

segun el Sr. Brotherson, se ha fabricado ya papel de las fibras del árbol del plátano y se ha hecho uso de él, notándose que es de buena calidad, liso y propio para escribir. Esa planta se cultiva con mucha facilidad, y á los nueve meses de sembrada puede servir para el uso á que nos contraemos; se produce en abundancia en las regiones tropicales de la América del Norte y del Sur y en las Antillas.

El paso dado por los industriales de la Guayana, no hay duda que animará á los de otros países para usar en sus fábricas de papel, del nuevo material que hemos indicado, y si eso sucediera, deben desterrarse los temores de que llegue á faltar un artículo tan necesario.

Para probar el gusto extraordinario que se ha desarrollado por la lectura en todas las clases de la sociedad, y el aumento consiguiente que en Inglaterra ha tenido el consumo del papel, vamos á presentar el siguiente cálculo que hace el "Economist."

En cinco años que finalizaron	
en 1834, se consumieron...	70.988.731 libras.
Idem idem, 1854.....	150.234.078 libras.
Aumento.....	80.245.347 libras.

O sea un 114 por 100; mientras que la población no ha aumentado en esos mismos períodos mas que un 16 por 100, y el consumo de los lienzos para vestido un 60 por 100. Desde hace tres años Inglaterra importa anualmente como 9.332 toneladas de trapos que consume en sus inmensas fábricas de papel.

APLICACION DE LA ELECTRICIDAD

A LOS CAMINOS DE HIERRO.

No se alarmen los que lean este título, ni crean que se trata de la aplicacion, reconocida ya como imposible de la electricidad, á la locomocion ó á la marcha de las máquinas locomotivas. No se trata sino del empleo de los procedimientos eléctricos ordinarios, como medios para impedir los accidentes en los caminos de hierro.

Mucho tiempo hace que esta cuestion ocupa la inteligencia y la sagacidad de los mecánicos, y muchos proyectos, algunos de los cuales han sido premiados, se han puesto en resorte para impedir los desastrosos efectos del choque de los convoyes, del desencarrilamiento. Pero hasta ahora no se ha adoptado ninguno de estos proyectos, y presumo que no sin razon; porque en esta cuestion debe procurarse mucho menos impedir los efectos de los accidentes, cosa que solo se logrará de un modo muy imperfecto, que evitar los mismos accidentes por medio de señales dadas á tiempo. Para este último caso puede la electricidad procurar auxilios maravillosos, como vamos á probarlo.

Los aparejos y los sistemas imaginados hasta ahora con este objeto, son de distintos géneros: con unos se puede conseguir que las diferentes estacio-

nes se pongan en relacion telegráfica con los convoyes que estén en marcha, para poderles avisar los peligros que pudieran encontrar, ó para comunicarles órdenes. Reemplazan de una manera muy ventajosa, como puede juzgarse por esta sencilla indicacion, los discos que para señalar están actualmente en uso. Por medio de otros aparejos pueden los convoyes, al correr sobre el camino de hierro, indicar á las diferentes estaciones los diversos puntos de la línea que recorren sucesivamente. Con otros que se añadan aún, puede hacerse de modo que los convoyes se indiquen unos á otros el peligro que están espuestos á correr cuando se siguen muy de cerca, ó cuando se dirigen uno hácia otro. En fin, un último sistema de estos mismos aparejos, permite establecer una relacion telegráfica entre los dos extremos de cada convoy, con un avisador especial para el caso en que los convoyes lleguen á desunirse. Tales son los aparejos que me propongo explicar.

Aparejos para señalar.—Este sistema, cuya importancia es fácil comprender, y por el cual acabo de pedir un privilegio de invencion, consiste principalmente en poner los diferentes convoyes en relacion eléctrica con las estaciones, en el momento en que pasen ante cada uno de los pilares kilométricos de la vía férrea, y en hacer mover un juego de campanas eléctrico, colocado sobre los convoyes, en el momento en que se hace ver la señal.

A este efecto, el último wagon de cada convoy está provisto de dos frotadores, que en cada uno de los kilómetros recorridos por el convoy, encuentran dos hojas metálicas (fig. 8^a) *aisladas*, que están en

relacion con la tierra y con el hilo de la línea. Estos dos frotadores se comunican metálicamente con el aparejo de señalar, que está colocado como el juego de campanas sobre el convoy, y espuesto á la vista del gefe conductor ó del mecánico.

