

## RESULTADOS

DE LAS

## CONFERENCIAS CELEBRADAS EN MUNICH Y DRESDE

CON OBJETO DE ESTABLECER

## METODOS UNIFORMES PARA LAS PRUEBAS DE MATERIALES

(Continuación.)

3.° Las piedras que deban emplearse como sillares en fachadas, en muros ó en cimientos, deben ser ensayadas por compresión, bajo forma de cubos, que habrán de tener por lo menos dos de sus caras opuestas perfectamente planas. Los discos ó platillos de presión de la máquina, se aplicarán directamente sobre estas caras, debiendo ser móvil en todos sentidos uno de los discos.

La resistencia al aplastamiento debe ser probada según el destino de la piedra, ya normalmente, ya paralelamente á su lecho de cantera. Se recomienda probar la piedra en estos dos sentidos, debiendo hacerse cada ensayo con tres cubos de iguales dimensiones.

Estos cubos de prueba deberán ser de las mayores dimensiones que consientan la resistencia de la piedra y la fuerza de la máquina que se use. Para las piedras menos resistentes, bastará una superficie de 10 centímetros cuadrados.

4.° En todo cuanto sea posible, se determinarán en los cubos de prueba la disminución de altura obtenida en las varias presiones sucesivamente aplicadas, con objeto de poder trazar el diagrama de resistencia á la rotura. Se practicarán también pruebas de tracción y de flexión.

5.° Los cubos de prueba se emplearán después de haber sido secados, hasta que su peso permanezca constante bajo la aplicación de una temperatura de 30°.

6.° Se determinará el peso específico de la piedra después de seca á la temperatura mencionada.

7.° La facultad de las piedras para la absorción (piedras heladizas), depende de la superficie de los ejemplares en relación con su volumen. Es preciso que los ensayos de absorción se hagan con ejemplares de dimensiones uniformes, que deberán ser de forma cúbica y tener siete centímetros de lado (que son las dimensiones adoptadas para las pruebas de compresión de los cimientos). Para las piedras muy duras se podrán, como excepción, adoptar dimensiones menores, porque estas piedras son rara vez heladizas.

8.° Las pruebas de las piedras heladizas, consistirán:

a. En la determinación de la resistencia al aplastamiento de la piedra saturada de agua, de la misma piedra seca, y en la comparación de estas dos resistencias.

b. En la comparación de las resistencias al aplastamiento de la piedra, primeramente seca, y luego después de haber sufrido 25 cambios alternativos de temperatura, en los que se descienda siempre por bajo de 0°.

c. En la determinación de la pérdida de peso de la piedra sometida al hielo 25 veces. Se considerará esta pérdida como debida á los fragmentos que hayan sido desagregados mecánicamente por la acción del hielo y á las sustancias disueltas por el agua.

d. En el examen de la piedra, después de sometida al hielo, por medio del microscopio; examen del que deberá deducirse si se han producido grietas ó desportillos.

9.° Para las pruebas completas de una piedra heladiza, es preciso emplear:

Seis cubos de prueba secos, de los cuales tres serán probados normalmente al lecho de la piedra, y tres paralelamente al mismo, á no ser que se hayan ya practicado estos ensayos al determinar la resistencia. En este caso deberán tomarse superficies proporcionales si los cubos no tenían siete centímetros de lado.

Seis cubos de prueba saturados de agua y otros seis después de 25 hielos y deshielos alternativos. Tres de estos cubos se probarán normalmente al lecho de la piedra, y los otros tres serán ensayados paralelamente al mismo.

10. En la ejecución de estas pruebas deberá operarse del modo siguiente:

a. Para la absorción del agua, los cubos se sumergirán primeramente en ella dos centímetros solamente de su altura, y luego se introducirán por completo bajo el agua.

b. Se empleará agua destilada á la temperatura de 15 á 20°.

c. Los cubos de prueba saturados de agua estarán expuestos á una temperatura de 10 á 15°.

d. La duración de la exposición al frío será de cuatro horas.

e. El deshielo se practicará mediante una cantidad fija y determinada de agua destilada á la temperatura de 15 á 20°.

11. Las pruebas que preceden hacen poco necesario el estudio de la influencia de la intemperie ó resistencia al tiempo. Por el contrario, cuando no se hagan las pruebas, será interesante observar con cuidado los materiales empleados en la construcción de edificios al cabo de algún tiempo, y principalmente:

a. La acción del sol (grietas, desportillos).

- b. La acción del aire por el ácido carbónico que contiene.
- c. La acción de la lluvia y de la humedad (desagregación).
- d. La acción de la temperatura.

