

los inconvenientes debidos á la falta de presión, que imposibilita, aún en los puntos más bajos, el que el agua pueda subir, no ya á las azoteas, pero ni siquiera á los pisos principales de las casas. Hace ya algun tiempo, las aguas, que ántes abundaban, escasean, y para ver de aumentar su caudal, fuerza es que estudiemos el asunto detenidamente y tratemos de inquirir qué causas pueden contribuir á la disminucion de volúmen que se observa.

La principal causa, en nuestro sentir, es el descenso de nivel de la capa subterránea, descenso evidente, y que ya en 1834 lo hacía notar el Ingeniero Mayo. Las aguas subterráneas, ya lo hemos indicado, no tienen por lo general, y prescindiendo de ciertos casos especiales, otro origen que las lluvias sobre terrenos superiores permeables, que dan paso á una cantidad mayor ó menor de líquido, que queda contenido por la primera capa impermeable que se encuentra, y viene á formar una verdadera corriente sujeta á leyes muy análogas á las que determinan el movimiento del agua de los ríos y de los arroyos en sus cauces naturales. Si un año y otro año las lluvias no vienen á enriquecer el caudal, el nivel del agua descendiendo cada vez más, las filtraciones que ántes aparecían á cierta altura no existen, y es preciso ir á buscarlas á mayor profundidad. El terreno permeable, parecido á una inmensa esponja, permítasenos la vulgaridad de la comparación, deja escapar por todos sus poros filetillos líquidos, lo mismo que aquélla, cuando introducida en una vasija, el líquido la baña por completo; pero en vano sería comprimirla para sacar agua por los poros superiores si el agua sólo hubiese mojado la parte inferior de la esponja. Estas consideraciones tan sencillas, tan elementales, aclaran, en nuestro concepto, cuanto puede desearse el asunto que se examina; si es público y notorio que sequías continuadas afligen á la mayor parte de España, y en especial á algunas provincias como las andaluzas y extremeñas, ¿quién puede extrañarse de que hayan disminuido las aguas subterráneas, y por consiguiente bajado su nivel?

Este descenso es, á nuestro juicio, la primera causa determinante de la poca abundancia de las aguas de la Piedad, que se hace sentir en el Puerto de Santa María de algun tiempo á esta parte.

En efecto: si el agua tuviera mayor altura en las galerías, salones y cámara de clarificación, con facilidad penetraría en el acueducto, y llegando al arca de la Victoria se distribuiría en las mejores

condiciones compatibles con la escasez de carga. Pero no es así; el agua tiene poquísima altura sobre la solera de la galería de conducción, y hé ahí la causa de que sólo una capa líquida de un espesor muy reducido pueda entrar en el acueducto, y, por consiguiente, de que haya venido muy á ménos el volúmen conducido y distribuido. Hemos procurado darnos cuenta de la cantidad de agua que recibe el acueducto, y para conseguirlo se ha hecho el aforo en la galería que une los manantiales propiamente dichos con la cámara de clarificación. No hemos empleado el sistema de flotador, en extremo inexacto, siempre que se trata de medir volúmenes muy pequeños; careciendo, por otra parte, de aparatos especiales, como molinetes, hemos recurrido al método de vertedero, que es bastante preciso, si bien en el caso actual tiene el grave inconveniente de que, siendo reducidísimo el espesor de la capa en movimiento y muy grande la superficie del depósito de alimentación, el régimen tarda mucho tiempo en establecerse y es fácil cometer en el aprecio de la altura un error que, aunque pequeño en sí, tenga influencia sensible en definitiva.

(Se continuará.)

AVISADOR UNIVERSAL.

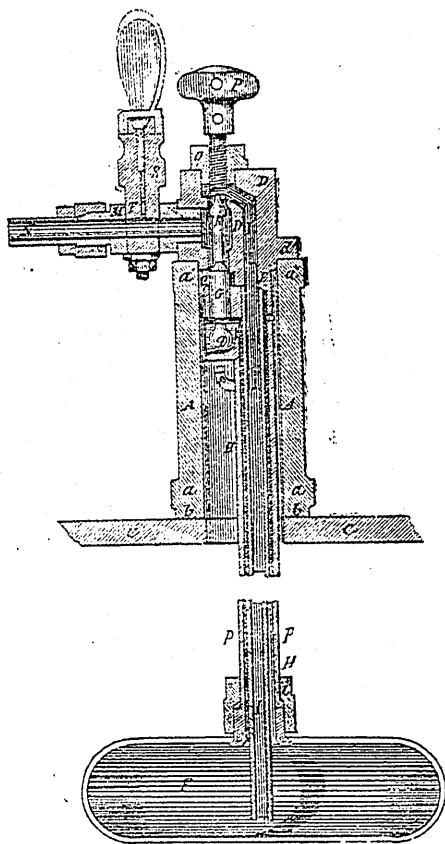
En el núm. 8 de la REVISTA dimos una ligera idea del aparato *Avisador universal* de MM. Pierre et Raynal, y para completar, damos hoy un corte del aparato, con la explicación necesaria, para su cabal inteligencia.

