

de una disolución de aluminato sódico, habiendo dado también buenos resultados el sulfato de aluminio. Según noticias comunicadas á la Sociedad de la Industria química de Nueva York, por el Doctor Sadtler, cuando un madero que tiene sus capas exteriores embebidas en sulfato de aluminio comienza á sentir la acción del calor, se descompone la sal, abandonando un residuo de óxido de aluminio, que, siendo mal conductor del calor, protege las porciones interiores de la madera.

Los experimentos que se practican en la actualidad en el Real Instituto técnico de Milán, parecen confirmar estas afirmaciones.

Un experimento comparativo muestra, según el Doctor Sadtler, la superioridad del sulfato aluminico, comparado como ignífugo con el sulfato amónico, por ejemplo. Se han embebido trozos de madera idénticos en soluciones de cada una de estas sales, y, después de secos, se les ha sometido á la acción de mecheros Bunsen, situándolos de modo que el vértice del cono interior de la llama toque en la superficie de la madera, observándose que en estas condiciones la llama horada en menos de una hora la madera embebida en sulfato amónico, necesitando seis para producir el mismo efecto en el que se ha embebido con sulfato aluminico. Da alguna razón de estos resultados el hecho de que la alúmina, al separarse del sulfato por la acción del calor, adquiere un volumen de dos veces y media á tres mayor que el de la sal *seca* de que proviene, rellenando así los espacios intercelulares de la madera y formando una costra no conductora que protege el interior. La acción del sulfato amónico es muy diferente, basándose en que, al descomponerse, desprende amoníaco que tiende á apagar la llama; efecto que, si puede ser muy sensible al principio, tiene forzosamente que ir desapareciendo á medida que se va volatilizando el sulfato amónico.

Para probar la eficacia de un agente ignífugo habrá que ponerse en situación lo más análoga que sea posible á la que puede presentarse en el caso de un incendio. Por eso es recomendable que se opere sobre trozos de madero preparados y expuestos á la acción directa de una llama por una sola de sus caras hasta que sean horadados ó carbonizados. Convienen para todo esto trozos de $0,10 \times 0,25 \times 0,05$.

También en un incendio puede la madera estar durante algún tiempo expuesta á un calor fuerte sin contacto directo con la llama, pudiendo en estas circunstancias alcanzar la temperatura de la destilación seca de la madera. Una madera bien ignífuga, debe de conservar su resistencia á la acción directa de la llama después de este tratamiento previo por el calor.

Pero no bastará comprobar las buenas condiciones ignífugas, sino que será preciso comprobar que no han sufrido perjuicios en otras propiedades físicas, como higroscopicidad, aptitud de cubrirse de eflorescencias de corroer los metales, etc., y sobre todo en la resistencia mecánica.

Con el procedimiento, antes muy usado, de vaporizar la madera y someterla después á una fuerte presión, se produce siempre una notable disminución en la resistencia.

Las condiciones de suministros de maderas ignífugas á la marina de los Estados Unidos establecen una tolerancia en menos del 30 por 100 con respecto á la misma madera en estado natural, pero hoy es factible conseguir una disminución bastante menor.

Dos métodos generales existen; el de inyección y el de revestimiento. El primero es sin comparación el más eficaz.

(Se continuará.)

EL TRAFICO DE NEW-YORK ⁽¹⁾

Entre todas las grandes ciudades del nuevo y viejo continente, New-York es, sin duda alguna, la que presenta el aspecto más original, debido á que su territorio está surcado y atrave-

