

consiguiente, recibir, no sólo los mayores barcos mercantes, sino también los más grandes buques de guerra.

El dique se compone de siete pontones enlazados de modo que formen un solo sistema por medio de cajones laterales muy sólidos y de mucha altura. Cada cajón está provisto de una cámara destinada á las calderas y bombas de agotamiento. Las máquinas de vapor, de 100 caballos cada una, son de condensación; accionan 14 bombas que pueden achicar el dique en tres cuartos de hora y levantar, por lo tanto, en este tiempo los mayores barcos.

Para poder regular la elevación y el descenso del dique, se ha subdividido cada pontón en varios compartimientos estancos cerrados por medio de tabiques móviles, que pueden funcionar simultáneamente. Aparatos indicadores permiten conocer en todo momento el nivel del agua en cualquier compartimiento, y la organización mecánica del servicio es tan perfecta, que basta un solo operario para maniobrar los tabiques móviles y para dirigir todas las operaciones de achique.

Los apoyos que sostienen el barco en el dique son accionados mecánicamente por medio de aparatos situados en los cajones laterales. Detrás del dique hay una dársena de 8 metros de profundidad en baja mar, de modo que el dique puede recibir en cada marea los barcos de mayor calado.

Los señores Blohm y Voss han instalado en los muelles inmediatos á la dársena una grua de 150 toneladas con un pescante de 20 metros y otra de 45 toneladas con 32 metros de brazo; son las mayores dimensiones alcanzadas en esta clase de aparatos, según se afirma.

En caso de guerra ó por otro motivo que lo exija, puede este inmenso dique, gracias á su construcción especial, ser desmontado y transportado á Bruns Büttel para ser utilizado en carenar los barcos que, por su excesivo calado, no puedan remontarse por el Elba hasta Hamburgo.

Cañerías de madera para conducciones de agua.

En una Memoria de M. A. L. Adams, publicada en la *American Society of Civil Engineers*, se consignan los siguientes datos acerca del empleo de cañerías de madera en la distribución de aguas de Astoria.

La conducción tiene una capacidad de 12.000 metros cúbicos diarios. Se compone de 12.000 metros de tubería de madera, formada de duelas como las de los toneles; estos tubos tienen 0^m,45 de diámetro. Hay además 4830 metros de cañería de palastro de acero de 0^m,40 de diámetro y 1600 de la misma clase con un diámetro de 0^m,35. La conducción procede de un pantano construido sobre el Beer Creeck, afluente del Columbia y termina en el depósito, cuya capacidad es de 20.000 metros cúbicos.

Los tubos de madera cuestan próximamente la mitad que los de acero, pero sólo se emplean con cargas inferiores á 45 metros, mientras los segundos pueden resistir una carga doble.

Los primeros están formados por duelas de pino amarillo bastante delgadas para poderse encorvar fácilmente según la sección recta; las dimensiones que se han adoptado son 0^m,15 de ancho por 0^m,05 de espesor; la madera debe estar exenta de nudos y las duelas contiguas se ensamblan á ranura y lengüeta. La longitud de cada duela varía de 3^m,60 á 7^m,20; se introducen en las caras de las juntas unas lengüetas de palastro de acero. Los tubos se aseguran con cinchos de acero redondo de 11 milímetros de diámetro separados entre sí 0^m,30 cuando las cargas son pe-

queñas y llegan á acercarse hasta 0^m,075 cuando aquéllas pasan de 45 metros.

Según experimentos que se han realizado, estos tubos pueden resistir presiones de 10 á 11 kilogramos por centímetro cuadrado. Con una presión inicial pequeña, la compresión debida á la hinchazón de la madera al penetrar en ella el agua desarrolla un esfuerzo de 8,75 kilogramos por centímetro cuadrado.

En lo tocante al gasto, una cañería de madera de 0^m,45 equivale á una de acero de 0^m,40.

Las revistas americanas mencionan una cañería de madera de 1^m,07 de diámetro, establecida recientemente en San Pablo y capaz de un gasto de 55.000 metros cúbicos al día; ha costado 6 dollars el metro lineal, incluyendo en esta cifra la apertura de la zanja.

Puente transbordador en Rouen.

