

La Sitter se franquea á 98 metros de altura por encima del valle con un puente de 350 metros de desarrollo, y comprende un tramo metálico central de 120 metros de luz y arcos de piedra de 25 y 12 metros á uno y otro lado de este tramo.

Este trabajo ha resultado muy costoso por las grandes distancias de transporte que han tenido que recorrer los materiales de construcción. Para la mampostería de las pilas y de las bóvedas, los materiales proceden de Saint Gall: dos líneas aéreas atraviesan el valle á 100 metros por encima del fondo del río para el transporte respectivamente de las piedras y el mortero.

Las vastas instalaciones que se necesitan para la colocación de estas líneas se completan con muchos planos inclinados con vías férreas establecidas en las vertientes de las montañas. Durante el año 1909 tendrá lugar, á partir de una torre gigantesca de madera de 25 X 30 metros de base, elevada en el eje de la obra, el montaje del tramo metálico del puente.

Otro puente de la misma línea de camino de hierro se halla en construcción sobre el Weissenbach; tendrá 289 metros de longitud y pasará á 82 metros de altura por encima del fondo del valle. Esta obra comprenderá una serie de arcadas de 25 y 15 metros de luz. Los materiales de construcción, que se encuentran aquí al pie de obra, son llevados por tornos eléctricos, que corren sobre puentes de servicio que unen las pilas y que se van elevando á medida que avanzan en altura los trabajos de la fábrica.

Entre los túneles más importantes, conviene citar el de Brunnadern, que tendrá 3 kilómetros y medio de longitud. Este túnel atraviesa terrenos generalmente margosos, que no exigen revestimiento de madera de la galería de avance más que en ciertas partes del desarrollo de la obra. Su perforación se efectúa por medio de perforadoras movidas por aire comprimido.

Los trabajos de la línea en construcción ofrecen todavía numerosas particularidades, sobre las cuales no podemos extendernos. La cifra elevada de su presupuesto, que se eleva para la infraestructura á 333.600 marcos por kilómetro de vía, da una idea de las dificultades encontradas en su ejecución.

Dificultades no menos importantes se han encontrado en la construcción de la línea de vía estrecha que enlazará Davos á Filisur, y que se pondrá pronto en explotación.

Entre las obras de arte notables que habrá en esta línea, debe mencionarse el viaducto de Wiesen, que tendrá un arco de 55 metros de luz y arcadas con bóvedas de 20 metros á uno y otro lado de aquél.

Este puente pasa igualmente á 98 metros próximamente de altura por encima del valle. La bóveda central comprende tres roscas distintas; los andamios que sirven para su ejecución son notables.

La calidad inferior de la piedra de que aquí se dispone, ha conducido á adoptar dovelas de hormigón fabricadas en la obra, completando la fábrica con un revestimiento de mampostería. Una línea aérea conduce las piedras y el cemento al pie de la obra.

Podemos también citar la línea en construcción de la Bernina, que se destina á los excursionistas y se explotará por la electricidad. Enlazará á San Mauricio con Tirano y permitirá ir por ferrocarril desde Engadin á Veltlin y al lago de Como.

(*Zentralblatt der Bauverwaltung.*)

### La mejora de los estuarios de los ríos.

Bajo este título, *Engineering* comienza en su número del 30 de Octubre de 1908 la publicación de una serie de artículos en los cuales pasa revista á la situación de los estuarios de los ríos que dan acceso á los grandes puertos marítimos. El autor,

M. Brysson Cunningham, recuerda que esta cuestión preocupa á los pueblos desde hace siglos, y que ya en la época romana se ejecutaron trabajos para sostener la navegabilidad del Ródano y para dar acceso al puerto de Ostia.

La mayoría de los puertos, los más importantes del mundo, son interiores y se encuentran sobre rías con marea; tales son los de Londres, Liverpool, New-York, Amberes y Hamburgo. La prosperidad de estas grandes metrópolis está íntimamente ligada con el estado de sus vías de acceso al mar, y se puede decir que son éstas, en efecto, las que regulan la extensión de los puertos que sirven. Por otra parte, se considera hoy como un axioma que un puerto que no progresa está muy cerca de su decadencia.

Es de toda necesidad para los puertos ponerse á la altura de los progresos realizados en la construcción naval; este problema presenta frecuentemente grandes dificultades y cada año se gastan fuertes sumas con este objeto. Así se ve, en efecto, que en el curso de los últimos ocho años Hamburgo ha consagrado cerca de 19 millones en la mejora del Elba, los Estados Unidos han gastado 10 millones de francos en el Ambrose Channel y la villa de Boston se prepara á la apertura de un nuevo canal de acceso al mar con un gasto de 20 millones de francos. La profundización de la Tyne costará 11.500.000 francos. Newport consagrará 1.500.000 francos en el Usk y Liverpool 1.250.000 francos en trabajos extraordinarios de la Mersey, cuyo sostenimiento de la navegación cuesta anualmente 750.000 francos.

Los dragados del Támesis interior cuestan cada año 575.000 francos.

Inútil es multiplicar estos ejemplos; todos ellos prueban sobradamente la importancia que tiene la conservación y la mejora de las vías que unen los puertos al Océano.

El régimen de los estuarios y de los ríos ha sido el objeto de estudios y observaciones numerosas por parte de los Ingenieros, con objeto de determinar la naturaleza y el efecto de las diversas fuerzas puestas en juego; pero muchos de los fenómenos permanecen más ó menos oscuros y dan lugar á notables diferencias de opinión entre los hombres más competentes: tales son, entre otras, la formación de las barras, el crecimiento y la distribución de las soleras, el desplazamiento de los canales.

Todos los ríos acarrean materiales arrancados al lecho y á las orillas; su cantidad es algunas veces tan grande, que el color natural de las aguas se encuentra profundamente alterado. Es muy conocido, por ejemplo, que la corriente del Amazonas se reconoce en el mar á 540 kilómetros de la costa. El Mississipi vierte cada año en el golfo de Méjico, próximamente, 595 millones de millones de metros cúbicos de materias sólidas, y sólo el Ganges transporta cada día 300 millones de toneladas de fango hacia el mar durante la estación de las lluvias. El caudal sólido del Támesis, que no es relativamente más que un río de mínima importancia, es de 500.000 toneladas por año.

Son estas materias sólidas las que ocasionan la formación de bancos en los ríos y las barras delante de los estuarios.

Después de estas consideraciones generales, M. Brysson Cunningham estudia los estuarios de los ríos más importantes. Este estudio, acompañado de numerosas figuras, es demasiado extenso para que no podamos dar ni siquiera un corto resumen, y nos vemos obligados á enviar á nuestros lectores á la publicación citada á la cabeza del presente artículo.—O.

*Errata.*—El denominador de la fórmula de la pág. 227 del número anterior es 20.