sado en todo sentido, por grandes y pequeños cursos de agua que lo dividen en diferentes secciones ó cuarteles (Manhattan, Brooklyn, Jersey City, Staten Island, etc.), reunidos hasta hace poco tiempo por sólo el puente de Brooklyn. Debido á esta especial configuración, se explica que, en New-York los ferrocarriles sean un medio de comunicación de secundaria importancia, contrariamente á lo que sucede en otras ciudades como Londres ó Berlín; así, las líneas que llegan del Este ó del Oeste de la ciudad, encuentran una barrera insalvable en el Hudson y en el East River; y por este motivo en New-York, propiamente dicho (situado como todos saben en la isla de Manhattan), un solo ferrocarril penetra del lado Norte, y éste también no llega hasta la extremidad Sur de la isla, sino que se para en la estación «Gran Central Depot», la cual es común á tres Sociedades y sirve de estación terminal para un inmenso tráfico en la dirección de Boston, Chicago, Canadá, etc. Como también sirve la misma estación para el movimiento de varios ferrocarriles locales, que hacen el servicio al Norte de New-York, ha sido proyectada la construcción de otra gran estación debajo de la primera y que será destinada para el tráfico suburbano solamente, á imitación de la de Boston Sur.

En cambio tiene otra importancia el tráfico de vaporcitos, de los cuales han sido establecidas 35 líneas. Estos transportaron en 1902 193 millones de pasajeros; caminan á una velocidad de 15 kilómetros por hora.

El medio más importante de transporte que existe en New-York, es el de los tranvías y ferrocarriles aéreos. Los tranvías que tienen mayor movimiento son los que se dirigen del Norte al Sur de la ciudad; dichas líneas, casi todas á doble carril, tienen una longitud de 14 kilómetros aproximadamente, algunas cuentan hasta cuatro rieles.

Las líneas transversales tienen muy poca importancia, debido á la forma estrecha y larga que tiene la isla. En 1891, la tracción animal fué sustituida en tres de las principales líneas por la funicular; hoy todos los tranvías urbanos son á tracción eléctrica, pero ninguno es á conductor aéreo, estando este sistema prohibido en toda la isla de Manhattan, no por razones de estética, sino por los peligros que podían derivarse de la rotura de los hilos.

Para las líneas transversales se usa en algunas partes de la ciudad un sistema de tracción especial, que consiste en carruajes automotrices á aire comprimido; también existe todavía en la parte Sur de la isla algunas líneas de tranvías de tracción á sangre.

Pasando ahora á los ferrocarriles aéreos, observaremos que el más antiguo de estos data de 1878; los rieles estaban colocados sobre viaductos de hierro paralelo á las vías, inestéticos en sumo grado. Casi siempre, el carril es doble, excepto sobre dos secciones que es triple. Hoy estos ferrocarriles son á tracción eléctrica; la corriente es alterna y producida por una gran estación generadora de una tensión de 11.000 volts. Esta estación posee 64 calderas y ocho máquinas á vapor con una fuerza conjunta de 64.000 caballos y cuatro alternadores; la corriente es transmitida después á las estaciones secundarias, donde es transformada en continua, á una tensión de cerca 600 volts, para alimentar los trenes con el sistema de tercer riel. Los trenes se componen de cinco ó seis coches; ha sido adoptado el sistema llamado de unidad múltiple, con el que puede obtenerse una velocidad considerable. También los ferrocarriles aéreos de Brooklyn son á tracción eléctrica.

En 1901 (1860) la longitud de las líneas de tranvías de New-York (Manhattan Brooklyn, etc.), era de 1.592 kilómetros (210); la de los ferrocarriles aéreos era de 285 kilómetros. Los pasajeros transportados en 1902 (1860) fueron 866.700.000 en las líneas de tranvías y 285.000.000 en la de los ferrocarriles aéreos, ó sea un total de 1.051.600.000 (603.000.000). Confrontando el aumento del tráfico con el de la población, se encuentra que aquél está con éste en la relación de 3 : 1. Sólo la isla de Manhattan suministra el 61,5 por 100 del tráfico entero.

(1) *Revista Generale della Ferrovia.*

Resultando insuficientes los actuales medios de comunicaciones y transportes, se está ahora proveyendo á la construcción de una línea subterránea á cuatro carriles, la que recorrerá toda la isla de Manhattan, de la Battery á la extremidad Norte del Parque Central, donde ésta se bifurca; un ramal irá á lo largo del Hudson y el otro se dirigirá al Nordeste, sobre el suburbio de Broux.

