lotes de en medio; todo ello lleva encima un forjado de 27 centímetros.

Un rediente de 20 centímetros de altura que se extiende por toda la longitud de la viga longitudinal anterior se opone al deslizamiento del muro.

Una cortina de tablestacas de 6,60 metros de longitud y 15

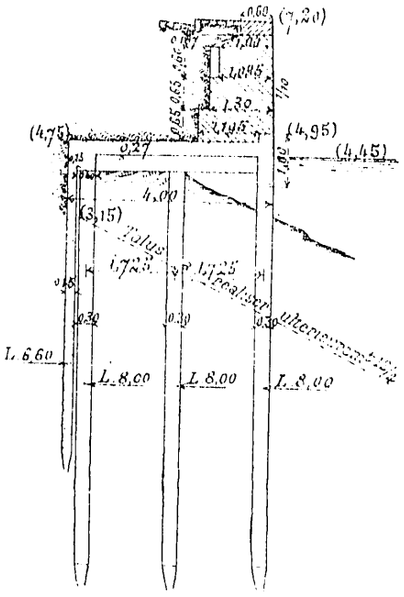

Fig. 3.ª

centímetros de espesor se apoya contra la viga longitudinal posterior.

Las dimensiones del muro y de su fundación se han calculado para una sobrecarga sobre el terraplén de 4.000 kilogramos por metro cuadrado.

La tasa máxima para el hormigón se fijó en 30 kilogramos por centímetro cuadrado y para el acero de las armaduras en 8 kilogramos por milímetro cuadrado.

Con objeto de asegurar su guía durante la hinca y obtener una impermeabilidad perfecta, las tablestacas están ensambladas en su parte inferior, o sea en una longitud de 3,60 metros, por ranuras y lengüetas con juntas perfectamente alisadas; en su parte superior, o sea en una longitud de 3 metros a partir de la cota (1,75), la junta sin alisar está compuesta de dos partes gemelas; la cavidad así formada se llenaba de mortero de cemento.

El hormigón que ha entrado en la confección de los pilotes y tablestacas estaba compuesto de un metro cúbico de grava de 5 a 25 milímetros de grosor, de 250 decímetros cúbicos de arena y de 450 kilogramos de cemento; para las otras partes de la armadura de fundación, la composición del hormigón era la misma, salvo que la cantidad de cemento era sólo de 300 kilogramos.

La demolición y reconstrucción del muro se hizo al abrigo de una ataguía realizada por un dique de tierra de un metro de espesor, consolidado a la altura del agua por una doble pared de tablestacas de 3 metros de longitud; la excavación se puso en seco por medio de una instalación que comprendía dos bombas centrífugas de 150 y 100 milímetros de diámetro de aspiración, movidas por una máquina de vapor.

La línea de los pilotes se efectuó por un martillo-pilón del tipo Lacour de 2.500 kilogramos, cayendo de 1,20 metros de altura; se facilitó por vía de inyección de agua, salvo en los dos últimos metros que se hincaron sin inyección de agua.

El muro construído en condiciones anormales y en un período de perturbación en que los materiales eran raros y excesivamente caros, ha costado 628 francos el metro lineal.

INSTALACIÓN HIDROELÉCTRICA

QUE UTILIZA EL MAYOR SALTO DE AGUA

La instalación eléctrica servida por las aguas del lago de Fully, en Suiza, y que describe recientemente el *Monitori Tecnico*, dispone de un salto de 1.651 metros, que, según cree esta revista, es el mayor salto de agua que se ha utilizado hasta ahora para la transformación en energía mecánica.

Las turbinas están alimentadas por las aguas de dos lagos; el nivel actual del lago superior está en la cota 2.139 metros, habiéndosele levantado 8 metros por medio de una presa. La cañería forzada se destaca de la presa del lago superior; al principio de la cañería se encuentra una válvula de presa; desde aquí la cañería recorre una galería de cerca de 400 metros de longitud, a cuyo término se halla otra cámara de válvulas. Esta contiene una válvula de regulación y una automática de seguridad, la cual se cierra cuando sobreviene algún accidente en el trozo de tubo que sigue. De la cámara de las válvulas de cañería forzada baja siguiendo la pendiente natural de la montaña hasta las turbinas; este trozo es subterráneo con una profundidad de un metro, por lo menos, para protegerla contra el hielo, las dilataciones térmicas y el choque de las piedras que pueden eventualmente caer de los flancos de la montaña. En el trozo inferior, hasta la altura de 600 metros, el tubo es de acero soldado, de 600 milímetros de diámetro, y con paredes de espesor variable de 6 a 20 milímetros; en el trozo medio, entre la altura de 600 y 1.200 metros, el tubo es también de acero soldado, de 500 milímetros de diámetro y con paredes de espesor variable de 17 a 34 milímetros; en fin, en el trozo superior, con alturas entre 1.200 a 1.650 metros, el tubo es de acero sin soldadura y también con 500 milímetros de diámetro y paredes de espesor variable de 31 a 41 milímetros. La unión de la cañería forzada con la cámara de las turbinas se ha hecho por medio de un codo en ángulo recto de argamasa de cemento, mientras que todos los ángulos necesarios para el cambio de trazado planimétrico y altimétrico, se han realizado mediante codos de acero. En el extremo inferior del tubo se encuentran todavía dos válvulas de las cuales una es de regulación y se maniobra por medio de un servomotor hidráulico, y la otra es de seguridad y funciona automáticamente cuando ocurre algún incidente agua abajo de ella. El cierre de esta segunda válvula puede también realizarse a mano por medio de una disposición de gobierno que puede maniobrarse desde diversos puntos de la instalación, de modo de cerrar las turbinas en cualquier momento, cuando ocurre algún accidente a las personas o en las máquinas. La delicadeza de estas dos válvulas se comprende fácilmente, si se piensa que funcionan bajo la presión normal de 165 atmósferas, en condiciones, por lo tanto, tales que hacen extraordinariamente peligroso un eventual golpe de ariete.

La instalación comprende cuatro grupos hidroeléctricos de 3.000 caballos cada uno, con una velocidad de régimen de 500 vueltas por minuto y ya está dispuesto el espacio para un quinto grupo. Las turbinas son de acción del tipo Duvillars, derivado, como se sabe, de la rueda Pelton. Es de notar que el tubo de la cañería forzada no tiene, en toda su longitud, ninguna junta de dilatación.

La Central de Fully, es subsidiaria de otras instalaciones hidroeléctricas y funciona solamente en invierno, utilizando el agua acumulada en los lagos-depósitos, durante los otros meses del año. Cuando se ha concluído el agua disponible del lago superior, se puede introducir en la cañería forzada, mediante una disposición especial, el agua del lago inferior, que se encuentra a un nivel 160 metros más bajo respecto al superior.