

para evaporarlas y condensarlas a fin de recuperar un líquido potable, que se vendía a 17 francos el litro. La prolongación del ferrocarril agravó la sequía, pues el agua que necesitaba para las máquinas se sustruía al consumo de la población y costaba diariamente decenas de miles de francos. Por otra parte los sondeos practicados en los terrenos graníticos del país no habían permitido hallar capa alguna de aguas subterráneas.

En vista de ello se decidió en 1895 adoptar una solución radical trayendo el agua de la costa, donde la había abundante, a través de una enorme canalización de 600 kilómetros de desarrollo y por la cual el líquido sería conducido a presión desde la costa a Coolgardie, por medio de bombas de compresión, que distribuidas en estaciones intermedias harían marchar el agua por etapas en todo el trayecto.

Según la *Revue Mineralurgique*, el plan general de la colosal instalación es el siguiente: En el Helena River, cerca de Mundaring, en los montes Darling y a unos 30 kilómetros de Perth, se ha constituido un depósito de toma para proveer con sus reservas a las irregularidades de las corrientes de alimentación. Este depósito tiene una altura de 96 metros sobre el nivel del mar. El río se ha barrado con una enorme presa que, aun apoyándose sobre contrafuertes rocosos, se extiende en una longitud de 230 metros, su altura es de 30 metros y el cimientado se ha llevado hasta otros 30 bajo el cauce del río para impedir las filtraciones y asegurar la solidez de la obra. La sección del dique presenta un espesor de 86 metros en la base, que se reduce a 4,50 en la cresta. Toda la presa se ha fabricado de hormigón. El lago de embalse que así se ha formado alcanza a 13 kilómetros de longitud y el volumen de agua almacenado cubre la formidable cifra de 21.000 millones de litros.

La tubería encargada de transportar este caudal para surtir la región de Coolgardie es metálica, del sistema Mephahm Fergusson, formada en esencia por dos palastros de acero semicilíndricos, cuyos bordes longitudinales se encorvan para aplicarse uno a otro y quedar cerrados por una barra longitudinal metálica, bajo la acción de la presión hidráulica. Los palastros tienen 6 metros de espesor y los diámetros del tubo que forman de 76 centímetros. La tubería principal ha exigido el empleo de unas 60.000 piezas y el gasto de la conducción no ha sido inferior a 2.872 millones de francos.

Para preservar los tubos de la herrumbre se les ha sumergido en un baño de asfalto en el que se les tenía hasta que adquiriesen la temperatura del propio baño. Las juntas de los elementos sucesivos se hacen con manguitos de acero forjados, dentro de los que se enclaustran. No se han creído indispensables las juntas de dilatación. En cuanto a la colocación en obra de la tubería, en los sitios en que el suelo no presentaba huellas de agua salitrosa se les introducía en una zanja recibiendo con una capa uniforme de 0,60 metros de tierra, y en los demás se les protegía con una doble envoltura de palastro ondulado montada en bastidores de madera, y el espacio comprendido entre los tubos y la envoltura se rellenaba de serrín de madera.

La instalación de bombas no ha exigido menos atención que la de la tubería de conducción. Se trataba con ella de aspirar e impulsar el enorme caudal de 25 millones de litros por día y a una distancia de 530 kilómetros entre el depósito y los campos auríferos; la altura a que había que elevar tal volumen, teniendo en cuenta los rozamientos, era de 810 metros, y la velocidad que era necesario imprimir al agua de 0,60 metros por segundo.

La distancia total se ha distribuido entre 8 estaciones de bombas. En cada una de las cuatro primeras hay tres grupos completos de bombas en sus accesorios y sus calderas, de los cuales cada uno puede elevar 12,5 millones de litros, por veinticuatro horas, a la altura aproximada de 135 metros. Dos de estos grupos funcionan continuamente, quedando el tercero en reserva. En las otras cuatro estaciones hay dos grupos de máquinas y cada uno de ellos puede elevar 25 millones de litros, por veinticuatro horas, a la altura de 63 metros; en estas estaciones el segundo grupo constituye la reserva.

Como es natural, la instalación se completa con diversos depósitos reguladores constituidos a lo largo del recorrido de la línea de conducción y albercas de aspiración para las diversas bombas. Finalmente, un gran depósito de servicio asegura la repartición del agua, por la acción de la gravedad, a las diferentes regiones de Coolgardie.

Nuevo depurador de aguas.

De nuestro colega *La Ingeniería*, de esta Corte, tomamos la descripción siguiente del depurador sistema «Criton», que considera uno de los más apropiados para llenar el importante papel que juegan estos aparatos en la purificación de las aguas que alimentan las calderas de vapor.

