

LIBRO: **MMP. MÉTODOS DE MUESTREO Y PRUEBA DE MATERIALES**

PARTE: **2. MATERIALES PARA ESTRUCTURAS**

TÍTULO: **02. Materiales para Concreto Hidráulico**

CAPÍTULO: **026. Impurezas Orgánicas en Agregados Finos**

A. CONTENIDO

Este Manual describe el procedimiento de prueba para determinar la presencia excesiva de impurezas orgánicas en los agregados finos a los que se refiere la Norma N·CMT·2·02·002, *Calidad de Agregados Pétreos para Concreto Hidráulico*, en muestras obtenidas de acuerdo con el Manual M·MMP·2·02·019, *Muestreo de Agregados Pétreos*.

B. OBJETIVO DE LA PRUEBA

Esta prueba permite determinar la presencia excesiva de impurezas orgánicas en los agregados finos empleados en concreto hidráulico o morteros, mezclando una muestra del agregado fino con una solución de hidróxido de sodio, dejando reposar la mezcla durante un cierto tiempo hasta que los sólidos de la muestra se precipiten y comparando el color del líquido que queda por encima de los sólidos con el color de referencia de una solución normalizada o el color equivalente de una placa orgánica determinada. El contenido de impurezas orgánicas se expresa en función de la coloración que éstas produzcan respecto de un color de referencia.

C. REFERENCIAS

Este Manual se complementa con la Norma N·CMT·2·02·002, *Calidad de Agregados Pétreos para Concreto Hidráulico* y el Manual M·MMP·2·02·019, *Muestreo de Agregados Pétreos*.

D. EQUIPO Y MATERIAL

El equipo para la ejecución del procedimiento estará en condiciones de operación, limpio y completo en todas sus partes. Todos los materiales por emplear serán de alta calidad, considerando siempre la fecha de su caducidad.

D.1. BOTELLAS DE PRUEBA

Las necesarias, de vidrio incoloro y transparente, graduadas cada 10 mL, con capacidad de 240 a 470 mL, de boca ancha, provistas de tapones que permitan el cierre hermético, eviten la pérdida de material y que no se degraden en presencia de los reactivos utilizados en la prueba.

D.2. PLACA ORGÁNICA

Placa orgánica de vidrio cuyo color corresponda al N° 11 de la escala estándar de color Gardner, que es equivalente a una solución normalizada N° 3.

D.3. REACTIVOS

Se pueden utilizar otros grados de pureza distintos a los indicados más adelante, siempre que primero se compruebe que el reactivo es de una pureza suficientemente alta para permitir su uso

sin disminuir la exactitud de la determinación. Los reactivos para la preparación de las soluciones serán los siguientes:

D.3.1. Hidróxido de sodio (NaOH), grado reactivo.

D.3.2. Dicromato de potasio ($K_2Cr_2O_7$), grado reactivo, en el caso de que no se disponga de la placa orgánica a que se refiere la Fracción D.2. de este Manual.

D.3.3. Ácido sulfúrico concentrado, con una densidad de 1,84, en el caso de que no se disponga de la placa orgánica a que se refiere la Fracción D.2. de este Manual.

D.4. AGUA

Destilada.

D.5. BALANZA

Con capacidad de 2 000 g y aproximación de 0,1 g.

D.6. PROBETA GRADUADA

De al menos 100 mL de capacidad y aproximación de 0,1 mL.

D.7. EQUIPO DE SEGURIDAD

De protección personal tal como anteojos transparentes, mascarillas y guantes de hule o látex.

E. PREPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES NECESARIAS PARA LA PRUEBA

Previo al inicio de la prueba, se preparan las siguientes soluciones de acuerdo con lo indicado a continuación:

E.1. SOLUCIÓN DE HIDRÓXIDO DE SODIO AL 3%

Empleando la balanza se pesan 3 g de hidróxido de sodio (NaOH) que se vierten en una botella de prueba a la cual se le agregan 97 mL de agua destilada, la mezcla se agita manualmente, se coloca el tapón.

E.2. SOLUCIÓN NORMALIZADA N° 3

En el caso de que no se disponga de la placa orgánica a que se refiere la Fracción D.2. de este Manual, se prepara la solución normalizada N° 3 en una botella de prueba, donde se añaden 100 mL de ácido sulfúrico concentrado y 0,250 g de dicromato de potasio ($K_2Cr_2O_7$); la mezcla se agita hasta que se disuelva totalmente el dicromato de potasio y se coloca el tapón de la botella. Esta solución se preparará dentro de las 2 h antes de realizar la prueba, considerando que:

E.2.1. Quien prepare la solución normalizada N° 3 usará el equipo de seguridad para evitar sufrir cualquier daño, considerando que durante la reacción entre los componentes de la solución se eleva drásticamente la temperatura de la solución y se pueden producir vapores tóxicos.

