

LIBRO: CMT. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

PARTE: 1. MATERIALES PARA TERRACERÍAS

TÍTULO: 04. Materiales Tratados con Cal para Terracerías

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los requisitos de calidad que cumplirán los materiales tratados con cal viva o cal hidratada que se utilicen para modificar el comportamiento mecánico e hidráulico de terracerías.

B. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Son materiales a los que se les incorpora un determinado porcentaje en masa, de cal viva (óxido de calcio) o cal hidratada (hidróxido de calcio) para mejorar e incrementar sus características físicas, generalmente haciéndolos más resistentes, mejorando su comportamiento mecánico e hidráulico, para ser colocados como capas de apoyo para los pavimentos en terraplenes, subyacentes y subrasantes. La dosificación se determina en el laboratorio dependiendo de las características de los materiales y las condiciones o característica que se pretendan mejorar en la capa en cuestión.

C. REFERENCIAS

Esta Norma se complementa con la siguiente:

NORMA Y MANUALES	DESIGNACIÓN
Cal para Estabilizaciones	N-CMT-4-03-001
Clasificación de Fragmentos de Roca y Suelos	M-MMP-1-02
Granulometría	M-MMP-1-06
Compactación AASHTO	M-MMP-1-09
Grado de Compactación.....	M-MMP-1-10
Valor Soporte de California (CBR) y Expansión (Exp) en Laboratorio	M-MMP-1-11
Grado de Compactación con Deflectómetro de Impacto Ligero (LWD)	M-MMP-1-16
Determinación del Potencial de Hidrógeno (pH) en Materiales Tratados con Cal ..	M-MMP-4-02-011
Muestreo de Materiales Tratados con Cal	M-MMP-4-02-012

D. REQUISITOS DE CALIDAD PARA MATERIALES TRATADOS CON CAL VIVA O CAL HIDRATADA

Los materiales tratados con cal cumplirán con los requisitos de calidad que se indican a continuación:

- D.1.** La cal viva o cal hidratada que se utilice para tratar, cumplirá con los requisitos de calidad establecidos en la Norma N-CMT-4-03-001, *Cal para Estabilizaciones*.
- D.2.** El material una vez tratado con cal viva o cal hidratada cumplirá con los requisitos de calidad indicados en las Tablas 1, 2 y 3 de esta Norma, según sea el caso.

TABLA 1.- Requisitos de calidad de materiales para terraplenes tratados con cal viva o cal hidratada

Característica	Valor
Tamaño máximo y granulometría	Que sea compactable ^[1]
Potencial de hidrógeno (pH), mínimo	12,4
Valor Soporte de California (CBR) ^[2] , % mínimo	5
Expansión, %, máxima	5
Grado de compactación ^[3] , %	90 ± 2

[1] De acuerdo con lo indicado en el Manual M-MMP-1-02, *Clasificación de Fragmentos de Roca y Suelos*.

[2] En especímenes compactados dinámicamente al porcentaje de compactación indicado en esta Tabla, con un contenido de agua igual al óptimo de compactación respecto a la masa volumétrica seca máxima obtenida mediante la prueba AASHTO Estándar, salvo que el proyecto indique otra cosa.

[3] Respecto a la masa volumétrica seca máxima del material compactado con el contenido de agua óptimo obtenido mediante la prueba AASHTO Estándar, salvo que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa.

TABLA 2.- Requisitos de calidad de materiales para capas subyacentes tratadas con cal viva o cal hidratada

Característica	Valor
Tamaño máximo y granulometría	Que sea compactable ^[1]
Potencial de hidrógeno (pH), mínimo	12,4
Valor Soporte de California (CBR) ^[2] , % mínimo	10
Expansión, %, máxima	3
Grado de compactación ^[3] , %	95 ± 2

[1] De acuerdo con lo indicado en el Manual M-MMP-1-02, *Clasificación de Fragmentos de Roca y Suelos*.

[2] En especímenes compactados dinámicamente al porcentaje de compactación indicado en esta Tabla, con un contenido de agua igual al óptimo de compactación respecto a la masa volumétrica seca máxima obtenida mediante la prueba AASHTO Estándar, salvo que el proyecto indique otra cosa.

[3] Respecto a la masa volumétrica seca máxima del material compactado con el contenido de agua óptimo obtenido mediante la prueba AASHTO Estándar, salvo que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa.