Este aparejo se compone de una báscula tocada al iman N S (fig. 2^a), oscilante, que sigue la direccion de la corriente, en un sentido ó en otro, entre las canillas de un electro-iman M que tiene en una de sus estremidades dos discos, uno colorado y otro blanco, que salen cuando se quiere en un postigo, A, dispuesto á este efecto. (fig. 1^a) Mientras la báscula opera su movimiento, una armazon de hierro dulce, B C, colocada sobre el electro-iman, levanta una hoja de resorte, O, pegada contra ella, y ésta, por medio de su contacto con otro resorte, P, ó de un conducto metálico, despide la corriente de una pequeña pila local que lleva el convoy en el juego de campanas eléctrico. Este juego entra, pues, en movimiento, y este movimiento continúa hasta que se ha colocado de nuevo, por medio del boton D (fig. 1^a), el resorte de descanso contra la armazon, que se habia levantado antes. De este modo el mecánico, avisado por el juego de campanas, no hace sino esperar la señal indicada para saber lo que debe hacer; porque el magnetismo conservado en el electro-iman, y los conductos de hierro R y V, puestos en relacion con el electro-iman, bastan para mantener la barra tocada al iman que sostiene los discos en la posicion que le ha hecho tomar la corriente al momento de su pasaje.

En mi sistema, el disco colorado es la señal de

alarma, y el blanco el de comunicacion, es decir, la señal por medio de la cual la estacion hace saber al convoy que debe entrar en comunicacion con ella, y que por consiguiente debe poner su telégrafo portatil en relacion con la línea telegráfica.

Como en el aparejo en cuestion las señales son persistentes, podria creerse que no hay jamas sino una señal disponible, pues la otra corresponde del mismo modo á la inaccion de la corriente que á su actividad en el sentido que ha motivado su última posicion; pero no sucede así, á causa del juego de campanas. Se comprende en efecto que para que este juego se ponga en movimiento, es preciso que la corriente haya indicado una señal. Si esta señal no corresponde á la que ha permanecido fija, el disco cambia; si al contrario, la señal es la misma, el disco no se mueve, y el juego de campanas es el que advierte si es válido ó no. Segun se ve, este aparejo, que es sumamente sencillo y cuesta poco mas de 50 francos, procura las mismas señales que los grandes discos de señalar los caminos de hierro que tan difícil es hacer maniobrar; y tiene sobre ellos la inmensa ventaja de avisar á los convoyes en toda la estension del camino que recorren.

El juego de este aparejo es fácil de obtenerse: basta con un conmutador cuyos extremos estén doblados, que pueda girarse en la estacion, ya en un sentido, ya en otro, segun la señal que quiera transmitirse. Cuando no se quiera mandar ninguna, se coloca el conmutador en su punto de descanso, y la corriente no puede ya circular al través de los aparejos de los convoyes. Se comprende que en la via

férrea se podrian obtener con mas frecuencia interrupciones de aire; pero las que hay son bastantes en los casos que se han indicado, puesto que pueden procurarse cada dos minutos.

En un artículo inserto el 15 de Enero en el *Monitor Industrial*, indiqué un sistema, segun el cual, los grandes discos de señalar que están actualmente en uso, podian ponerse en movimiento por medio de la electricidad; pero el precio de la colocacion de estos discos y el cuidado dispendioso de las pilas de Bunsen, que son indispensables para obtener este movimiento, me obligaron á buscar medios prácticos mas ventajosos, y entonces fué cuando inventé el sistema precedente, que es infinitamente preferible.

Avisadores eléctricos.—Esta clase de aparejos, que permite que se siga en las diferentes estaciones la marcha de los convoyes que están sobre la via férrea, fué inventada en su origen, y hasta experimentada en 1847, por Mr. Breguet, en el camino de hierro atmosférico de San German-en-Laye. Pero en esa época, Mr. Breguet no se habia dedicado tanto á aplicar su sistema á los caminos de hierro en general, como á aplicarlo á la parte del camino de San German, recorrida por el tubo atmosférico, pues su principal objeto tendia á probar las diferentes fases de la velocidad de los trenes sobre la rápida pendiente que se estiende desde la estacion de Vesinet hasta el centro del pueblo de San German. Con este fin se valió Mr. Breguet del émbolo impulsador de los convoyes, sobre esa parte del camino, para hacer obrar de 20 en 20 metros de distancia, unos interruptores de corriente eléctrica, y

obtener por medio de este procedimiento, sobre un cronólogo de apunte colocado en la estación de San German, una serie de indicaciones que le permitian deducir el valor de la celeridad por medio de la comparacion del tiempo que mediaba entre cada una de las indicaciones.