E.2.2. Al enfriarse la solución normalizada N° 3 pueden generarse cristales lo que dificultaría la comparación del color; para evitarlo se puede aplicar a la solución un poco de calor.

F. PROCEDIMIENTO DE LA PRUEBA

De la muestra de agregados finos obtenida según lo establecido en el Manual M-MMP-2-02-019, *Muestreo de Agregados Pétreos*, se toma una porción de prueba de aproximadamente 450 g, a la cual se le realiza el siguiente procedimiento:

- F.1. En una botella se vierte la porción de prueba seca hasta que alcance la marca de 130 mL.
- F.2. Se agrega la solución de hidróxido de sodio (NaOH) al 3% previamente preparada, hasta que el volumen de la porción de prueba junto con la solución se aproxime a los 200 mL; la botella se tapa y la mezcla se agita vigorosamente. De ser necesario, se añade más solución hasta completar los 200 mL. Se coloca nuevamente el tapón y se agita vigorosamente la mezcla durante el tiempo suficiente hasta que se observe que la solución de hidróxido de sodio (NaOH) al 3% y la porción de prueba se mezclen completamente.
- F.3. La mezcla se deja reposar durante 24 h, transcurrido este tiempo los sólidos de la porción de prueba se habrán precipitado y se observará un líquido por encima de ellos, el cual servirá para la comparación del color.

G. COMPARACIÓN DE COLOR

La determinación de la presencia de impurezas orgánicas en agregados finos se realiza mediante la comparación del color del líquido al que se refiere la Fracción F.3. de este Manual respecto del color de la placa orgánica o de la solución normalizada N° 3 de acuerdo con lo siguiente:

- G.1. En un sitio que cuente con buena iluminación, se coloca la botella con la porción de prueba lado a lado con la placa orgánica o con la solución normalizada, según sea el caso, y se realiza la comparación del color.
- G.2. Se registra si el color del líquido de la botella con la porción de prueba es más claro, más oscuro o igual en comparación con el color de la placa orgánica o de la solución normalizada N° 3.

H. REPORTE Y RESULTADOS

Se reporta como resultado de la prueba la presencia de impurezas orgánicas en el agregado fino a que se refiere la Norma N-CMT-2-02-002, *Calidad de Agregados Pétreos para Concreto Hidráulico*, expresada en función de la coloración que se produzca en el líquido al que se refiere la Fracción F.3. de este Manual, es decir, si su color es más claro, igual o más oscuro respecto del color de la placa orgánica o de la solución normalizada N° 3.

I. PRECAUCIONES PARA EVITAR ERRORES

Para evitar errores durante la ejecución de la prueba, se observarán las siguientes precauciones:

- I.1. Que la prueba se realice en un lugar cerrado, limpio y libre de cambios de temperatura y de partículas que provoquen la contaminación de la muestra de prueba, con ventilación indirecta abundante, equipado con un sistema de extracción capaz de expulsar eficazmente del ambiente de trabajo los vapores tóxicos que se pudieran producir durante el manejo de los reactivos, en el entendido de que estos son tóxicos.
- I.2. Que todo el equipo esté perfectamente limpio, para que al realizar la prueba los materiales no se mezclen con agentes extraños que alteren el resultado.
- I.3. Que los tapones de las botellas de prueba ajusten herméticamente para evitar fugas.
- I.4. Que la balanza esté limpia en todas sus partes, bien calibrada y colocada en una superficie horizontal, sin vibraciones que alteren las lecturas.

- I.5. Que la solución de hidróxido de sodio (NaOH) al 3% se prepare en el momento en el que se vaya a mezclar con la porción de prueba y que la solución normalizada N° 3 se prepare dentro de las 2 h antes de realizar la prueba.
- I.6. Que el vidrio de la placa orgánica no se encuentre rayado o sucio para evitar que la comparación de color se dificulte o se haga incorrectamente.



SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS
AV. COYOACÁN 1895
COL. ACACIAS
CIUDAD DE MÉXICO, 03240
WWW.GOB.MX/SCT

INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
NUEVA YORK 115, 4o PISO
COL. NÁPOLES
CIUDAD DE MÉXICO, 03810
WWW.IMT.MX
NORMAS@IMT.MX