,724.41	
Settembre.....	160,879	531,163.38	
Octubre.....	161,314	562,683.15	
Noviembre.....	156,145	562,493.33	
Diciembre.....	145,545	499,217.49	
Totales	1.751,867	5.957,904.93	

El producto medio por kilómetro de línea fué en 1863 222,52 francos y por kilómetro de hilo 65.73; resultando una diferencia de 17,83 y 4,03 respectivamente sobre lo producido en 1862. El producto medio por despacho interior fué de 2,22 francos y por despacho internacional 9,94, resultando una ventaja de 0,08 y 0,30 respectivamente en favor de 1863.

NUEVO APARATO TELEGRÁFICO.

Verdadero placer hemos tenido al ver y examinar el nuevo aparato telegráfico-impresor de nuestro compañero el Sr. Morenes. Nuestros lectores tienen conocimiento de que hace tres años próximamente que el Sr. Morenes trabaja con perseverancia en procurar presentar un aparato que venga á satisfacer las condiciones teóricas y prácticas de los sistemas hasta hoy conocidos con el nombre de impresores. Todos estos sistemas, ingeniosos á no dudarlos, han ofrecido siempre inconvenientes prácticos cuando se ha tratado de extenderlos mas allá de límites reducidos. En la actualidad se encuentra adoptado, y con especialidad en Europa, el aparato conocido con el nombre de su inventor Mr. Morse, que sin producir en su impresion mas que rayas y puntos, da en sus resultados determinadas ventajas en seguridad, rapidez y estabilidad.

Hoy el aparato que presenta perfeccionado en sus detalles nuestro compañero disipa todos los obstáculos con que se ha tropezado, y viene á satisfacer una exigencia en la telegrafía. No crean nuestros lectores que es un sentimiento de amistad el que nos mueve á suponer que el aparato del Sr. Morenes está llamado á introducir una gran innovacion en la práctica del servicio. Hemos visto funcionar este aparato; le hemos examinado con atencion, y encontramos

desde luego en él las siguientes brillantes condiciones.

Imprime en caracteres ordinarios, diferenciándose de todos los otros sistemas en numerosas propiedades. En lugar de producir los despachos en una cinta de papel, lo hace en cuartillas con renglones rectos y por duplicado. El mecanismo auto-motor que hace la impresión satisface á todas las exigencias, pues es sencillo, fácil de construir, seguro é independiente de la longitud de la línea y de la velocidad de trasmisión. La manipulación es tan sencilla y segura que á primera vista puede cualquiera estudiarla y practicarla. La velocidad de trasmisión, consecuencia de la práctica del que trasmite, según hemos visto, y con reloj en mano, ha dado por resultado 70 letras por minuto, sin gran práctica ni especial habilidad en el que manipula.

Fácil es comprender cuánto se simplificaría el servicio por este medio, pues además de la gran rapidez de trasmisión, produciría la inmensa ventaja de no traducir ni leer la cinta ni sacar copias del despacho, y hasta transmitir por la banda opuesta el mismo despacho ó cualquier otro. En este sentido puede decirse *à priori* que el resultado es inmejorable, pues simplificando hasta donde es posible el servicio, lo abrevia tal vez en más de tres cuartas partes.

La sencillez de los mecanismos y su solidez, hasta

hoy difícilísimo punto que resolver en los sistemas conocidos y más admisibles, contribuye eficazmente á que este aparato sea en el terreno de la práctica aceptable por completo.

Fundado en la índole especial que constituye el aparato del Sr. Morenes, no hay ninguna razón para que en las líneas no funcione con la misma regularidad y felices resultados que en los gabinetes. Cuestión importante que tanto ha dado y da que investigar á los hombres autorizados al tropezar con las dificultades que presentan en la complicación de los medios mecánicos los aparatos conocidos de Hughes Caseli, y muchos otros.

Esa preferencia del sistema Morse, á que una señal mal indicada en la cinta no lleve consigo las siguientes, está resuelta también; el mismo receptor avisa al que manipula cuando los dos aparatos no están acordes, y nunca hay que cortar la trasmisión ni repetir más que una palabra á lo sumo. El coste del aparato es muy módico, pudiéndose construir á mas bajo precio que los actuales.

Muchas más ventajas podríamos enumerar, pero por hoy solo nos proponemos dar una idea general de los resultados de este precioso aparato que más adelante procuraremos presentar en la REVISTA con todos sus detalles.

CRÓNICA DEL CUERPO.

Habiendo terminado la licencia concedida para restablecer su salud al director de tercera clase don Juan Ravina, se ha encargado nuevamente de la dirección de nuestro periódico.

Por Real orden de 10 del actual, la Reina (q. D. g.) se ha dignado nombrar subdirectores de sección de segunda clase á los jefes de estación de primera más antiguos D. Fidel Golmayo, D. Antonio Suarez Saavedra, D. Pablo Nevado y D. Pedro Romero Bacaicua; convocándose por la misma Real orden á examen á los que aspiren á ingresar en el Cuerpo en la clase de subdirectores de segunda, á cuyo efecto deberán entregar sus solicitudes documentadas en la Dirección general antes del 15 del actual.

Por Real orden de 9 de Setiembre ha sido nombrado guarda-almacen del depósito de material de Sevilla D. Miguel Borja y Moreno.

Presentado nuevamente el director de segunda clase D. Justo Ureña, que estaba autorizado por Real

orden para dirigir la construcción de varias líneas como ingeniero particular, ha sido destinado á la tercera sección.

