

los otros dejando un saliente; M. Matthews considera muy favorable esta disposición.

Según la teoría de M. Scott Russell, las olas son rara vez, tal vez nunca, más altas que la profundidad del agua.

Experimentos hechos con modelos han demostrado con claridad los inconvenientes de dar en plano una forma cóncava á los diques; también han hecho resaltar los inconvenientes de los perfiles cóncavos para los muros de muelle.

La tracción por corriente continua á 1.200 voltios.

El autor, M. Bayette, examina en un estudio publicado en la *Industrie Electrique* solamente las explotaciones á 1.200 voltios de los Estados Unidos, limitándose á citar algunas instalaciones europeas tales como las de Brescia, Mouza y Lodi en Italia y la de Mure en Francia. En los Estados Unidos la tracción por corriente continua á la tensión de 1.200 voltios ha venido á ser tan habitual como á 600 voltios; en los últimos cuatro años han sido equipados con corriente continua de alta tensión (generalmente á 1.200 voltios) 2.362 kilómetros, mientras que solamente 322 kilómetros lo han sido con alterna simple.

Esta preferencia por la corriente continua es debida, sobre todo, á los gastos de entretenimiento excesivos que lleva consigo el empleo de la corriente alterna simple. El artículo que extractamos, ilustrado con numerosas fotografías, comprende unos cuadros que indican el número de subestaciones, las potencias consumidas y una comparación entre los sistemas á 1.200 y 600 voltios, y se termina por un capítulo interesante acerca de los resultados de la sustitución por la corriente continua á 1.200 voltios de la corriente alterna simple á 6.600 voltios en el Washington Baltimore Railroad.

Puente giratorio con gobierno eléctrico en un canal.

El proyecto de maniobra eléctrica del puente giratorio de Dalmeir sobre el canal de Forth y Clyde (Inglaterra), que describe *La Lumière Electrique*, tenía que satisfacer á las dos condiciones siguientes: seguridad del público y posibilidad de maniobra por un guarda cualquiera y desde un solo puesto. Con este objeto todas las operaciones se hacen por medio de un pequeño registro colocado en la caseta del guarda. Se encuentra en este artículo la indicación de las maniobras efectuables por este pequeño aparato.

Subestaciones de las redes de muy alta tensión.

Estudio comparativo que, tomándolo de la *General Electric Review*, publica la *Industrie Electrique* acerca de las subestaciones de las redes cuya tensión es superior á 60.000 voltios. Este trabajo divide las subestaciones en tres grupos: 1.º, instalaciones no protegidas; 2.º, instalaciones semiprotegidas, y 3.º, instalaciones en edificios cerrados. Un cuadro indica el precio y el espacio ocupado por cada uno de los tres sistemas para una subestación de 9.000 kilovatios. Las superficies indicadas bastan para 18.000 kilovatios. Los edificios se suponen de paredes metálicas. La diferencia de precio es bastante pequeña; por el contrario las condiciones de marcha de las instalaciones al aire libre son desfavorables, sobre todo en lo que se refiere á los interruptores.

La fábrica hidroeléctrica de Aelfkarleby (Suecia).

Como es bien sabido, Suecia posee importantes saltos de agua que constituyen para este país, casi privado de minas de hulla, un importante elemento para su desarrollo industrial. El Estado sueco ha utilizado él mismo los saltos de agua y creado fábricas hidroeléctricas que suministran la corriente necesaria para la

electrificación de los ferrocarriles. Ya hemos dado á conocer á nuestros lectores una de estas fábricas, la de Porjus, y ahora vamos á describir la de Aelfkarleby, extractando el resumen que de sendos artículos publicados en el *Technisk Tidskrift* y en la *Engineering* hace *Le Génie Civil*.

La fábrica hidroeléctrica de Aelfkarleby, abierta al servicio el 1.º de Junio de 1915, puede desarrollar una potencia total de 45.000 caballos y utiliza un desnivel natural de 15 metros del río Dalälff, debido á unos rápidos que ocupan una longitud de 150 metros, próximamente, elevado á 16,30 metros por medio de presas. Aprovechando también los desniveles creados por otros dos saltos situados un poco agua arriba de Aelfkarleby, el de Nygardsfors y el de Stallfors, que dan, respectivamente, alturas de salto de 1,50 y 1,75 metros, y entre los cuales se forma el lago de Stallfjärden, se ha podido elevar á 18,50 metros la altura total de agua disponible en la fábrica.

En el emplazamiento de la fábrica, el río está formado por tres brazos separados por las dos islas de Flakön y de Laxön (fig. 1.ª), que forman el Gran Salto (Storfallet), entre la orilla derecha (oriental) y la isla de Flakön, el salto medio (Mellanfallet) entre Flakön y Laxön, y el tercer brazo, llamado Brazo del Rey (Kingsadregrenen), entre Laxön y la orilla izquierda (occidental), que han sido cerradas por unas presas de vertedero.