En el mes de Abril de 1853, tuve la idea de aplicar el sistema de Mr. Breguet á las vias-férreas ordinarias, y de hacer señalar, por medio de un contador de aguja colocado en cada estación, los diferentes kilómetros recorridos sucesivamente por los convoyes, á fin de poder saber, en un momento dado, en qué puntos de la línea se encontraban. Con este fin establecí de kilómetro en kilómetro una derivacion de la corriente de la pila local de cada estación, al través de un interruptor colocado sobre uno de los carriles del camino de hierro. Este interruptor se componia de una cuña montada sobre una palanca de resorte, que, estando elevada á su estado ordinario, por un resorte opuesto, podia bajarse al pasar el convoy. Para que las diferentes ruedas de los wagones no pudiesen ocasionar á su paso varias interrupciones á la corriente, en vez de una sola, la palanca interruptora estaba pegada del lado exterior del carril á una plancha de resorte sesgado. Entonces, cuando acababa de pasar el último wagon, debia introducirse entre la caña y el resorte sesgado, una palanca de planos inclinados, como se ve en la fig. 6, que levantaba inmediatamente la palanca interruptora. Si se tiene en consideracion que el contacto de la cuña con los carriles completa el circuito al través de la tierra, se

comprenderá fácilmente que lograba de este modo cerrar la corriente en cada kilómetro recorrido por el convoy.

Para hacer constar en la estación esas diferentes interrupciones de la corriente, hacia operar de nuevo mi corriente sobre un cuadrante electro-cronométrico de agujas, análogo al de los relojes eléctricos, pero cuya rueda catalina, que gobernaba la aguja, tenia un número de dientes igual al de los kilómetros que debian señalarse de una estación á otra.

Desde entonces acá, Mr. Verité, relojero de Beauvais, ha desarrollado esta idea, y ha ejecutado en pequeño un modelo de este género de aplicacion que ha dado un resultado satisfactorio.

Avisador eléctrico de los trenes.—Buscando la posibilidad de obtener sobre los cuadrantes precedentes una doble indicacion correspondiente á dos trenes consecutivos, he encontrado un medio muy sencillo por medio del cual puedan los trenes avisarse uno á otro á tiempo, el peligro que podria resultar de su aproximacion harto inmediata ó de su marcha anormal. En efecto, poseyendo, por medio de un sistema que voy á indicar, dos agujas que están en correspondencia con dos trenes consecutivos, embutidas una dentro de otra como las de un reloj, se puede hacer de modo, separándolas metálicamente, que pueda establecerse una corriente eléctrica por su intermediario, cuando se encuentren á una distancia determinada una de otra. Basta para esto, con que la segunda aguja tenga un diente prolongado, y que la primera esté provista

de un resorte flexible. Como estas agujas avanzan sobre el cuadrante de un modo proporcionado á la marcha de los trenes, resulta que si el segundo tren camina con harta rapidez, la aguja que le corresponde se acerca mas y mas á la primera aguja, y llega un momento, por ejemplo, cuando los dos convoyes no están uno de otro á una distancia mayor de un kilómetro, en que el diente que está en la segunda aguja encuentra el resorte que tiene la primera. Entonces se cierra la corriente que está en relacion con las agujas, y puede despedírsela al través del aparejo de señalar que se ha descrito anteriormente. El disco de alarma sale entonces sobre los dos convoyes, y los gefes conductores están avisados del peligro que podrian correr si uno de estos convoyes no activaba su marcha y si no sujetase el otro su celeridad.

Las figuras 3^a y 4^a représentan la disposicion de los dobles contadores que pueden procurar el precedente resultado. A y B son dos electro-imanés, puestos en relacion con los interruptores kilométricos. Las dos CC son dos ruedas catalinas, cuyos ejes, embutidos uno dentro de otro, corresponden cada uno á una de las agujas del contador, y cuyas dentaduras están construidas en sentido inverso. El eje vacío, es metálico y se apoya sobre la plancha metálica D. El eje macizo es de marfil, pero está atravesado por un hilo metálico que está soldado á la aguja que le corresponde. Descansa sobre una planchita metálica, E, separada de la plancha D, sobre la cual está fija por medio de una plancha de marfil. Uno de los hilos de la pila llega hasta la plancha D, mien-

tras que la plancha E está en relacion con los hilos de los aparejos de señalar. Por último, dos armazones de caracol H Y, aseguran el escape de cada diente de las ruedas catalinas, cada vez que se cierra la corriente delante de los pilares kilométricos.

