

uno de sifón, siendo evidente que, en vez de disponer, cual se ha supuesto, para facilitar la explicación, que el tubo inferior del mareómetro penetre en el C, pueden y deben constituir ambos un solo tubo.

Para hacer un estudio detenido, tanto de las diversas formas que la parte sumergida de los mareómetros puede tener, como de los distintos fluidos auxiliares (líquidos y gases) que es posible emplear, así como de las combinaciones diversas á que se prestan las distintas disposiciones que, tanto dentro, como fuera del agua, pueden emplearse, necesitamos llenar páginas y páginas, en las que después de todo ni se encontrarían grandes

utilidades para la instalación de mareómetros en España, ni novedades de importancia, ya que el caso de los mareómetros su mergidos es en su fondo igual al de los expresados en este escrito con toda prolijidad, pudiendo generalizarse para ellos las fórmulas establecidas.

De algunas variantes de poca importancia, que en la disposición de los mareómetros indicadores pueden establecerse en casos particulares, nos ocuparemos brevemente al describir algunos de los diversos tipos de aparatos que la aplicación de esta teoría permite idear fácilmente.

15.—Mareómetros de tubo en U.

La figura 5.^a representa un indicador de nivel de tubo en U, que hemos construido como aparato de demostración; puede verse en ella el tubo en U, lleno en parte de mercurio y fijo á una tabla, en la que están aseguradas las reglas que sirven para efectuar las lecturas. La rama del tubo en U, que comunica con el líquido, lo verifica por medio de un tubo de caucho, que va á enchufarse con otro de cristal, que atraviesa, con rozamiento duro, un tapón de dos orificios, puesto en

la boca de un frasco, y llega hasta cerca del fondo de este último.

Elevando ó bajando el frasco, se simulan los movimientos de las mareas, y efectuando esto á lo largo de una regla dividida, puede apreciarse la correspondencia entre los niveles del agua y los del mercurio.

Una ampliación de este modelo son los mareómetros ordinarios, sin otra diferencia que sustituir el tubo de caucho por otro de plomo, que va á sumergirse en el mar, quedando su boca por debajo de las bajamares más vivas que puedan temerse. En la parte más alta de ese tubo de plomo se suelda, en la forma que indica la figura 7.^a, que se refiere á un mareómetro de cubeta, un corto trozo de tubo de plomo, de 15 ó 20 centímetros de largo, que ha de servir para efectuar la carga.

(Se continuará.)

USO DEL CLORURO DE CALCIO

PARA PREVENIR LA HELADA DEL HORMIGÓN

Se sabe que las soluciones salinas se congelan más difícilmente que el agua pura; es así que una solución de cloruro de sodio al 20 por 100 no se hiea más que á -14°C. y que una

solución de cloruro de calcio lo realiza á -18°C. , por esta razón se emplean frecuentemente estas dos sales para evitar la helada de los morteros y hormigones. Pero además de hacer bajar el grado de congelación, el cloruro de calcio tiene todavía una ventaja sobre el cloruro de sodio, y es que su unión al mortero aumenta el grado de impermeabilidad al agua.

Para darse cuenta de la acción del cloruro de calcio en la resistencia del mortero, M. Richard Meade ha efectuado un cierto número de ensayos, de los que se da razón en un número reciente del *Engineering Record*. M. Meade confeccionó un cierto número de probetas con morteros, dosificados á razón de 1 de cemento americano, por 2 ó 3 de arena, y con adiciones de cloruro de calcio de 0, 2, 4 y 6 por 100.

Una vez hechas estas probetas, se expusieron al aire libre, y á la acción del viento Norte, con una temperatura próxima de -15°C. , y que descendió en la noche siguiente á -18°C. Algunas probetas, sin cloruro de calcio, se conservaron en el laboratorio; todas fueron rotas al cabo de siete y veintiocho días.

Otras probetas fueron expuestas al aire libre durante la noche, y á una temperatura que descendió á -16°C. , y llevadas al día siguiente al laboratorio, á $+22^{\circ}\text{C.}$, y lo mismo durante los siete y veintiocho días sucesivos.

En uno y otro caso los experimentos han demostrado claramente que el máximo de resistencia de las probetas sometidas al aire libre tenía lugar con la adición de un 2 por 100 de cloruro de calcio, como se puede ver en la tabla siguiente, que da las medias de las resistencias obtenidas en las mismas series de ensayos para morteros de 1 : 3. Estas resistencias están expresadas en libras por pulgada cuadrada.

(0^k,0704 por centímetro cuadrado.)

Exposición continua.			Exposición intermitente.	
CaCl ²	7 días.	28 días.	7 días.	28 días.
0 por 100.....	185	225	239	308
2 idem	225	367	329	398
4 idem	208	338	316	360
6 idem	183	267	312	342

Como se pone de 10 á 15 por 100 de agua para constituir el mortero, esto equivale, con una adición del 2 por 100 de cloruro de calcio, á amasar con un agua que contiene de 13 á 20 por 100 de cloruro, lo que hace descender el punto de congelación del agua á -10°C. y -18°C.

Es de observar que una parte, que una adición de cloruro superior al 2 por 100 aumenta la rapidez del fraguado, y que por otra parte los cementos son tanto menos resistentes cuanto la rapidez de fraguado es más grande.

Para comprobar el aumento de la impermeabilidad del mortero por la adición del cloruro de calcio, M. Meade hizo secar en el aire pequeñas placas de mortero de 1 : 3 durante dos semanas, después las colocó en un vaso conteniendo agua y las dejó veinticuatro horas. Pesadas efectuadas antes y después de esta inmersión acusaron la cantidad de agua absorbida. M. Meade encontró que el mortero sin adición de cloruro absorbió 7,5 por 100 de agua, en tanto que el mortero con 2 por 100 de cloruro no absorbió más que 3,7 por 100, es decir, una mitad menos.

Placas de mortero que contenían 4 y 6 por 100 de cloruro de calcio, presentaron efflorescencias, lo que no ocurrió con la proporción del 2 por 100 solamente. Hay que advertir que, á causa de la afinidad del cloruro de calcio, por el agua, el mortero adicionado de esta sal se seca más difícilmente que un mortero puro.—O.