## PIEDRAS ARTIFICIALES.

1.º Para el ensayo de una partida de ladrillos es preciso siempre escoger los menos cocidos.

2.º Los ladrillos serán probados por compresión, formando en cada ensayo un cubo constituido por la superposición de las dos mitades de un mismo ladrillo, unidas entre sí por una ligera capa de mortero de cemento Portland puro. Las superficies que deban recibir directamente la presión se igualarán por medio de una capa análoga del mismo mortero. Las pruebas deberán verificarse con seis de estos cubos por lo menos.

3.º Se determinará el peso específico.

4.º Para comprobar la homogeneidad de la masa se determinará la porosidad del ladrillo, para lo cual se secarán primeramente diez ladrillos y se sumergirán inmediatamente en agua, hasta obtener su saturación. Los ladrillos, después de secos y pesados, permanecerán veinticuatro horas en agua hasta la mitad de su altura, y luego en las veinticuatro horas siguientes deberán hallarse completamente sumergidos. Al cabo de este tiempo serán extraídos del agua, y después de enjugados se volverá á hallar su peso, con lo cual se vendrá en conocimiento del agua absorbida. La porosidad será siempre expresada en volumen, pudiéndose también dar la proporción por ciento del peso de agua absorbida.

5.º La prueba de los efectos del hielo se practicará del siguiente modo:

a. Se empezará por ensayar por compresión cinco ladrillos previamente saturados de agua.

b. Otros cinco ladrillos serán colocados durante cuatro horas en un aparato que permita hacer descender la temperatura hasta 15°, y transcurrido aquel tiempo, serán retirados del aparato y se sumergirán en agua á la temperatura de 20°, repitiéndose veinticinco veces estas dos operaciones. Si del ladrillo se llegan á desprender algunos fragmentos, se deberá dejarlos en el aparato helador hasta el final de la prueba. En este momento se secarán y pesarán los fragmentos, y se hallará la relación de su peso al de los cinco ladrillos ensayados. Se examinará con el microscopio si existen grietas en los ladrillos.

c. Los cinco ladrillos que hayan sufrido la prueba anterior serán ensayados por compresión después de secados. Se comparará sus resistencias con las de los ladrillos precedentemente probados. (2.º)

d. Es preciso tener en cuenta, que la prueba de los ladrillos por los efectos del hielo no da su resistencia absoluta á la acción del frío. El valor

de esta prueba es solamente relativo, en el sentido de que no da á conocer más que cuales de los ladrillos son los que el hielo destruye más rápidamente.

6.º Para ver si existen sales solubles en los ladrillos que se ensayen, se tomarán cinco ladrillos, siempre entre los menos cocidos, de los cuales se emplearán solamente pedazos de su parte interior. Con este objeto se dividirá cada ladrillo en dos partes, según el sentido de cada una de sus tres dimensiones, y de los ocho pedazos así resultantes se partirá el ángulo del centro del ladrillo. La muestra ó ejemplar así obtenido será pulverizado hasta que toda ella haya atravesado un tamiz que contenga 900 mallas por centímetro cuadrado, separando después el polvo fino que pase á través del tamiz de 4.900 mallas por centímetro cuadrado. Se tomarán 25 gramos de la parte que quede sobre el tamiz y se mezclarán con 250 gramos de agua destilada. Se calentará el conjunto durante una hora, reemplazando siempre el agua que se evapore, y al cabo de este tiempo se filtrará lavando sobre el filtro. La masa de sales solubles se determinará por la evaporación total de la disolución obtenida, expresándose el peso de las sales en centésimas del peso del ladrillo.

La dosificación de la masa de las sales se hará cuantitativamente.

7.º El análisis del carbonato de calcio, de la piritá, de la mica y de otras sustancias, se verificará en dos ladrillos sin cocer. Estos ladrillos (verdaderos adobes), serán desleídos en agua, pasándose luego la masa por un tamiz de 400 mallas por centímetro cuadrado. La arena que quede formando del residuo será examinada con el microscopio y tratada por el ácido nítrico; y si se encuentra el carbonato de calcio, piritá ó mica, se ensayarán en la marmita de Papin los ladrillos que hayan quedado, después de la prueba de las sales solubles. Este ensayo se verificará de modo que los ladrillos no experimenten más contacto que el del vapor, con una presión efectiva de  $\frac{1}{4}$  de atmósfera y durante tres horas. Al cabo de este tiempo se investigará con el microscopio si se han producido grietas ó desprendimientos.

Quedan para estudios ulteriores los procedimientos por los que deberán determinarse.

8.º La relación de la porosidad de la masa á la porosidad de la superficie.

9.º El grado de impermeabilidad de las tejas.

(Se continuará.)