En la fig. 3, O A, es la aguja que está en relacion con el segundo convoy; O C es la aguja que está en relacion con el primero. B es el diente interruptor, y D el resorte que encuentra.

El punto mas delicado, en este sistema de dobles contadores, es el de los interruptores, porque no solo deben servir para cerrar la corriente, sino que deben tambien despedirla de un aparejo á otro cada vez que pase un convoy. Hé aquí como he resuelto yo este problema, en el caso de que no se quiera emplear para este uso sino la pila local de las estaciones.

La figura 5^a representa este interruptor. No es, como se ve bien, otra cosa sino el primero que hemos descrito, al cual se añade la rueda catalina E, con un caracol adaptado á la palanca interruptora B D. A, representa el extremo de uno de los carriles; B, la cuña que debe hundirse en el intervalo que separa los carriles, y C el resorte que sujeta la palanca D B. Los dos hilos que están en relacion con los dos contadores, pasan á los dos resortes G y H, aislados, que apoyan sobre la circunferencia de dos ruedas, fijas sobre el mismo eje en que está la rueda catalina, y cuyos dientes están dispuestos de modo que se alternan, es decir, que un diente de la una corresponde á un intermedio de la otra. Un tercer frotador, puesto en comunicacion con el suelo, ase-

gura la trasmision eléctrica al través de estas ruedas. Como el número de dientes de estas pequeñas ruedas que forman conmutador, es el mismo del de los dientes de la rueda catalina, resulta que cada vez que se baja la palanca B D, la rueda catalina avanza un diente, y por consiguiente, los resortes G y H, se ponen alternativamente en comunicacion con el suelo.

Sirviéndose de la pila local de los convoyes para poner en accion los dobles contadores de los avisadores eléctricos, se podria hacer de modo, por medio de una disposicion particular, que estos aparejos caminasen por conducto de un solo hilo, y por consiguiente sin los interruptores conmutadores de la rueda catalina de que acabamos de hablar. Bastaria para esto, que las armazones de los electro-imanés de dichos contadores hubiesen sido tocados al iman, y que los frotadores destinados á cerrar la corriente, estuviesen en relacion con la pila de un modo inverso para los convoyes pares y los impares, lo que es fácil de obtener, ya por el modo de atar los hilos, ó ya, lo que es preferible, valiéndose para ello de un conmutador que tenga los extremos doblados.

Se comprende en efecto, que si los electro-imanés de los contadores están convenientemente en forma de caracol, la corriente que atravesará á los dos á un mismo tiempo, podrá desarrollar su magnetismo de un modo opuesto respecto de su armazon, y obrar en un caso por repulsion y en otro por atraccion. Pero la accion producida no puede tener efecto sobre el contador sino en último caso, pues como las armazones se encuentran cerradas, todas las in-

terrupciones de corriente producidas por el mismo convoy refluirán sobre el mismo contador. Y al contrario, las corrientes que resultarán del pasaje del convoy, que siga inmediatamente, refluirán sobre el otro contador, porque entonces la corriente circulará al través de los electro-imanés en un sentido diferente. El problema de los avisadores eléctricos dobles, se halla de este modo considerablemente simplificado.

En cuanto á los interruptores, pueden componerse de las dos planchas metálicas de que he hablado con respecto á mi aparejo de señalar; pero como en el caso á que nos referimos, la corriente debe operar sobre un mecanismo de precision, las interrupciones harto momentáneas podrian dejar de producir un efecto bastante seguro. Vale mas, pues, recurrir al interruptor de gancho que he descrito ya, por supuesto, poniéndole las convenientes comunicaciones para que el efecto eléctrico sea seguro.

Si no se quisiera emplear el aparejo eléctrico de señalar, podria hacerse que el avisador eléctrico doble le reemplazase de otro modo: la corriente cerrada por las agujas del contador, podria refluir sobre un juego de campanas eléctricas que avisaria al gefe de la estacion, que podria dar las necesarias órdenes.

En el caso de que un convoy avanzase al encuentro de otro, lo que es muy raro, podria dar aviso de ello un avisador especial, poniendo en movimiento el juego de campanas eléctricas de las dos estaciones consecutivas. De este modo se podria dar aviso de la marcha normal del convoy, é impedir un encuentro desastroso.