Por Real decreto de 14 de Setiembre ha sido jubilado el inspector de distrito D. Domingo Agustín.

Se han presentado en esta Central los individuos que se encontraban en comisión en La Granja.

Ha sido aprobada la medida del inspector del segundo distrito, por la que dispuso que el telegrafista D. José Guzman Medianero pasara de Santúcar á San Fernando.

Ha terminado la comisión que venía desempeñando en el extranjero el director de sección de tercera clase D. Ramon Morenes, habiéndose presentado en la Dirección general.

Se ha dispuesto (por exigirlo así el servicio) que continúe en Tortosa el telegrafista D. Ramon García,

sin perjuicio de seguir perteneciendo á Barcelona para el percibo de sus haberes.

Por Real orden del 21 del actual, y en virtud de Real decreto de 28 de Agosto próximo pasado, por el que ha sido nombrado jefe de la seccion de telégrafos del Gobierno superior civil de la Isla de Cuba el director de seccion de primera clase D. Enrique Gomez de Cádiz, se ha dispuesto que con arreglo á una disposicion de 31 de Enero de 1863, quede como supernumerario en el escalon general del cuerpo.

Para cubrir las vacantes que resultaban, y de acuerdo con lo que previene el Reglamento y demás disposiciones vigentes, por Real orden de 21 de Setiembre han sido nombrados directores de seccion de primera clase D. Alfonso Carrafa y D. Rafael Milan;

directores de segunda, D. Juan Manuel Ferrer y Don Orestes Mora y Bacaray; directores de tercera los subdirectores de primera D. Félix Garcia Rivero, D. Enrique Arantave, que continuará como supernumerario por hallarse sirviendo en Ultramar y ocupando la plaza efectiva el de la propia clase D. José María Diaz, y subdirectores de primera clase, con 12.000 reales, los de segunda, D. Calixto, Pardina y D. Francisco Vicente Bataller.

Por Real decreto de 23 de Setiembre ultimo ha sido nombrado inspector de distrito el director de seccion de primera clase D. Manuel Amandarro, destinándole á Valladolid.

Editor responsable, D. ANTONIO PEÑAFIEL.

MADRID: 1864.—IMPRENTA NACIONAL.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA SEGUNDA QUINCENA DEL MES DE SETIEMBRE.

TRASLACIONES.				
CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Director.....	D. Francisco Dolz.....	Valladolid.....	Santander.....	»
Idem.....	D. Luciano Guerrero.....	Andújar.....	Almería.....	»
Idem.....	D. José Redonet.....	Santander.....	Central.....	»
Idem.....	D. José María Carreira.....	Coruña.....	Ferrol.....	»
Idem.....	D. Carlos Orduña.....	Málaga.....	Búrgos.....	»
Idem.....	D. Felipe Alcázar.....	Ferrol.....	Gijón.....	»
Subdirector.....	D. Francisco G. Perujo.....	Búrgos.....	Logroño.....	»
Idem.....	D. Cándido Beguer.....	Logroño.....	Badajoz.....	»
Idem.....	D. Eusebio Lopez Zaragoza.....	Central.....	Andújar.....	»
Idem.....	D. Modesto Gonzalez.....	Almería.....	Sevilla.....	»
Jefe de estacion.....	D. Teodoro Guzman.....	Ceuta.....	Central.....	»
Idem.....	D. Vicente Saez Romo.....	Valladolid.....	Nogales.....	»
Idem.....	D. Miguel Diaz Hera.....	Nogales.....	Valladolid.....	»
Idem.....	D. Matias Saez.....	Valladolid.....	Orense.....	»
Idem.....	D. Geminiano Coa.....	Peñañel.....	Valladolid.....	»
Idem.....	D. José Ruiz.....	Elorrio.....	Miranda.....	»
Idem.....	D. Plácido Sanson.....	Sanlúcar.....	Central.....	»
Idem.....	D. Pedro Díez Rivera.....	Torrelavega.....	Villaviciosa.....	»
Idem.....	D. José María Espinosa.....	Figueras.....	Mataró.....	»
Telegrafista.....	D. Amalio Escribano.....	Ciudad-Real.....	Bilbao.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Antonio Gomez.....	Badajoz.....	Trujillo.....	Por permuta
Idem.....	D. Hermenegildo Notario.....	Trujillo.....	Badajoz.....	Idem id.
Idem.....	D. José Gasset.....	Zaragoza.....	Barcelona.....	»
Idem.....	D. Claudio Rivero.....	Barcelona.....	Zaragoza.....	»
Idem.....	D. Roque Cuervo.....	Leon.....	Tuy.....	»
Idem.....	D. Cristóbal Nadreda.....	Figueras.....	Junquera.....	Por permuta.
Idem.....	D. José María Dachs.....	Junquera.....	Figueras.....	Idem id.
Idem.....	D. José Roura.....	Andújar.....	Alcoy.....	»
Idem.....	D. Víctor Plaza.....	Plasencia.....	Baños.....	Definitivamente.
Idem.....	D. Diego la Fuente.....	Santander.....	Castro.....	»
Idem.....	D. Ramon Toral.....	Castro.....	Santander.....	»
Idem.....	D. Gerardo Sabater.....	Coruña.....	Tuy.....	»
Idem.....	D. Julian Montrons.....	Vitoria.....	Huesca.....	»