

prender su importancia, hay que valerse de procedimientos especiales.

En mi habitación de la calle de Cortes núm. 619 moderno, adopté varios.

Pusimos en comunicación por medio de un hilo metálico, la cañería de gas de Lebon y C.^a, intercalando en esta línea un galvanómetro de solo nueve ohmios de resistencia. Se originó una corriente eléctrica de la cañería de la Catalana á la de Lebon y C.^a, comprendiéndose bien esta dirección ó marcha, cuando se sabe que la tubería de la Catalana está sin cubrir, recibiendo directamente las corrientes vagabundas ó errantes, mientras que la de Lebon y C.^a tienen un grueso forro aislante.

Con la sola inspección del galvanómetro en estas condiciones, ya se distinguen estas corrientes. Debiendo ser pequeñas las oscilaciones que originan en el galvanómetro las corrientes errantes debidas á la red de iluminación, como asimismo las de las telúricas y otras, por precisión las grandes y continuas oscilaciones que se notan en el galvanómetro, nos indican la existencia de las vagabundas derivadas de los tranvías, en las cuales la corriente que va á los rieles es muy variable. Esto lo confirma, la uniformidad de corriente que se observa en el aparato medidor durante las horas que no funcionan los tranvías.

La corrientes vagabundas ó errantes procedentes del neutro de la red de iluminación, se observan bien en el galvanómetro durante las horas de los días de Jueves y Viernes santo, en que no funcionan los tranvías. Aumentan ó disminuyen los grados, cuando crece ó mengua el número de lámparas en funcionamiento.

Las corrientes errantes de los telégrafos, bobinas de Ruhmkorff y máquinas estáticas, se notan cuando se substituye el galvanómetro por el teléfono. Desde mi habitación se oye muy bien un telégrafo Morse de una estación y el ruido característico de una máquina estática, sin duda de un médico electricista. En mi anterior habitación de la calle de Cortes oíamos muy bien una máquina estática y una bobina Ruhmkorff.

Si bien con el solo examen de la aguja del galvanómetro y con el teléfono, pueden reconocerse cada una de estas corrientes que circulan por el subsuelo, el examen del gráfico galvanométrico obtenido durante los días de Jueves y Viernes santo, nos lo muestra perfectamente, viéndose además en él, la acción de las corrientes telúricas, que alteran algo la resultante de las corrientes vagabundas ó errantes.

De las doce y media á las catorce del viernes la línea que brada se halla muy elevada, siendo estas horas las de máxima circulación de los tranvías. De las catorce á las quince va decreciendo, así como el movimiento de viajeros; aumentando los microamperios de las quince y media á las diez y nueve y media. Luego decrece la corriente hasta las dos de la madrugada, hora en que cesa casi por completo el movimiento de los tranvías, formándose una línea casi recta de dos á cuatro. Á las cuatro menos cuarto principia á subir la curva notándose la salida de los tranvías de las cuadras ó depósitos. Desde esta hora al medio día va subiendo la curva, es decir, á medida que aumenta el movimiento.

Se nota que en alguna hora hay cierta alteración en la línea que marca los microamperios de la corriente que pasa por el galvanómetro, que á primera vista parece extraño, pero que se comprende cuando se sabe lo difícil que es fijar el promedio de las lecturas y que algunas de estas puntas coinciden con los máximos y mínimos de las corrientes telúricas. Según los gráficos que poseo del último mes de Abril adquiridos del Observatorio del Ebro, se ve que pudo haber un máximo cerca de las veintitrés y otro á las diez. Asimismo pudo tener lugar un mínimo de seis á siete y de quince á diez y seis. Estos máximos y mínimos también alteran la curva del Jueves Santo.

Estudiando la primera parte del gráfico que va del medio día del Jueves Santo al del Viernes Santo, veremos que desde las doce á las catorce y media decrece la corriente, así como el movimiento de tranvías; debido al aguacero que tuvo lugar al me-

dio día se retiraron más tarde los tranvías; yo los ví en la plaza de Cataluña á las tres y media. Á las quince baja algo, debido sin duda al minimum de la tarde de las corrientes telúricas: la intensidad media de la resultante de Abril en Tortosa fué á las quince. La pequeña punta de las dieciséis, no sabemos á qué se debe. Á las dieciocho ó diecinueve principia á subir la curva, hora que en algunos sitios oscuros de Barcelona comienza la iluminación en el mes de Abril; la corriente es poco intensa, por estar cerradas las tiendas, y se sostiene más ó menos igual hasta las veintitrés ó veinticuatro horas, que en las habitaciones cesa la iluminación, aunque más baja, pero más igual, sigue toda la restante de la noche, debido á la continuación del alumbrado en algunas calles y plazas por medio de los arcos eléctricos. Á las cuatro y media ó cinco horas, que principia el día en Abril, debieron apagarse estos arcos; el galvanómetro marca menos, viéndose en el gráfico una depresión á las seis, debido sin duda al minimum de la mañana de las corrientes telúricas. De siete á once es más ó menos horizontal, debiéndose estas pequeñas puntas en parte, al parecer, al movimiento de luces y de los muchos ascensores que hay en Barcelona y á las oscilaciones de las otras corrientes. De once á doce salen los tranvías, vuelven á funcionar con actividad, y la línea del gráfico sube casi vertical.