Para mejorar la comunicación con Nueva Jersey se está construyendo una galería destinada á la circulación de los tranvías. Asimismo la Pennsylvania Raibroad principiará la construcción de un ferrocarril subterráneo, el que de Hoboken, debajo el Hudson, pasará á la isla de Manhattan, seguirá debajo el East River, para terminar en Long Island.

También está proyectado la construcción de tres nuevos puentes destinados á unir Brooklyn con Manhattan. Estos trabajos costarán en conjunto 161.500.000 dollars, y sólo el ferrocarril subterráneo de la Pennsylvania Raibroad costará 50 millones. De esta manera, la Greater New-York habrá gastado en diez años la suma de 161.500.000 dollars para el mejoramiento de sus medios de transporte.

Para dar una idea del inmenso tráfico que tendrán los nuevos puentes, diremos que el que se construirá sobre el East River, tendrá dos vías para carruajes á caballos, un ferrocarril aéreo de doble carril, un tranvía de cuatro carriles, dos pasos para peatones y dos reservados á las bicicletas.

BIBLIOGRAFIA

Manual práctico del operario electricista, por G. Marchi.—La notable colección de Manuales Hoepli, se ha aumentado con el que lleva el título que encabeza estas líneas.

Tiene por objeto facilitar el conocimiento de las leyes fundamentales de la electrotecnia y resolver las diversas cuestiones que se presentan en la práctica.

En los primeros capítulos, después de las generalidades y las unidades de medida, cálculo de resistencia, estudio de las pilas, la electrolisis y la instalación de timbres, teléfonos y pararrayos.

Continúa después el estudio de los electro-imanés, instrumentos y métodos para la medida de las resistencias y los aislamientos. Las máquinas dinamo-eléctricas, los motores de corrientes continuas y los acumuladores.

A las corrientes alternas, alternadores, transformadores, etcétera, les dedica cinco capítulos, y en los cuatro últimos se ocupa de la distribución de la energía eléctrica, de las estaciones centrales, establecimientos eléctricos, industriales, etc.

La exposición es de una claridad y sencillez notable; presenta numerosos ejemplos como prácticos y detalle de todas las operaciones que en la práctica ha de realizar el montador electricista. El capítulo VIII especialmente, es digno de mención especial por la sencillez con que explica los métodos prácticos para proyectar y construir electro-imanés.

La obra forma un volumen de XII, 337 páginas, ilustrada con 187 grabados.

A.

EXPLOTACIÓN DEL PANTANO DE PUENTES

Emplazado el pantano de Puentes en la cortadura del estrecho del mismo nombre, en el Guadalentin, un kilómetro más abajo, próximamente, de la confluencia de los ríos Vélez y Luchena, se cimentó la presa sobre la roca viva á 24m,40 de profundidad, y sobre esta cimentación, de 72 metros de anchura en la parte superior, descansa el cuerpo central del muro, del que parten dos aletas; éstas se unen á aquél por sólidos de revolución, cuyas generatrices son tangentes á las del

cuerpo central y á las aletas. El perfil es de la misma forma y dimensiones en toda la obra, disminuyendo la altura del centro á los extremos.

Arranca el muro con 38 metros de espesor en el zócalo, para terminar con 4 metros de ancho en la coronación. La altura varía con las sinuosidades del terreno, desde 48 metros sobre el nivel del estiaje, en la parte central, hasta anularse en la terminación de las aletas. Sobre la plataforma superior se eleva un pretil de un metro de alto del lado de agua arriba, y en el paramento opuesto almenas de iguales dimensiones.

