

ARTÍCULO 300 - 07

DISPOSICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE AFIRMADOS, SUBBASES GRANULARES Y BASES GRANULARES Y ESTABILIZADAS

300.1 DESCRIPCIÓN

300.1.1 GENERALIDADES

Esta especificación presenta las disposiciones que son generales a los trabajos sobre afirmados, subbases granulares y bases granulares y estabilizadas.

300.2 MATERIALES

Para la construcción de afirmados y subbases granulares, los materiales serán agregados naturales clasificados o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias.

Para la construcción de bases granulares, será obligatorio el empleo de un agregado que contenga una fracción producto de trituración mecánica.

En ambos casos, las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica u otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Los requisitos de calidad que deben cumplir los diferentes materiales a emplear en la construcción de capas granulares, se resumen en la Tabla 300.1. Los requisitos granulométricos se presentan en la especificación respectiva.

Los requisitos que deben cumplir los materiales para la construcción de bases estabilizadas, se indican en los Artículos referentes a ellas.

300.3 EQUIPO

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cabal cumplimiento de las exigencias de la presente especificación y de la correspondiente partida de trabajo.

300.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

300.4.1 Explotación de materiales y elaboración de agregados

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos utilizados para la explotación de aquéllas y para la elaboración de los agregados requeridos, deberán tener aprobación previa del

Tabla 300.1
Requisitos de los agregados para afirmados, subbases granulares y bases granulares

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO INV	NT1			NT2			NT3	
		AFIRMADO	SUBBASE GRANULAR	BASE GRANULAR	AFIRMADO	SUBBASE GRANULAR	BASE GRANULAR	SUBBASE GRANULAR	BASE GRANULAR
Composición									
Granulometría	E-213	Tabla 311.1	Tabla 320.1	Tabla 330.1	Tabla 311.1	Tabla 320.1	Tabla 330.1	Tabla 320.1	Tabla 330.1
Dureza									
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A)									
- En seco, 500 revoluciones (%)		≤50	≤50	≤40	≤50	≤50	≤40	≤50	≤35
- En seco, 100 revoluciones (%)	E-218	-	-	≤8	-	-	≤8	-	≤7
- Después de 48 horas de inmersión, 500 revoluciones (%)		-	-	≤55	-	-	≤55	-	≤50
- Relación húmedo/seco, 500 revoluciones		-	-	≤2	-	-	≤2	-	≤2
Desgaste en el equipo Micro-Deval (%)	E-238	-	-	-	-	≤35	≤30	≤30	≤25
Evaluación de la resistencia mecánica por el método del 10% de Finos									
- Valor en seco. (KN)	E-224	-	-	-	-	-	≥70	-	≥90
- Relación húmedo/seco (%)		-	-	-	-	-	≥75	-	≥75
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales (%)	E-211	-	≤2	≤2	-	≤2	≤2	≤2	≤2
Durabilidad									
Pérdidas en el ensayo de solidez en sulfatos									
- Sulfato de sodio (%)	E-220	≤12	≤12	≤12	≤12	≤12	≤12	≤12	≤12
- Sulfato de magnesio (%)		≤18	≤18	≤18	≤18	≤18	≤18	≤18	≤18
Limpieza									
Límite líquido (%)	E-125	≤40	≤40	≤40	≤40	≤40	-	≤40	-
Índice de plasticidad (%)	E-126	4 - 9	≤6	≤3	4 - 9	≤6	0	≤6	0
Equivalente de arena (%)	E-133	-	≥25	≥30	-	≥25	≥30	≥25	≥30
Valor de azul de metileno (l)	E-235	-	-	≤10	-	-	≤10	-	≤10
Contracción lineal	E-127	Artículo 311	-	-	Artículo 311	-	-	-	-
Geometría de las partículas									
Índices de alargamiento y aplamamiento (%)	E-230	-	-	≤35	-	-	≤35	-	≤35
Porcentaje de caras fracturadas (una cara)	E-227	-	-	≥50	-	-	≥50	-	≥60
Angularidad de la fracción fina (%)	E-239	-	-	-	-	-	≥35	-	≥35
Resistencia del material									
CBR (%) Nota : Porcentaje asociado al valor mínimo especificado de la densidad seca, medido en una muestra sometida a cuatro días de inmersión. Método D.	E-148	≥15	≥30	≥80	≥15	≥30	≥80	≥30	≥100

(1) El ensayo de Valor de azul de metileno solo será exigido cuando el equivalente de arena del material de base granular sea inferior a treinta (30), pero igual o superior a veinticinco (25)

Interventor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Constructor suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de cada especificación.

Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado, mezcla de fracciones para obtener una determinada granulometría y el sistema de almacenamiento, deberán garantizar el suministro de un producto de características uniformes. Si el Constructor no cumple con esos requerimientos, el Interventor exigirá los cambios que considere necesarios.