El aparato que representamos en $\frac{1}{4}$ de su magnitud, está sostenido por una columna vertical de fundición A, que lleva en la parte inferior una brida ovalada *a*, y en la parte superior, otra *a'*. La brida inferior *a* se adapta á la caldera C por medio de dos pernos y de una junta circular *bb*.

La brida superior *a'* recibe otra semejante *d*, que forma parte del avisador propiamente dicho.

El avisador, que es de bronce, se compone: de un cuerpo D que se une á enchufe, sobre la columna de fundición, por la brida *d*, y que se prolonga en el interior de esta columna por una parte cilíndrica escotada E. La parte superior de este cilindro llena exactamente la columna para asegurar la unión; pero la parte inferior tiene un diámetro menor, á fin que el vapor pueda llegar á la válvula, de que hablaremos.

En la parte inferior del avisador está atornillado un tubo hueco de cobre I, que se sumerge en el flotador F para servir de guía á éste y vaciarlo cuando el agua se encuentre en gran cantidad.



La parte cilíndrica E está escotada en e y sirve de guía á la válvula G.

Un tubo hueco de cobre, llamado *tubo-forro*, H, rodea el tubito I. Este tubo H lleva en la parte superior un codo h en que encaja la bola g terminando la válvula, y en la parte inferior este tubo está unido al flotador por medio de una tuerca i.

A cierta altura, que es la que no se quiere sobrepasar en la caldera, el *tubo-forro* tiene dos agujeros pp que sirven para la introducción del agua en el flotador.

La válvula G tiene: en la parte inferior, la bola g; encima, la parte cilíndrica guiada, que se termina por un cono que se apoya sobre la parte inferior del escote e; después esta válvula es desprendida, se ensancha todavía para formar un segundo cono K que se apoya lo mismo que el primero, sobre el sitio l de la parte superior del aparato; en fin, la válvula termina por una varilla t.

Sobre el costado del avisador está atornillado el

soporte M del silbato de alarma Ss con llave para cerrar T. Este silbato es bien conocido de todos; por tanto, no entramos en su descripción. El soporte se termina por una rosca m que une el tubo N que conduce el vapor y el agua al hogar.

Encima del tubo I, el aparato tiene un agujero l' en prolongación de este tubo y que sale oblicuamente encima de la válvula.

Encima de la varilla t de la válvula está colocado el taco q en que termina el tornillo con puño P; la tuerca O de este tornillo está taladrada en el mismo aparato. Por medio del puño y del taco se puede bajar la válvula, y por consiguiente lanzar un chorro de vapor cuando se crea necesario, ó sencillamente hacer funcionar el silbato. Para limitar el movimiento de descenso de la válvula, un segundo taco, formado por una varilla encorvada R, detiene á una altura calculada de antemano la caja del *tubo-forro* que arrastra la válvula.

Según la descripción que se ha dado, es fácil darse cuenta del modo de funcionar el aparato cuando está colocado sobre una caldera.

El tubo N entiéndase que está prolongado directamente por medio de uniones hasta el hogar, por encima del fuego.

Cuando el nivel del agua está en la caldera á buena altura, la presión empuja hacia arriba el flotador, la válvula se apoya en su sitio y el vapor no puede salir.

Cuando el nivel del agua descende en la caldera, el flotador, no estando ya sostenido, descende igualmente y hace descender la válvula G; entonces el vapor pasando por el escote e ó por el tubo I, llega al silbato de alarma que hace funcionar. Si no se alimenta, el vapor y el agua llegan por el tubo N al hogar donde apagará el fuego.

Cuando el nivel del agua está demasiado alto en la caldera, se introduce por los orificios pp del *tubo forro* y pasa al flotador hasta que lo llena. Entonces éste descende por su propio peso y hace funcionar la válvula, el silbato de alarma lo advierte, y si no se tiene cuidado, el agua llega por el tubo N.

Cuando el nivel del agua descende en la caldera, el agua del flotador es empujada por el vapor á través del tubo I.