Si superponemos el estado gráfico de las doce del jueves á las doce del viernes, sobre el del día siguiente, el espacio entre las dos curvas nos dice que mucha parte de la corriente pertenece á la eléctrica errante procedente de los tranvías. La que media desde la línea 500 microamperios á la línea del gráfico, desde la hora diecinueve del jueves á las cinco del viernes, puede admitirse con alguna aproximación como corrientes errantes de las líneas de iluminación de aquellas horas; y el espacio desde los 500 á cero microamperios, será debido á las demás corrientes, añadiendo y quitando sus máximos y mínimos (1).

Concluyo llamando la atención de esta Corporación sobre la conveniencia de proseguir estos estudios, pues creo que las corrientes vagabundas ó errantes, siendo importantísimas por su extensión y continuidad, si bien producen desgastes no pequeños en las cañerías, en cambio puede que tengan una acción importante en el subsuelo, destruyendo microorganismos perjudiciales y quién sabe si hasta influye en nuestra salud. Por lo tanto, hay que ver si conviene ó no impedir estas corrientes vagabundas.

EL EMPLEO DEL ALQUITRÁN

EN LA CONSERVACIÓN DE CARRETERAS

Actualmente se da atención preferente á este asunto en Inglaterra, donde acaban de realizarse varias pruebas, que, según nuestro colega la *Revista Minera*, han dado resultados completamente satisfactorios. En la última reunión de la Institution of Gas Engineers, Sir George Livesey atrajo la atención de la Asamblea sobre el éxito conseguido con el empleo del procedimiento en la carretera de Dunstable, pues es claro que el desarrollo de esta aplicación del alquitrán, que consumiría cantidades enormes de dicho producto, ofrece gran interés á la industria del gas.

La Asociación de mejora de carreteras (Roads Improvement Association), que sigue con atención la marcha del asunto, se ocupó en una de sus últimas sesiones de la conveniencia de introducir en Inglaterra una máquina patentada y en uso en Francia para calentar el alquitrán y distribuirlo sobre la superficie

(1) Todos estos datos se refieren al sitio en que se tomaron, y por lo tanto, variarán en otros puntos de Barcelona.

por medio del aire comprimido. Con objeto de estudiarla, verla marchar y comprobar los resultados obtenidos, ha estado en Francia el Secretario de la asociación, Mr. W. Rees Jeffreys, que ha vuelto muy satisfecho del buen funcionamiento de dicha máquina que hace con gran uniformidad la distribución del alquitrán sobre una superficie muy ancha. Parece, pues, probable que se hagan ensayos en grande por la Asociación en cuanto cuente con el material necesario para ello.

Al dar cuenta del interés de actualidad que ofrece esta cuestión en Inglaterra, agrega el colega algunas noticias sobre una prueba de alquitranado hecha en Tunbridge Wells, en Mayo de 1905, por el Ingeniero municipal Mr. W. H. Maxwell, que ofreció la particularidad de haberse empleado en ella alquitrán de gas de aceite, en lugar del alquitrán ordinario de gas de hulla, que es el que ha sido usado en todas las demás.

En muchas fábricas de gas de Inglaterra, el gas de hulla se enriquece por medio de la obtención de gas de agua carburado. El gas de agua primeramente fabricado, se carbura después mediante su paso á través de cámaras en que se descomponen aceites por el calor. De esta carburación del gas de agua resulta un residuo líquido que es el alquitrán de gas de aceite (*oil-gas tar*), que de las experiencias hechas de su aplicación á la conservación de carreteras, parece deducirse que goza de ciertas cualidades muy útiles y que le hacen especialmente apto para la prevención de la formación de polvo y de la penetración de la humedad en el firme.

Aplicado en una superficie de carreteras de 8.360 metros cuadrados, sometidas á un tráfico intenso y pesado, no describiremos la práctica de la operación por ser análoga á la ejecutada con el alquitrán ordinario que ya conocen nuestros lectores. El número de veces que se repitió la aspersión de alquitrán fué el suficiente para que la superficie presentase el aspecto de una capa de asfalto.

