

ARTICULO 342

BASE ESTABILIZADA CON COMPUESTOS

MULTIENZIMATICOS ORGÁNICOS

342.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la construcción de una capa constituida por material adicionado totalmente o resultante de la escarificación de la capa superficial existente, o una mezcla de ambos, estabilizándolos con compuestos multienzimáticos orgánicos, de acuerdo con los alineamientos y secciones indicados en los documentos del proyecto o determinados por el Interventor.

342.2 MATERIALES

342.2.1 Agregados pétreos

Los materiales por estabilizar podrán ser triturados, clasificados o una mezcla de ambos y deberán estar exentos de materia orgánica y cualquier otra sustancia perjudicial. Además, deberán cumplir los siguientes requisitos:

a. Granulometría

El agregado por estabilizar deberá presentar una gradación que se ajuste a alguna de las siguientes franjas:

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA	
Normal	Alternativo	BEMO-1	BEMO-2
37.5 mm	1 1/2"	100	-
25.0 mm	1"	70-100	100
19.0 mm	3/4"	60-90	70-100
9.5 mm	3/8"	45-75	50-80
4.75 mm	No.4	30-60	35-65
2.00 mm	No.10	25-50	25-50
425 µm	No.40	20-35	20-35
75 µm	No.200	10-25	10-25

La franja por emplear será la establecida en los documentos del proyecto o la determinada por el Interventor. El material que produzca el Constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior del tamiz adyacente o viceversa.

b. Plasticidad

La fracción inferior al tamiz de 425 μm (No.40) deberá presentar un índice plástico (normas de ensayo INV E-125 y E-126) cuando menos de siete (7) y deberá clasificar como arcilla de baja compresibilidad (CL) en el sistema unificado de clasificación.

c. Resistencia a la abrasión

La fracción gruesa del material por estabilizar deberá presentar un desgaste no mayor de cincuenta por ciento (50%) al ser ensayado en la máquina de los Angeles, según la norma INV E-218.

d. Solidez

La fracción gruesa del material por estabilizar no deberá presentar pérdidas en el ensayo de solidez superiores a doce por ciento (12%) o dieciocho por ciento (18%), según se emplee sulfato de sodio o de magnesio, respectivamente, según norma de ensayo INV E-220.

342.2.2 Compuesto multienzimático orgánico

Deberá presentarse en forma líquida y estar respaldado por una constancia del fabricante sobre su eficiencia, forma de uso y sus fechas de elaboración y vencimiento. El Constructor deberá garantizar que el producto por utilizar no implica riesgos de contaminación, ni peligro para la salud de seres vivos.

342.2.3 Agua

El agua utilizada para la estabilización deberá ser limpia, libre de materia orgánica y cualquier otra sustancia perjudicial.

Su pH, medido de acuerdo con la norma ASTM D-1293 deberá encontrarse entre cinco y medio y ocho (5.5 - 8.0) y el contenido de sulfatos, expresado como $\text{SO}_4^{=}$, determinado según norma ASTM D-516, no podrá ser superior a un gramo por litro (1 gr/l).

342.3 EQUIPO

El equipo para la ejecución de los trabajos será el necesario, según las recomendaciones del fabricante del estabilizante, para cumplir las exigencias de calidad previstas, y el suficiente para asegurar un rendimiento mínimo que permita cumplir los plazos establecidos en el plan de trabajo.

Todos los elementos de los equipos que se vayan a emplear deberán tener aprobación previa del Interventor y encontrarse en condiciones satisfactorias hasta la terminación de los trabajos. Si durante el transcurso de éstos se observaren deficiencias o mal funcionamiento en el equipo utilizado, el Interventor podrá ordenar su retiro o reemplazo.

342.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

342.4.1 Explotación de materiales y elaboración de agregados

Al respecto, se aplica lo descrito en el aparte 300.4.1 del Artículo 300.

342.4.2 Diseño de la mezcla

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor entregará al Interventor, para su verificación, muestras de los materiales que se propone utilizar, avaladas por los resultados de ensayos que demuestren la conveniencia de utilizarlos e igualmente presentará el diseño de la mezcla.

Si a juicio del Interventor los materiales o el diseño de la mezcla resultan objetables, el Constructor deberá efectuar las modificaciones necesarias para corregir las deficiencias.

