

circunstancias se multiplicaron los ensayos para examinar la calidad de las aguas y diariamente se tomaba gran número de muestras en diferentes puntos del distrito abastecido por la Compañía. El agua, á pesar de las malas condiciones en que era sometida á la filtración, resultó, después de filtrada, mejor, en cuanto á número de bacterios, que la suministrada en los meses de Agosto y Septiembre.

Este hecho es muy instructivo por cuanto demuestra que el agua de avenidas puede purificarse eficazmente enviándola directamente á los filtros.

La análisis química hecha por Sir Edward Frankland de una muestra de agua tomada de las cañerías de la East London Company en 25 de Octubre de 1898, dió igualmente buen resultado.

Carbono orgánico, en partes por 100.000 0,107
Nitrógeno orgánico, en partes por 100.000 0,008

Y el término medio de cuatro ensayos practicados en días diferentes del mismo mes por W. Crookes y el Prof. Dewar con agua tomada de las mismas cañerías, dió:

Carbono orgánico, en partes por 100.000 0,072
Nitrógeno orgánico, en partes por 100.000 0,013

Durante el mismo mes, 26 muestras de agua, tomadas en el río Lea (sin filtrar), dieron por término medio 1.719 bacterios por centímetro cúbico, y otras 26 tomadas al salir el agua de los filtros, dieron solamente 13 microbios por centímetro cúbico.

Volviendo á las condiciones que han de reunir los filtros para ser eficaces, el espesor de la capa de arena depende del grado de finura de la arena. En las diferentes compañías de abastecimiento de Londres, el espesor adoptado para la capa de arena varía de 0m,60 á 1m,35.

También es variable la cantidad de agua filtrada en la unidad de tiempo por la unidad de superficie. Varía de 65 á 110 litros por metro cuadrado y por hora. El coronel Bolton, examinador de agua de la Metrópoli, fijó la cantidad máxima por hora y metro cuadrado en 122 litros.

Conviene tener el filtro funcionando sin limpiar el mayor tiempo posible, porque poco después de comenzar la filtración se forma en la superficie una película gelatinosa con la materia orgánica detenida y esta película es de grandísima importancia para obtener una buena filtración.

Para mostrar la eficacia de la filtración para disminuir el número de microbios, cita el autor las siguientes cifras, que son el término medio, durante el año 1898, de las medias mensuales.

Número de microbios por centímetro cúbico en las aguas del Támesis:

Sin filtrar 4.672,0
Filtradas 31,8

En las aguas del Lea:

Sin filtrar 2.540,0
Filtrada 25,8

También reproduce el autor una tabla con los resultados de la análisis química de las aguas de las avenidas, de la cual resulta que las diferencias son insignificantes y que el agua de las crecidas no es menos pura que la de la corriente ordinaria.

En resumen, en opinión del autor, el agua de las avenidas puede tomarse sin restricción alguna, y después de la sedimentación y filtración puede entregarse al consumo en excelentes condiciones químicas y bacteriológicas.

En ningún examen bacteriológico se han encontrado bacterios patógenos en las aguas suministradas por las Compañías de abastecimiento de Londres.

Restauración del cimientto de una pila de puente.

De los *Annales des Ponts et Chaussées* (segundo trimestre de 1899) extractamos la siguiente nota sobre la restauración del cimientto de una pila del puente de Sens sobre el Yonne.

Este puente está compuesto de tres arcos carpaneles de 18 metros de luz el central y de 16 metros los laterales, con pilas de 3,80 metros de espesor y tajamares ojivales, construidas sobre pilotaje y emparillado.

La corriente produjo bajo la pila izquierda una socavación de 1,50 metros de altura media en una extensión de 16 metros, ó sea en casi toda la longitud de la pila, y que penetraba á más de un metro del paramento.