El río, que no es navegable, tiene, como todos los ríos suecos, un caudal extremadamente variable con las estaciones. Este caudal desciende hasta á 80 metros cúbicos por segundo durante los años de gran sequía, y su máximo puede exceder de 2.000 metros cúbicos por segundo durante las grandes crecidas. Regularizando el curso del río Dalälff agua arriba de la fábrica, se ha llegado, sin embargo, á conseguir un caudal medio de 200 metros cúbicos por segundo durante todo el año, caudal que desciende momentáneamente á 135 metros cúbicos solamente cuando el año es muy seco.

Dejando, además, acumularse el agua durante la noche, mientras que el consumo de energía eléctrica en las líneas es reducido, se llega también á obtener un caudal regular y constante de 250 metros cúbicos por segundo.

El terreno sobre el cual están construídas la estación central y las dos presas de embalse del gran salto y del salto medio está constituido por arena fina, bajo la cual se encuentra á pequeña profundidad la roca sólida.

En el emplazamiento de la presa del Brazo del Rey (fig. 1.ª) esta arena está reemplazada por una capa mucho más espesa de piedras de todas dimensiones.

Todas las construcciones se han cimentado directamente sobre la roca y se ha asegurado la ligazón entre los macizos de hormigón y la roca, excavando en ésta un surco profundo que se ha llenado de hormigón; el hormigón vertido en contacto con la roca se ha formado haciéndole particularmente rico en cemento. Unos tubos de drenaje verticales colocados dentro de la mampostería permiten darse cuenta del grado de impermeabilidad de la presa.

Los vertederos de las tres presas se hallan en la cota 21 metros. La presa del gran salto comienza en el caz de entrada del canal de carga y tiene en este punto un paso para los hielos que se forman en el caz. Este paso puede cerrarse por medio de puertas de madera. Al lado de este paso se encuentran dos vertederos fijos, después cuatro aberturas para el paso de los maderos flotantes; estas últimas pueden cerrarse por medio de puertas de hierro. El resto de la presa está constituido por seis aberturas de vertederos fijos enlazándose por una curva con la isla de Flakön.

En la presa del salto medio están colocadas á cada lado cuatro aberturas con vertederos fijos y en el centro una abertura de 20 metros de anchura de paso, que puede cerrarse con una presa móvil de rodillos. Esta abertura está destinada á dar paso á los hielos que se forman en el río. El cierre de rodillos (fig. 2.ª) consiste en un cilindro de palastro de 2,10 metros de diámetro,

cuyo interior contiene un sistema de calefacción para las maniobras de invierno. Las dos presas mencionadas se completan, además, por escalas para las anguilas.

La presa del Brazo del Rey está provista de escalas para los salmones y tiene una primera abertura de 2 metros de anchura que proporciona al pie de la escala el agua necesaria para que puedan aproximarse los peces, y una segunda abertura, cerrada

porciones de presas de tierra con núcleo impermeable cuya coronación se encuentra al nivel de 23,60 metros.

El canal de traída de las aguas á la fábrica es muy ancho y tiene como diques á cada lado unos muros cimentados sobre la roca viva. Su entrada está constituida por dos aberturas de 12,30 metros de longitud, cuyos dinteles están en la cota 12,20 metros y están separadas entre sí por una pila de 4 metros de anchura.