Acaba de darse principio, en Rouen, á las obras de un puente transbordador del mismo género que el construido en la desembocadura del Nervión, entre Portugaleta y las Arenas. Es el primero de esta clase que se construye en Francia, siendo actualmente el de Bilbao el único que existe. La altura libre debajo del tablero para permitir el paso de los barcos es de 45 metros. Está situado á un kilómetro próximamente de la desembocadura del Sena y más próximo al mar que todos los puentes de Rouen. El puente es, en principio, idéntico al de Bilbao. Dos torres metálicas construidas en las márgenes sostienen el tablero, colgado á una altura de 48 metros sobre el nivel de los muelles. Un carretón apoyado en varias filas de carriles recorre el tablero, comunicándosele el movimiento por medio de un cable accionado por medio de una máquina de vapor ó un motor eléctrico situado en una de las márgenes. La plataforma suspendida del carretón á la altura de los muelles es de planta rectangular y tiene 13 metros de longitud por 10 de ancho; se trata de utilizarla, no sólo para el paso de peatones y carruajes ordinarios, sino también para enlazar los tranvías eléctricos establecidos en ambas márgenes del Sena, transbordando los carruajes sin que los viajeros tengan necesidad de abandonar sus asientos. La obra se ejecuta por una empresa particular, que ha obtenido del municipio la concesión por 80 años, con arreglo á tarifas muy reducidas. El plazo de ejecución de la obra es de 18 meses.

Elevación de un puente metálico

La *Revue du Génie militaire*, en uno de sus números publicados recientemente, describe minuciosamente las maniobras llevadas á cabo con el objeto de levantar 0^m,40 el tablero de un puente metálico de dos tramos independientes de 26^m,40 de luz cada uno, establecido sobre el Mosa, en Verdun, para el paso de una carretera y de un ferrocarril estratégico. Cada tramo se compone de siete vigas sólidamente arriostadas entre sí, y su peso es de unas 200 toneladas.

Podían seguirse dos métodos distintos; 1.º Obrar directamente sobre las cabezas inferiores de las vigas, y 2.º Valerse de piezas auxiliares roblonadas á los extremos de las vigas, aprovechando la circunstancia de que éstas se hallan separadas por un intervalo de 0^m,49, suficiente para instalar los aparatos necesarios. Se ha empleado este segundo procedimiento, y la operación ha sido efectuada por 20 hombres provistos de gatos hidráulicos de 50 y 20 toneladas. La principal dificultad consistía en levantar simultánea y exactamente á la misma altura todas las vigas para

evitar un exceso de fatiga en las viguetas y la dislocación de las bovedillas de ladrillo. Se empezó por elevar el puente á 0^m,60 para construir una hilada de fábrica de 0^m,40, y luego se le dejó bajar hasta quedar sostenido por los apoyos así preparados. La operación se llevó á cabo sin interrumpir la navegación.

BIBLIOGRAFIA

Los acumuladores eléctricos, Montaje, instalación, manejo, conservación, por J. M. Montpellier, traducido con algunas notas y apéndices por Federico de la Fuente, profesor de Electrotecnia de la Escuela Central de Artes y Oficios.—Madrid, 1897.

Se acaba de publicar en esta Corte la traducción española del interesante manual de M. Montpellier sobre acumuladores eléctricos; es un libro de carácter muy práctico, cuyo objeto principal es estudiar la instalación, el manejo y manipulaciones que requieren estos aparatos para conseguir que funcionen con regularidad y en condiciones ventajosas. La edición española recién publicada en nada cede á la francesa, ya conocida quizás de muchos de nuestros lectores que se dedican á estos estudios, y el nombre del traductor, ilustrado profesor de Electrotecnia en la Escuela Central de Artes y Oficios, es garantía suficiente de la verdad de esta afirmación.

El libro que nos ocupa comprende 247 páginas y lleva gran número de figuras intercaladas en el texto, siendo muchas de ellas esquemas perfectamente dispuestos para facilitar la inteligencia de las diversas conexiones necesarias en las instalaciones que se describen. Las que representan vistas de aparatos son también grabados excelentes, que contribuyen á dar idea clara del conjunto de las disposiciones adoptadas.

Está dividida la obra en 10 capítulos y contiene además dos apéndices del traductor.

En el capítulo primero se expone muy brevemente y con mucha claridad, el principio fundamental de los acumuladores. Hé aquí un párrafo interesante relativo á la comparación de las pilas con los acumuladores, cita tomada de un artículo de M. Darrieux:

«Los aparatos eléctricos muy impropriadamente denominados acumuladores, no son otra cosa que pilas análogas á todas las conocidas, pero en las cuales las manipulaciones que exige el montaje de las llamadas primarias son reemplazadas por un trabajo de electrolisis.