El agua cargada de sales es recibida en un depósito sifón, que lleva un flotador mecánicamente unido con dos expulsores, los cuales funcionan en los recipientes, que contienen agua de sosa y agua de cal; cuando el agua asciende en el citado depósito, y sube, por lo tanto, el flotador, los expulsores desalojan los recipientes de los reactivos, llenándose entonces estos recipientes automáticamente por medio de llaves hasta un nivel fijo; el depósito sifón está dispuesto de tal manera, que su contenido se descarga automáticamente también en cuanto el agua alcanza una cierta altura, quedando así asegurado el que cada vez que se vacíe el depósito se vierta una cantidad de agua fija y determinada. Las llaves de los recipientes de reactivos están a su vez calculadas para permitir que se llenen éstos hasta un nivel inferior al de los orificios de salida, así que cuando el expulsor penetra, por ejemplo, en el recipiente del agua de cal, entra en el depósito de la mezcla un volumen de reactivo exactamente igual al de la porción del expulsor sumergido en el recipiente.

El expulsor puede ajustarse más o menos, de modo que se puede variar a voluntad el volumen de reactivo correspondiente al de agua que se quiere depurar, según su naturaleza química. El expulsor de la disolución de sosa está dispuesto de una manera completamente análoga. Se ve, pues, que la inyección de los reactivos depende rigurosamente de la cantidad de agua que ha de ser depurada. Si ésta es pequeña, el depósito sifón se llena pocas veces por hora, y, por lo tanto, el trabajo de los inyectores se reduce en la misma proporción. Los líquidos que provienen del depósito sifón y de los recipientes de la sosa y de la cal se encuentran todos al mismo tiempo en el mezclador, obteniéndose así una íntima y completa mezcla de los mismos en las proporciones convenientes. Del mezclador pasa el agua por un tubo a la parte inferior de un depósito donde se decanta, depositándose las partículas sólidas más pesadas que se han producido en las reacciones que han tenido lugar para obtener la depuración. Luego pasa por un filtro, saliendo de éste clara y purificada. El filtro se limpia sin sacar de su sitio la materia filtrante, y el agua de cal se renueva diariamente, tirando la que ha quedado de la vez anterior.

Chimeneas de cemento armado.

En *La Construcción Moderna* encontramos interesantes referencias sobre el empleo de hormigón armado en las chimeneas de fábrica, que se elevan aplicando este material con notable economía de tiempo y de dinero.

Es principalmente en América donde ha podido comprobarse en la práctica la utilidad de tal aplicación, pues son ya muchas las chimeneas en las que se ha prescindido de la mampostería y del palastro, usando el hormigón armado como material resistente.

En 1898 se construyó en Constable Hook (New Jersey), para la Pacific Cans Borax y C.^o, una chimenea de altura de 45,72 metros, y diámetro exterior 2,13 metros, constituida por dos muros cilíndricos concéntricos, convenientemente arriostrados por nervios radiales; la zona más caldeada está revestida con ladrillos refractarios.

La Central Lard y C.^o en Jersey City construyó otra en 1901 de 32,92 metros de altura y 2,41 de diámetro interior, cimentándola sobre pilotes. Entraron en ella 141 metros cúbicos de hormigón y 3.650 kilogramos de acero en barras.

Para la nueva estación generatriz de la Pacific Electric Railway y C.^o, en los Ángeles (California), levantóse el pasado año una chimenea de 53,03 metros sobre el plano de cimentación, que se encuentra 4,72 metros debajo del suelo. La base tiene 10,96 metros de altura y 5,49 metros de diámetro exterior; el fuste, que es cilíndrico, mide 4,62 metros de diámetro y 34 de altura, y el capitel 2,14 metros de altura, estando coronado por un cuerpo cilíndrico de 1,22 metros.

La cimentación se ha constituido por una losa de hormigón de 9,45 metros de diámetro, armada con dos capas de carriles, espaciados 0,30 metros, a los cuales se han unido los hierros verticales de la armadura de la chimenea, que está formada por dos muros concéntricos distanciados 272 metros en la base y 106 metros en el vértice. El muro exterior presenta tres espesores diferentes: 0,23, 0,15 y 0,13 metros desde el arranque del fuste al capitel en alturas próximamente iguales; el muro interior empieza con 0,13 metros, y termina con 0,50 metros. El sistema empleado es el Ransone, que emplea barras de hierro retorcidas en frío. Horizontalmente, la armadura se compone de círculos de hierro de 6 metros, colocados cada 0,46 metros en el muro interior y cada 0,61 metros en el exterior. La chimenea ha consumido 566 metros cúbicos, 4.536 kilogramos de barras retorcidas y 1.814 kilogramos de carriles para la cimentación. Su peso es de 1.297 toneladas, resultando una presión sobre el terreno inferior a 2 kilogramos por metro cuadrado.