La llave T tiene por objeto arreglar el aparato y pararlo en caso de desarreglo.

La llave P, permitiendo abrir la válvula á mano, sirve para asegurarse del buen modo de funcio-

nar el aparato, y en un caso tambien, para extinguir el fuego.

El avisador universal de *MM. Pierre et Raynal* puede colocarse sobre generadores de cualquier forma.

En las locomotoras se puede hacer llegar el vapor encima del hogar ó á la parte de delante, porque es posible, como se comprende, hacer bifurcar el tubo N y conducir el vapor á diferentes puntos.

Para terminar, dirémos, que un aparato de esta clase, aunque más elemental, funcionó durante quince meses en la caldera de una locomotora que ha recorrido durante este tiempo las líneas más accidentadas, sin que su hogar experimentase la menor avería.

Esta larga experiencia basta por sí sola para demostrar que *MM. Pierre et Raynal* han conseguido con este aparato el fin que se proponían.

CIMENTACION POR MEDIO DE BUZOS.

En la montañosa provincia de Oviedo dominan las rocas en las formaciones que constituyen su suelo: y como natural consecuencia, los acarreo de sus corrientes fluviales están en general formados por cascajos de más ó ménos dimension, pero casi siempre limpios de otras sustancias terrosas. De aquí que las capas de acarreo sean eminentemente permeables, y en grado tal, que cuando el tamaño del guijo ó canto es algo grande (que es lo más general, en razon á las fuertes pendientes de las corrientes), los agotamientos para fundaciones exijan medios muy poderosos, y que á veces no baste medio alguno, por la imposibilidad de acumular en el limitado espacio de una cimentacion todos los que serian necesarios para dominar las filtraciones en semejantes capas; de lo cual ha ofrecido en años anteriores una buena prueba el puente de las Arriendas, en el que se gastaron sumas considerables en agotamientos sin haber podido conseguir fundar una pila.

En el puente sobre el rio Nalon que se está construyendo en Grullas para la seccion de carretera de Grado á Avilés en la de Grado á Suances, se presentaba la necesidad de fundar dos pilas dentro de la corriente, la cuarta y quinta en el sentido de izquierda á derecha. De estas dos pilas, la cuarta habia de establecerse sobre una capa de acarreo de canto rodado, de tres metros de espe-

sor, con una profundidad de agua en estiaje de 0^m.60, y la quinta, sobre la roca en el thalweg mismo del rio con una profundidad de tres metros en estiaje.

La noticia de los medios que se emplearon para estas dos fundaciones, acaso no carecerá de algun interes para los Ingenieros.

Como esos medios han sido diferentes para una y otra pila, expondré con la separacion consiguiente algunas, aunque breves indicaciones, sobre la naturaleza de esos medios.

La cimentacion de la pila cuarta se ha hecho por medio de tres cajones sin fondo, de palastro, de seccion cuadrada y de tres metros de lado cada uno, adosados dos á dos, y formando por consiguiente en su conjunto un rectángulo de nueve metros de largo por tres de ancho, que era el espacio necesario para la fundacion de la pila. Por medio del trabajo de los buzos se ha ido excavando en el interior de esos cajones y bajando éstos á medida de la excavacion, hasta llegar al terreno firme: hecho lo cual, por medio de los buzos se ha rellenado el interior de los cajones con hormigon hidráulico.

En el sentido vertical se ha dado un metro de altura á los elementos que habian de formar cada cajon, y esos elementos, á medida que se iban bajando, se han ido uniendo por el sistema ordinario de roblonado, que se usa siembre para unir las piezas de palastro.

En cuanto á la union de un cajon con el inmediato, se ha hecho simplemente, procurando el mayor contacto posible, dirigiéndolos por medio del trabajo del buzo en la excavacion, y sin otro medio de enlace.

El espesor de la plancha de palastro usada ha sido de 0^m.0045, que es por cierto algo escaso y debe aumentarse en las aplicaciones análogas.

Los trabajos no han ofrecido ninguna dificultad más que las ordinarias inherentes á los de esta índole, y un sencillísimo andamiaje ha bastado para auxiliar las operaciones.

El banco de acarreo es de cantos rodados de tamaños muy varios, algunos de grandes dimensiones.

La particularidad que se ha presentado en la excavacion, si puede llamarse así el hecho que voy á indicar y que tiene una explicacion muy natural, es la siguiente: A medida que se iba excavando dentro del cajon y descendiendo éste, el banco de cantos tomaba al exterior del cajon ta-