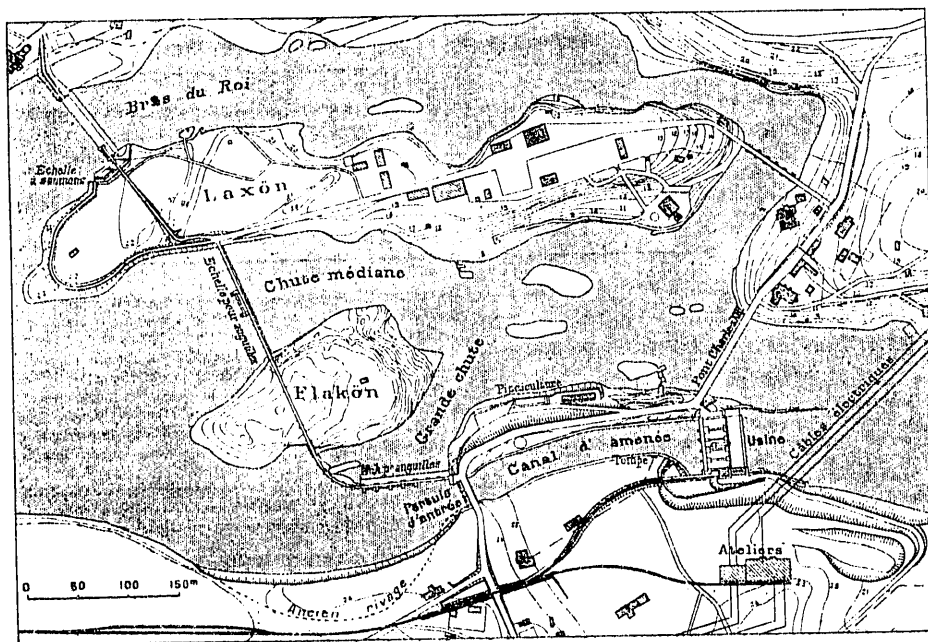


Fig. 1.ª

con puertas de hierro, destinada á dejar paso á los maderos flotantes. La longitud total de su vertedero fijo es de 60 metros. La anchura de las aberturas de los vertederos fijos es, en general, de 10 metros, excepto en la parte curva de la presa del gran salto, en que llega á 11 metros. Las pilas que separan estos vertederos entre sí tienen un espesor de 1,50 metros y sirven únicamente para soportar un puente de cemento armado. Las pre-

Estas aberturas pueden cerrarse por puertas de hierro divididas en dos partes en el sentido de su altura, para evitar que ocupen demasiado sitio en su posición abierta. La mitad superior de la puerta se eleva según una dirección ligeramente oblicua, mien-

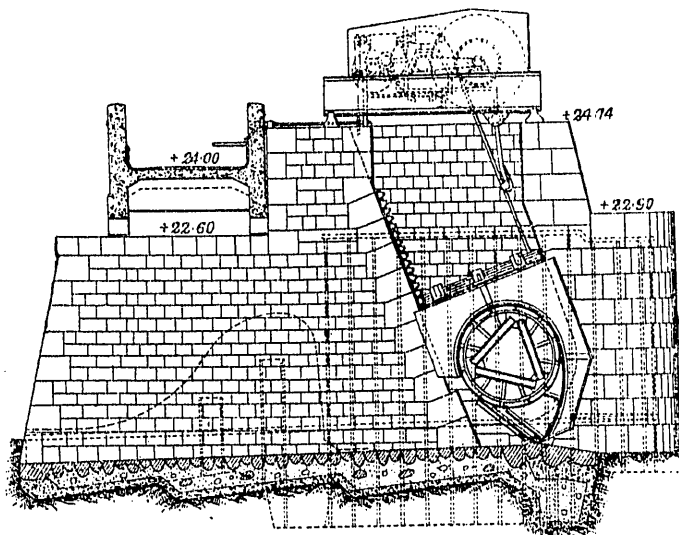
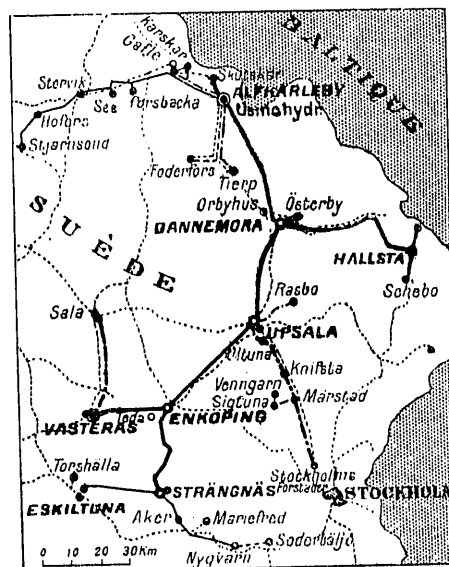


Fig. 2.ª

sas están construidas de hormigón macizo dosificado á 1, 5, 7, en el cual se encuentran gruesos bloques en la proporción de un 20 por 100. Su cara, susceptible de ponerse en contacto con los hielos, está revestida de mampuestos tallados por una sola de sus caras. Como construcción, la presa del Brazo del Rey difiere de las otras en que, para evitar gastos demasiado grandes y á causa de la mayor profundidad á que se encuentra la roca viva, se ha dado al cuerpo de la presa la forma de una serie de arcos rellenos de piedras.

Cerca de las orillas se enlazan las presas con la tierra por



- Fábricas hidroeléctricas.
- Estación de transformación.
- Estación de distribución.
- Ferrocarriles.
- Líneas a 70.000 voltios.
- 40.000 —
- 20.000 —
- particulares

Fig. 3.ª

tras que la mitad inferior se eleva verticalmente rebatiéndose después lateralmente sobre la primera.

El canal tiene una anchura de 16 metros en el fondo, una profundidad de 12, próximamente, y el agua corre normalmente á la velocidad de 1,10 metros por segundo. Los muros laterales tienen su coronación en la cota 24 metros y están construidos con una escarpa de 7,5 metros de altura por 1 de base.

(Continuará.)