Para repararla, se comenzó por extraer la escollera de defensa por medio de buzos con cubos y cabrias, se descubrió y limpió el terreno de cimentación, que es un banco de creta, y se construyó la mampostería de relleno de la manera siguiente:

Se sumergia con precaución un cubo de mortero de cemento de Vassy, el buzo lo volcaba en el punto conveniente y colocaba los mampuestos. La lechada, que se producía en abundancia, se extraía con una bomba movida por cuatro hombres. El mortero contenía partes iguales de cemento y arena, y la mampostería estaba formada de un tercio de mampuestos y dos tercios de mortero. Se comprobó que el fraguado era completo. De este modo se construía una primera hilada de 80 centímetros de altura y 2 metros de longitud, terminada la cual se construía otra contigua, y así sucesivamente. La rapidez del fraguado del cemento de Vassy era un inconveniente, y hubo necesidad de recurrir al portland, á pesar de su precio elevado.

La mampostería de este modo ejecutada estaba contenida por la fila de pilotes de recinto, que ya existía, enlazada con la primera fila de pilotes de cimientto por medio de tirantes y estribos de hierro.

Sobre la primera hilada de mampostería se construyó otra hasta llegar próximamente al emparillado, es decir, hasta una altura tal que no era posible vorter el cubo de mortero.

Entonces se colocaron los tubos de barro destinados á la inyección del cemento.

Estos tubos tenían unos 15 centímetros de diámetro, estaban empujados en la mampostería y sujetos con una capa de cemento de Vassy, y enlazados por medio de codos con una serie de tubos verticales de palastro de 3,20 metros de altura formando chimeneas terminadas en forma de embudo, por las cuales se echaba el cemento.

Se colocaron 15 tubos á lo largo de la pila, unos largos que llegaban hasta los dos tercios de la profundidad, y que servían para rellenar las partes á donde no habían podido alcanzar los buzos, y otros cortos que lanzaban el cemento de abajo á arriba para unir las dos fábricas.

Se echaba por las chimeneas el cemento, que penetraba en los huecos de las mamposterías gracias á la presión debida á la altura de las chimeneas, hasta el rechazo ó hasta que salía el cemento por los tubos contiguos todavía no utilizados.

El cemento líquido que se empleó contenía $\frac{1}{10}$ de arena fina, tamizada á 2 milímetros, y $\frac{1}{10}$ de portland.

Terminada la inyección se arrojó escollera alrededor de la pila, y sobre la escollera se vertió hormigón compuesto de una parte de portland y dos de grava.

El gasto total se elevó á 8.000 francos.

El metro cúbico de mampostería resultó á 69,45 francos. Este precio se descompone de la siguiente manera:

	Francos.
0,800 m. ³ de mampuestos á 8,00 francos	6,40
880 kilogramos de portland á 50 francos la tonelada	44,00
0,617 m. ³ de arena de río á 3,00 francos	1,85
4 horas de buzo á 1,50 francos	6,00
7 peones durante cuatro horas, á 0,40 la hora	11,20
Total	69,45

BIBLIOGRAFIA

Cl. de Laharpe.—NOTES ET FORMULES DE L'INGÉNIEUR, DU CONSTRUCTEUR-MÉCANICIEN, DU MÉTALLURGISTE ET DE L'ÉLECTRICIEN, par un comité d'Ingenieurs sous la direction de CH. VIGREUX et CH. MILANDRE.—12.^a edición revisada, corregida y considerablemente aumentada.—Un volumen de 1.478 páginas, con 1.130 figuras. París, E. Bernard et C^o editores, 29, Quai des Grands Augustins.—1900.

Poco hemos de decir de esta obra. El Laharpe es tan conocido de los Ingenieros, que nada nuevo les diremos si afirmamos que es el más completo de los manuales. En la duodécima edición que acaba de publicarse, por haberse agotado la undécima publicada en 1898, se han aumentado considerablemente algunos capítulos para mantener el manual á la altura de los progresos incesantes de la mecánica y de la ciencia.

El libro está bien impreso y bien encuadernado. En el ejemplar que hemos hojeado no hemos visto consignado el precio, pero calculamos que será de unos 12 francos.