«Todos los acumuladores conocidos pueden ser constituidos de una manera completa sin hacer intervenir la corriente eléctrica; tienen esto de común con todas las pilas; pero la preciosa propiedad que poseen de ser reconstituidos por el paso de la corriente los coloca en una clase aparte, y su único nombre correcto sería el de *pila reversible*.»

En el capítulo II se estudian y clasifican los diversos géneros de acumuladores, distinguiendo los de Faure y de Planté, y terminando con la descripción de los dos tipos usados actualmente, á saber: los de placas fijas y los de placas gemelas.

El capítulo III está destinado al montaje é instalación de los acumuladores; es muy interesante por lo mucho que contiene de detalles prácticos, consejos y reglas referentes á la instalación.

También es digno de mención especial el capítulo IV, titulado «Empleo de los acumuladores». En forma muy concisa se exponen en él con toda claridad los diversos casos en que conviene su aplicación, y se explica, con mucha sencillez y de un modo muy elemental, el cálculo del peso y número de elementos necesarios para una instalación dada.

Trata el capítulo V de la instalación de los circuitos y de los cuadros de distribución; su exposición es detallada y va acompañada de las figuras esquemáticas indispensables para poderseguir todos los diversos circuitos.

En el capítulo VI se estudian la carga y descarga de los acumuladores, tratándose con abundantes pormenores prácticos los casos en que estas operaciones se efectúan á intensidad constante ó á potencial constante. Termina este capítulo con las definiciones del rendimiento en cantidad y energía y de la capacidad y potencia útil de los acumuladores.

El capítulo VII trata de la conservación y reparación de los acumuladores.

En el VIII se describen detalladamente diversos tipos de instalaciones privadas, y el IX está destinado al estudio de la distribución de la energía eléctrica por medio de acumuladores.

Finalmente, el capítulo X contiene el estudio de los aparatos accesorios de marcha y de seguridad, como interruptores y conmutadores diversos, reóstatos, aparatos de medida, indicadores del estado de carga de los acumuladores, indicadores de polos, etcétera.

Los apéndices del traductor contienen: el primero, una ampliación del estudio de la dinamo que conviene emplear en la carga de los acumuladores, tomando como base las ideas del doctor Hopkinson, y el segundo un extracto de un estudio de los señores Gladstone é Hipper publicado en *L'Éclairage Électrique* sobre las variaciones producidas en la fuerza electromotriz por las que experimente en su grado de concentración el electrolito.

El Sr. La Fuente ha prestado un señalado servicio á los electricistas españoles publicando la traducción de la obra de M. Montpellier, y es de esperar que su trabajo contribuirá á que se generalice en nuestro país el empleo de los acumuladores.

..

Sulla resistenza delle pietre naturali ed artificiali alla corrosione per attrito, Ing. Silvio Canevazzi. Milano, 1897.

Hemos recibido recientemente un folleto corto, pero interesante, que se acaba de publicar en Milán, en el cual su autor, el Ingeniero Sr. Canevazzi, da cuenta de sus experimentos de resistencia de diversos materiales pétreos, tanto naturales como artificiales, al desgaste por rozamiento, experimentos que ha realizado en el laboratorio de la Escuela de aplicación de Ingenieros agregada á la Universidad de Bolonia.

Estos experimentos se han llevado á cabo con una máquina del sistema Dorry, construida en París por M. Digeon, y se han ensayado diversos materiales que se usan en Italia para los pavimentos, principalmente granitos, areniscas, ladrillos, baldosas comunes y de cemento, asfalto, etc.

El folleto contiene la descripción de la máquina empleada, las definiciones de las constantes específicas que se midieron, las precauciones observadas en los experimentos y las consecuencias que ha deducido el autor de los 130 ensayos que ha llevado á cabo, consecuencias que formula por medio de una ley que enuncia así:

«Si se somete una piedra natural ó artificial de composición uniforme bajo la acción de una presión unitaria constante comprendida entre 0,10 y 0,25 kilogramos por centímetro cuadrado, á la acción uniforme de una superficie frotante, de modo que la velocidad esté comprendida entre 0,70 m. y 1,10 m. por segundo, manteniendo entre las superficies en contacto una capa húmeda uniforme de arena silícea de grano fino y regular, de calidad en todo comparable á la que se usa y se considera como la mejor para aserrar el mármol y otras piedras, el espesor de la capa desgastada para una cantidad determinada de arena, es proporcional á la presión unitaria y al camino recorrido.»

El folleto contiene una lámina con una vista en perspectiva de la máquina y dos gráficos de los resultados obtenidos.

El trabajo del Sr. Canevazzi se ha publicado también en la conocida revista italiana de ingeniería *Il Politecnico*.