

cer un retrato al aire libre y al sol? ¿Y á la sombra? ¿Y en su estudio á plena luz? ¿Y al atardecer? ¿Y con la última luz?» A todas estas preguntas contestaría con afirmaciones resueltas, aunque cada vez más tibias, porque en las últimas condiciones sólo podría obtener siluetas ó manchas sin detalles; pero si yendo más allá, se le dijera si podría hacerlo á oscuras, aquellas afirmaciones se convertirían sin vacilar en una rotunda negativa. Así también en la perspectiva cabe contentarse con poco, reducir los datos á lo indispensable y los procedimientos á lo más fácil; pero en faltando lo que poco ó mucho sea esencial, no hay perspectiva posible.

Finalmente, quiero aclarar un concepto. El estudio es como el volante de las máquinas que da regularidad al trabajo, porque devuelve en unos momentos la fuerza que en otros acumula. Si falta el volante funcionará la máquina, pero sin tanta regularidad. Rápidamente se puede, en mi sentir, aprender la perspectiva para aplicarla en todos los casos que puedan ocurrir, pero con igual facilidad que el que haya dedicado mucho tiempo á estudiarla y practicarla, sería imposible. Este resolverá cada caso particular con mayor rapidez y seguridad y por procedimientos más sencillos y más elegantes, pero habrá perdido más tiempo antes en su estudio. Aquél necesitará más tiempo y mayor esfuerzo en ciertos momentos por lo mismo que ahorró el uno y el otro al estudiarlo, compensándose de esa suerte el trabajo, y siendo acaso preferible lo último, según sea menor el uso que de ello haya de hacerse en la vida; pero no debe olvidarse que en este caso no se trata de que la máquina trabaje con regularidad, sino de que la máquina trabaje; no se trata de aprender en un día á resolver todos los problemas de perspectiva con la rapidez y elegancia que el que más haya practicado y más sepa, sino á bastarse á sí mismo en cuantos le puedan ocurrir, con pocos y claros principios generales.

Nos proponemos, en suma, saber lo indispensable y bien, sin negar que otros sepan más y mejor.

AMÓS SALVADOR.

(Se continuará).

REVISTA EXTRANJERA

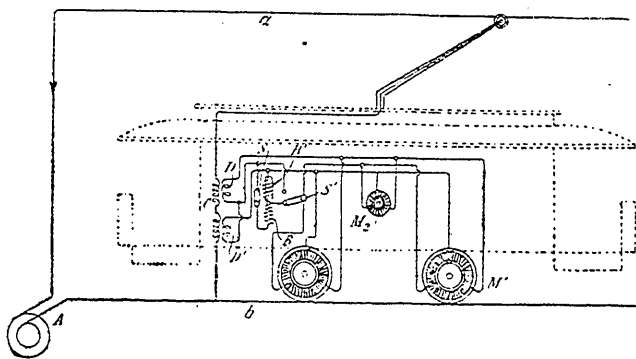
Aplicación de las corrientes alternativas monofásicas á los tranvías eléctricos, sistema Ch. P. Steinmetz (1).

Las corrientes alternativas ofrecen especiales ventajas para la explotación de tranvías eléctricos por las facilidades que presentan para la transmisión económica de la energía eléctrica á grandes distancias, como consecuencia de la construcción de los motores de corrientes continuas, y de la seguridad que ofrecen en cuanto á las corrosiones electrolíticas, que han costado y seguirán costando tanto dinero. Pero los motores de corrientes alternativas monofásicas no se prestan al servicio de los tranvías porque no arrancan con carga. Las corrientes polifásicas serían en este caso preferibles, pero, en cambio, exigen dos conductores aéreos y dos trolleys, lo cual constituye un grave inconveniente.

El sistema de M. Steinmetz, que combina los dos procedimientos, permite participar de las ventajas de ambos.

(1) De *L'Eclairage électrique*.

La corriente monofásica se toma de un conductor aéreo *a* (figura 1), por un trolley ordinario. El primario del transforma-



dor *c* está formado de dos arrollamientos montados en serie. El secundario está también formado de dos arrollamientos *D* y *D'* conexiados como indica el esquema. Al punto de unión de los dos arrollamientos secundarios, está unido un tercer conductor; los dos extremos del arrollamiento secundario y este conductor auxiliar se hallan enlazados respectivamente á los terminales del circuito inductor de los motores trifásicos, montados en serie ó en cantidad, según se desee. Alimentados así estos motores y marchando con su velocidad normal, funcionan próximamente como motores trifásicos; su rendimiento y su potencia son en estas condiciones muy elevados. Para hacerlos arrancar estando cargados, M. Steinmetz dispone en el circuito de los motores, ya un pequeño motor trifásico auxiliar, que se mantiene siempre en movimiento y proporciona el ángulo de avance de la fuerza electromotriz necesario para la arrancada, ya una disposición especial formada de una resistencia óhmica *B* y de un carrete de reacción *B'*, montados en serie entre ellos y ligados al circuito de los motores como indica el dibujo.

Una vez que los motores estén en marcha, se separa este órgano del circuito por medio de los conmutadores *S* y *S'*.

El mismo procedimiento se puede aplicar para la distribución y para poner en marcha los motores fijos; pero entonces, como no hay ya inconveniente en emplear tres conductores para la distribución, se disponen los órganos que sirven para la arrancada según indica la figura 2. Una vez que esté en marcha uno

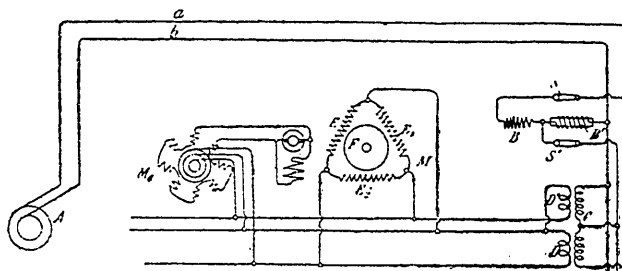


Fig. 2.

de los motores, los conmutadores *S* y *S'* lo aíslan del circuito y el ángulo de avance producido por el motor que se halla funcionando basta para asegurar la arrancada de los demás motores.

Nuevo dique flotante en Hamburgo.

La Sociedad de Construcciones marítimas Blohm y Voss, que poseía ya un gran dique flotante conocido con el nombre de dique del Elba, acaba de terminar otro dique seco flotante, cuyas dimensiones exceden, según se asegura, de las de todos los existentes, tanto en Inglaterra, como en las demás naciones.

El nuevo dique tiene 190 metros de longitud por 36 de ancho y es capaz de levantar un peso de 17.500 toneladas. Puede, por

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