Unido al muro, y en su parte central y del lado del embalse, se alza un torreón circular de 2m,70 de diámetro interior, que sube hasta 3m,50 sobre el pretil de aquél. En sus paredes hay abiertas aspilleras ó barbacanas para impedir la llegada de objetos á la boca de toma de los grifos de agua clara.

Atraviesan el muro y las laderas en que se apoya tres galerías que tienen su piso al nivel inferior del río, constituyendo el desagüe de fondo, cerradas dos de ellas con dobles compuertas rectangulares de 2 metros de alto por un 1m,25 de ancho las grandes, que son las que se encuentran más cerca del embalse, y de 1m,50 de alto por un metro de ancho las pequeñas. La otra galería sólo tiene una compuerta de iguales dimensiones que las grandes, si bien actualmente se están ejecutando trabajos para la colocación de una segunda. Desde el paramento de agua abajo, en una y otra ladera, parten galerías que no llegan á comunicar con el embalse, dando acceso á las cámaras de los aparatos para maniobrar las compuertas.

A los 19 metros de altura hay abiertos en el muro, en dirección al torreón de aguas claras hasta comunicar con su interior, dos orificios donde están colocados los grifos, formados por tubos de hierro de 0,60 metros de diámetro interior.

Por último, á los 45 metros de altura del embalse se encuentra el aliviadero de superficie, que es un desmonte inmediato á la presa, hecho en la ladera derecha, de 80 metros de ancho, casi todo en roca, y que conduce las aguas sobrantes á un barranco que las vierte al río, dos kilómetros más abajo del muro.

Efectos causados por el agua á gran velocidad en las galerías ó túneles de fondo.

Los materiales que forman las galerías son la misma roca caliza dura que constituye las laderas en que aquéllas se hallan abiertas; y la gran velocidad del agua, correspondiente á una altura que ordinariamente oscila entre 38 y 42 metros, produce á su paso socavaciones en la parte comprendida entre las compuertas pequeñas y la boca de salida, como á unos 2,50 metros agua abajo de los cajeros, haciéndose más sensibles cuanto mayor es la distancia entre el citado punto y la boca de salida. Así ocurre en el túnel núm. 2, donde en la longitud de unos 8 metros, las socavaciones alcanzaron una profundidad de 1m,20 á 1m,40 en la solera, y próximamente igual en las paredes laterales. En el resto de las galerías sólo se perciben leves desperfectos.

De estas observaciones se desprende que la acción destructora y corrosiva del agua en las galerías ó túneles de desagüe formados en roca dura, es de poca importancia, cualquiera que sea la velocidad originada por la carga ó altura del embalse, si el agua sale á boca llena, es decir, si los filetes líquidos, con los materiales arrastrados, deslizan por sus paredes, como forzosamente ha de suceder en el espacio que media entre la sección mayor de la compuerta grande y la menor de la pequeña; y que, por el contrario, cuando estos filetes chocan contra las paredes, ó producen fuertes movimientos vibratorios al pasar á gran velocidad de una sección menor á otra mayor, los efectos se manifiestan por grandes socavaciones. Así se explican también las que se notaron agua abajo de las compuertas pequeñas, porque en éstas es donde se limita con frecuencia el desagüe no abriendo sino una cierta altura; y al diverger á la salida, los filetes líquidos chocan contra las paredes de las galerías.

Para reparar los desperfectos causados se empleó un relleno de hormigón de cemento Portland, ejecutándose la obra con el mayor esmero; pero durante una evacuación del embalse fué arrancado el del fondo; siendo preciso emplear un emparrillado hecho con carriles de hierro encastrados en las paredes, volviéndose á rellenar el hueco con hormigón. De este modo se ha conseguido dejar reducidas las reparaciones al espacio comprendido entre dos carriles, siendo, por consiguiente, insignificantes las que alguna vez hay necesidad de ejecutar.

Otro de los fenómenos que vamos á examinar es el de las fuertes detonaciones, llamadas aquí *cañonazos*, que se perciben á la salida del agua en las galerías de desagüe.