Las ventajas que parece ofrecer este alquitrán son: 1.º, que el líquido penetra rápidamente en el firme, de modo que los vehículos pueden pasar casi inmediatamente por la superficie alquitranada, sin inconveniente ninguno; 2.º, ofrece más resistencia á la formación de surcos que con el alquitrán ordinario, no habiéndose originado rodaduras con el tráfico, ni recién establecido, ni en seguida de la lluvia; 3.º, su aplicación es más rápida y su coste de mano de obra menores. La primera capa de alquitrán, incluyendo preparación y barrido de la superficie, costó $\frac{1}{2}$ penique por yarda cuadrada (0,836 m²) y las capas siguientes mucho menos, por el menor gasto de alquitrán y la mayor superficie cubierta en el mismo tiempo; 4.º, la superficie no está afectada por la lluvia, habiendo quedado en buen estado desde Mayo hasta fines de Octubre; 5.º, la película formada protege completamente contra el polvo; 6.º, no es necesario el riego, y 7.º, tampoco es preciso extender arena sobre la superficie arreglada, con lo que se evita un origen de polvo en los días de viento.

En resumen, de los experimentos hechos en grande escala, se deduce que el alquitrán de gas de aceite, subproducto para el cual el mercado es reducido, debe preferirse donde exista el alquitrán ordinario por ser más económico y tener otras ventajas que hemos señalado al reseñar los resultados de los trabajos de Mr. Maxwell.

EL PASO EN CURVA DE LOS TRANVÍAS

Todo el mundo ha podido observar, y no sin cierto desagrado, los malos efectos producidos por los coches de los tranvías, cuando pasan por curvas de pequeño radio, como se está obligado á trazarlas en las calles de las poblaciones. En este

paso, en efecto, se produce un rechinar muy desagradable al oído; y, lo que es peor aún, el movimiento de lazo que toma el coche es á veces tan acentuado que lanza á unos viajeros sobre otros. En los caminos de hierro se obvia este inconveniente dando á la vía cierta inclinación que es absolutamente eficaz; pero este medio no es aplicable en una calle, donde no se puede alterar el nivel. La Compañía de tranvías de Zurich ha encontrado la solución del problema de un modo muy sencillo y sin tocar á la calzada, que es una condición *sine qua non*; he aquí cómo ha operado: en los sitios donde hay curva, el carril no lleva rebaje profundo como en el resto de la vía, sino un rebaje poco profundo, apenas señalado, y por tanto las ruedas de los coches al pasar por las curvas descansan y ruedan, no sobre la llanta ó superficie de rodadura, sino sobre la pestaña, teniendo así la inclinación deseada. Se dice que el movimiento de lazo apenas se percibe y en cuanto al rechinar ha quedado por completo suprimido.

Podrían nuestras Compañías de tranvías vigilar estos ensayos, y si es cierto que ellos dan un remedio al mal señalado, debieran emplearle ventajosamente en muchos casos. En Madrid existen curvas de tal modo reducidas, que á su paso las ruedas de los coches producen un ruido estridente harto desagradable, y los viajeros que van en las plataformas se ven en más de una ocasión en peligro de ser lanzados del coche: recuérdese, entre otras, la curva de la calle de Recoletos al entrar en el paseo del mismo nombre.—O.

ENSAYOS DE LÍNEAS TELEFÓNICAS DEL SISTEMA PUPIN

El *Elektrotechnik und Maschinenbau* (núm. 14 de 1906) da cuenta de los ensayos practicados en una línea telefónica de 750 kilómetros de longitud próximamente (Vienne-Innsbruck-Trieste) montada con bobinas de inducción del sistema Pupin, colocadas á distancia de 4 kilómetros una de otra. Estos ensayos han demostrado que en tanto que una línea ordinaria de hilo de cobre de 3 mm. no permite conversar entre las estaciones extremas más que muy lentamente y marcando las palabras muy distintamente, esta misma línea permite comunicaciones mucho más rápidas cuando se intercalan bobinas Pupin, y que es suficiente distribuir las cada 8 kilómetros para obtener resultados prácticos satisfactorios. Con estas bobinas se ha podido todavía alargar el circuito sin perjudicar á la claridad de la transmisión.

Los «translatores» Pupin instalados en esta misma línea y que sirven para compensar las pérdidas de energía debidas á la reflexión de las ondas eléctricas en las bobinas, no han probado, por el contrario, su utilidad más que en las líneas muy largas, sobre todo cuando éstas se empalman con otras líneas sin bobinas Pupin. No se ha probado ninguna mejora en la transmisión sobre líneas cortas y provistas de bobinas Pupin en toda su extensión.

Se ha reprochado á las bobinas Pupin hacer las líneas telefónicas más sensibles á las influencias exteriores, pero las medidas efectuadas en la línea precitada, han probado que este aumento de sensibilidad proviene de que los coeficientes de auto-inducción de las bobinas varían con el tiempo de un modo irregular en las dos bobinas de cada estación; parece entonces que será suficiente mantener este coeficiente próximamente constante, empleando en la construcción de los núcleos de estas bobinas hierro de calidad conveniente para reducir esta sensibilidad á su valor normal.—O.