TABLA 3.- Requisitos de calidad de materiales para capas subrasantes tratadas con cal viva o cal hidratada

Característica	Valor
Tamaño máximo, mm	76
Potencial de hidrógeno (pH), mínimo	12,4
Valor Soporte de California (CBR) ^[1] , % mínimo	20
Expansión, %, máxima	2
Grado de compactación ^[2] , %	100 ± 2

[1] En especímenes compactados dinámicamente al porcentaje de compactación indicado en esta Tabla, con un contenido de agua igual al óptimo de compactación respecto a la masa volumétrica seca máxima obtenida mediante la prueba AASHTO Estándar, salvo que el proyecto indique otra cosa.

[2] Respecto a la masa volumétrica seca máxima del material compactado con el contenido de agua óptimo obtenido mediante la prueba AASHTO Estándar, salvo que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa.

E. CRITERIOS PARA ACEPTACIÓN O RECHAZO

La aceptación de los materiales por parte de la Secretaría, se hará considerando lo siguiente:

- E.1.** El encargado de elaborar el estudio geotécnico o del banco, es el responsable de determinar, a nivel estudio, el tratamiento con cal que requiere el material, verificando que se cumpla con los requisitos de calidad indicados en esta Norma, según el tipo de material requerido en el proyecto, mediante los procedimientos de prueba contenidos en los Manuales que se señalan en la Cláusula C. de esta Norma.
- E.2.** En caso de que el Contratista de Obra seleccione el material por tratar, será el responsable de realizar, cuando proceda, el estudio para su tratamiento, de obtener la aprobación por parte de la Secretaría y de demostrar que el material, una vez tratado, cumple con las características y los requisitos de calidad señalados en esta Norma, mediante los procedimientos de prueba contenidos en los Manuales que se señalan en la Cláusula C. de esta Norma. El Contratista de Obra entregará a la Secretaría un certificado de calidad que garantice el cumplimiento de todos los requisitos establecidos en esta Norma, expedido por su laboratorio o por un laboratorio externo, aprobados por la Secretaría.
- E.3.** Que la calidad de la cal cumpla con las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma y que los materiales tratados hayan sido mezclados conforme al proporcionamiento determinado en el estudio para su tratamiento a que se refieren las Fracciones E.1. y E.2. de esta Norma.
- E.4.** Durante el proceso de producción, con objeto de controlar la calidad del material tratado con cal durante la ejecución de la obra, por cada jornada de trabajo, el Contratista de Obra verificará que el material tratado con cal cumpla con el potencial de hidrógeno (pH) indicado en esta Norma, entregando a la Secretaría los resultados de dichas pruebas realizadas mediante el procedimiento de prueba contenido en el Manual M-MMP-4-02-011, *Determinación del Potencial de Hidrógeno (pH) en Materiales Tratados con Cal*, de acuerdo con lo siguiente:
- E.4.1.** El potencial de hidrógeno (pH) del material tratado con cal que se utilice en terraplenes o subyacentes, se obtendrá cada trescientos (300) metros cúbicos o fracción.
- E.4.2.** El potencial de hidrógeno (pH) del material tratado con cal que se utilice en subrasantes se obtendrá cada doscientos (200) metros cúbicos o fracción.
- E.5.** Además de lo señalado en la Fracción anterior, el Contratista de Obra realizará las pruebas necesarias que aseguren que el material tratado con cal cumple con todos los requisitos establecidos en esta Norma, según sea el caso, entregando a la Secretaría los resultados de dichas pruebas, con excepción del grado de compactación que se verificará para la aceptación del concepto de obra donde se utilice dicho material tratado. Las pruebas se realizarán en muestras obtenidas como se establece en el Manual M-MMP-4-02-012, *Muestreo de Materiales Tratados con Cal* y mediante los procedimientos de prueba contenidos en los Manuales que se señalan en la Cláusula C. de esta Norma, de acuerdo con lo siguiente:
- E.5.1.** Se tomará una muestra por cada mil (1 000) metros cúbicos o fracción del material tratado con cal que se utilice en terraplenes.
- E.5.2.** Se tomará una muestra por cada ochocientos (800) metros cúbicos o fracción del material tratado con cal que se utilice en subyacentes.
- E.5.3.** Se tomará una muestra por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción del material tratado con cal que se utilice en subrasantes.
- E.6.** En cualquier momento, la Secretaría puede verificar que el material tratado suministrado cumpla con cualquiera de los requisitos de calidad establecidos en esta Norma, siendo motivo de rechazo el incumplimiento de cualquiera de ellos.

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

Dirección General de Servicios Técnicos

Av. Coyoacán 1895

Col. Acacias, Benito Juárez, 03240

Ciudad de México

www.gob.mx/sct



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Km 12+000, Carretera Estatal No. 431

"El Colorado-Galindo", San Fandila,

Pedro Escobedo, 76703, Querétaro

<https://normas.imt.mx>

normas@imt.mx