Una vez el Interventor manifieste su conformidad con los materiales y el diseño de la mezcla, éste sólo podrá ser modificado durante la ejecución de los trabajos si se presenta una variación inevitable en alguno de los ingredientes que intervienen en ella.

El contenido necesario de estabilizante y el eventual de agua deberán determinarse de acuerdo con un procedimiento de laboratorio accesible a un laboratorio normal de obra, y los criterios de elección del óptimo necesario deben estar claramente establecidos por el fabricante en los boletines de divulgación del producto, los cuales forman parte de los documentos del proyecto.

342.4.3 Preparación de la superficie existente

En relación con la preparación de la superficie existente, se aplicarán los procedimientos descritos en el aparte 341.4.3 del Artículo 341.

342.4.4 Transporte de agregados

Cuando la estabilización incluya agregados de aporte, ellos se transportarán a la vía o a la planta de mezcla protegidos con lonas u otros protectores adecuados, asegurados a la carrocería, de manera de impedir que parte del material caiga sobre las vías por donde transitan los vehículos.

Igual precaución deberá tomarse durante el transporte a la vía de las mezclas elaboradas en planta.

342.4.5 Pulverización del suelo

Al respecto rige todo lo que resulte aplicable del aparte 341.4.5 del Artículo 341.

342.4.6 Aplicación del compuesto multienzimático

El compuesto se aplicará sobre el agregado en la proporción prevista en el diseño aprobado por el Interventor, disuelto en el agua necesaria para alcanzar la humedad definida como óptima.

La aplicación deberá efectuarse por medio de un carro tanque irrigador.

342.4.7 Mezcla

Después de aplicar el compuesto multienzimático y siempre que su empleo lo exija, se efectuará la mezcla en todo el espesor indicado en los planos u ordenado por el Interventor, empleando para ello el equipo aprobado. El número de pasadas del equipo será el necesario para obtener una mezcla homogénea, según se defina en una fase inicial de experimentación.

En caso de que se requiera, se añadirá el agua faltante y se continuará la mezcla hasta que la masa resultante presente completa homogeneidad, garantizando las pendientes requeridas antes de proceder a la compactación.

342.4.8 Compactación

La compactación se realizará de acuerdo con el plan propuesto por el Constructor y aprobado por el Interventor durante una fase previa de experimentación en la cual se hayan verificado, además, el tipo, número y estado de los equipos de construcción y los métodos definitivos de preparación del agregado, incorporación del agua y del compuesto multienzimático y mezcla de todos los ingredientes.

Los trabajos de compactación deberán terminarse en el lapso que fije el fabricante del compuesto, contado desde el inicio de la mezcla. Si durante ese lapso no se logran las condiciones de compactación exigidas por el fabricante, el tramo se pondrá en

observación y se considerará separadamente a los fines de los controles del Interventor.

Las zonas que por su reducida extensión o su proximidad a estructuras rígidas no permitan el empleo del equipo de mezcla y compactación aprobado durante la fase de experimentación, se mezclarán y compactarán con los medios que resulten adecuados para el caso, de manera que la densidad alcanzada no sea inferior a la exigida por la presente especificación.

342.4.9 Juntas de trabajo

Al respecto, resulta aplicable lo indicado en el aparte 341.4.9 del Artículo 341.

342.4.10 Curado

Si el fabricante del compuesto multienzimático orgánico recomienda la aplicación de un riego de curado, éste deberá ejecutarse en el momento y con el producto recomendado por el fabricante y utilizando la dosificación indicada por éste.

342.4.11 Fase de experimentación

En relación con su ejecución, resulta aplicable lo descrito para las bases estabilizadas con cemento en el aparte 341.4.11 del Artículo 341.

342.4.12 Apertura al tránsito

La base compactada se protegerá contra la acción del tránsito automotor durante el período establecido por el fabricante del estabilizante utilizado.

342.4.13 Conservación

Al respecto, se aplica lo descrito en el aparte 341.4.13 del Artículo 341.

342.4.14 Limitaciones en la ejecución

En la ejecución de los trabajos, se observarán todas las precauciones en relación con las condiciones meteorológicas que recomiende el fabricante del producto estabilizante, que garanticen la obtención de una base durable y que cumpla las exigencias de esta especificación.

342.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

342.5.1 Controles

En adición a lo indicado en el aparte 300.5.1 del Artículo 300, el Interventor deberá efectuar ensayos para el control de mezcla y de densidad y resistencia de ella luego de compactada.

342.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancia

342.5.2.1 Calidad del compuesto multienzimático

Cada vez que el Interventor lo considere necesario, solicitará al Constructor que, a su costa, ordene la ejecución de los ensayos que permitan verificar las propiedades básicas del producto estabilizante.

Por ningún motivo se permitirá el empleo de un compuesto multienzimático cuya fecha de vencimiento se haya superado o cuya calidad no esté de acuerdo con los requisitos de utilización establecidos por su fabricante.

342.5.2.2 Calidad del agua

Siempre que tenga alguna sospecha sobre la calidad del agua empleada, el Interventor verificará su pH y su contenido de sulfatos.

342.5.2.3 Calidad de los agregados pétreos

De cada procedencia de los agregados de aporte para la estabilización y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- La plasticidad (normas de ensayo INV E-125 y 126).
- La compactación por el ensayo modificado de compactación (Proctor Modificado), según la norma INV E-142.
- El desgaste Los Ángeles (norma de ensayo INV E-218).
- Las pérdidas en el ensayo de solidez en Sulfato de Sodio o de Magnesio, de acuerdo con la norma de ensayo INV E-220.

cuyos resultados deberán satisfacer las exigencias indicadas en el aparte 342.2 del presente Artículo, so pena del rechazo de los materiales defectuosos.

Durante la etapa de producción, el Interventor examinará las descargas a los acopios y ordenará el retiro de agregados, que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

Además se efectuarán las siguientes verificaciones periódicas:

- Determinación de la granulometría (INV E-123), mínimo una (1) vez por jornada.
- Determinación de la plasticidad (INV E-125 y 126), cuando menos una (1) vez por jornada.
- Determinación del desgaste Los Ángeles (INV E-218) y la solidez ante la acción de sulfatos (INV E-220), al menos una (1) vez al mes.

Además, adelantará las pruebas adicionales que le permitan tener certeza de la calidad de los agregados por estabilizar, de acuerdo con las exigencias de la presente especificación.

342.5.2.4 Calidad de la mezcla

a. Resistencia

Con un mínimo de dos (2) muestras diarias de la mezcla elaborada en obra, se moldearán probetas (dos por muestra) con la misma energía utilizada para la confección de las de diseño y se someterán a condiciones de curado y a pruebas de resistencia iguales a las empleadas en la fase de diseño.

Las exigencias en cuanto a la resistencia media de las probetas (R_m) y las resistencias individuales (R_i), son iguales a las indicadas en el aparte 341.5.2.4 del Artículo 341.

342.5.2.5 Calidad del producto terminado

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas.

La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa que se esté construyendo no podrá ser menor que la señalada en los planos o la determinada por el Interventor.

La cota de cualquier punto de la capa compactada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada.

Además, el Interventor deberá realizar los siguientes controles:

a. Compactación

Se aplicarán los criterios indicados en el literal a. del aparte 341.5.2.5 del Artículo 341, con la excepción de que el ensayo de referencia para la compactación de las probetas será el Proctor Modificado (normal INV E-142) en lugar del Proctor Normal.

b. Espesor

Se aplicará todo lo descrito en el literal b. del aparte 341.5.2.5 del Artículo 341.

c. Lisura

Resulta aplicable lo exigido en el literal c. del aparte 341.5.2.5 del Artículo 341.

Todas las áreas de base estabilizada con compuestos multienzimáticos orgánicos donde los defectos de calidad y terminación excedan las tolerancias de esta especificación, deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Interventor y a plena satisfacción de éste.

342.6 MEDIDA

Rige lo indicado en el aparte 300.6.1 del Artículo 300.

342.7 FORMA DE PAGO

Se aplicará lo descrito en el aparte 300.7.1 del Artículo 300.

ÍTEM DE PAGO

342.1 Base estabilizada con compuestos multienzimáticos orgánicos tipo BEMO-1	Metro cúbico (m ³)
342.2 Base estabilizada con compuestos multienzimáticos orgánicos tipo BEMO-2	Metro cúbico (m ³)
342.3 Compuesto multienzimático orgánico	Centilitro (cl)