Cuando la obtención de la granulometría especificada requiera de la mezcla de dos o más fracciones de la misma o de diferentes fuentes, ésta mezcla se deberá realizar en un patio de trabajo especialmente adecuado para ello y bajo ninguna circunstancia se permitirá su mezclado en la vía.

Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras temporales, el Constructor remodelará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.

300.4.2 Fase de experimentación en la construcción de subbases granulares y bases granulares y estabilizadas.

Antes de iniciar los trabajos, el Constructor emprenderá una fase de experimentación para verificar el estado de los equipos y determinar, en secciones de ensayo, el método definitivo de preparación, transporte, colocación y compactación de los materiales, de manera que se cumplan los requisitos de cada especificación.

Para tal efecto, construirá una o varias secciones de ancho y longitud definidos de acuerdo con el Interventor y en ellas se probarán el equipo y el plan de preparación, extensión y compactación.

El Interventor tomará muestras de la capa construida y las ensayará para determinar su conformidad con las condiciones especificadas de granulometría, densidad seca y demás requisitos.

En el caso que los ensayos indicaren que la subbase o base granular o estabilizada no se ajusta a dichas condiciones, el Constructor deberá efectuar inmediatamente las correcciones requeridas a los sistemas de preparación, extensión y compactación, hasta que ellos resulten satisfactorios para el Interventor. Sólo cuando estas correcciones hayan sido hechas a satisfacción del Interventor, se autorizará la construcción de la capa a escala industrial.

300.4.3 Acopio de los agregados

Los agregados para afirmados, subbase granular y bases granulares y estabilizadas, se deberán acopiar en cobertizos o cubriéndolos con plásticos, de manera que no sufran daños o transformaciones perjudiciales. Cada agregado diferente se deberá acopiar por separado, para evitar cambios en su granulometría original. Los últimos quince centímetros (15 cm) de cada acopio que se encuentren en contacto con la superficie natural del terreno no deberán ser utilizados, a menos que se hayan colocado sobre éste lonas que prevengan la contaminación del material de acopio o que la superficie tenga pavimento asfáltico o rígido.

300.4.4 Muestreo y ensayos

El Constructor deberá permitir al Interventor la toma de todas las muestras que exigen estas especificaciones, para verificar su conformidad con los requisitos impuestos en ellas.

Siempre que los ensayos den resultados no satisfactorios, el Constructor será el responsable de las consecuencias que se deriven de ello, y todas las correcciones o reparaciones a que haya lugar correrán a su exclusivo costo.

300.4.5 Transporte de materiales

En aquellos casos en que el transporte de materiales pueda perjudicar la obra en ejecución, el Constructor deberá construir, por cuenta y cargo suyo, los desvíos necesarios.

300.4.6 Desvíos

Todos los desvíos que se requieran construir durante la ejecución de las obras deberán permitir la circulación segura y sin inconvenientes. Cuando a juicio del Interventor su construcción no resulte práctica, podrá autorizar las operaciones constructivas por medias calzadas.

En todos los casos, el Constructor está obligado a colocar y mantener el personal y las señales necesarias para guiar el tránsito, de conformidad con lo que establece el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte. En caso de que no se cumplan estas condiciones, el Interventor prohibirá la ejecución de trabajos en las zonas afectadas.

300.4.7 Conservación

Toda capa de subbase o base terminada deberá ser conservada a partir de la fecha de su terminación en las condiciones en que la recibió el Interventor, hasta el instante en que sea recubierta por la capa superior, aun cuando la superficie fuese librada parcial o totalmente al tránsito público. El Constructor será responsable por toda alteración y deberá reponer la capa en la condición en la cual le fue recibida, a su costa, antes de que el Interventor autorice la colocación de la capa superior.

300.4.8 Manejo ambiental

Todas las labores para la fabricación de capas granulares y estabilizadas se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales. Algunos de los cuidados relevantes en relación con la protección ambiental se describen a continuación, sin perjuicio de los que exijan los documentos de cada proyecto en particular o la legislación ambiental vigente:

- El Interventor sólo aceptará el uso de las fuentes de materiales, después de que el Constructor presente la correspondiente licencia ambiental de explotación.
- Las instalaciones de trituración y clasificación de agregados no podrán estar localizadas en áreas de preservación ambiental.

- La explotación de las fuentes deberá ser cuidadosamente planeada, de manera de minimizar los daños inevitables y posibilitar la recuperación ambiental una vez culminada la explotación.
- Se deberán construir las piscinas de sedimentación que fuesen necesarias, con el fin de retener las partículas finas sobrantes, evitando su transporte hacia cursos o láminas de agua.
- Si la fuente es una cantera, no se permitirá el desmonte mediante quema y todo material de descapote deberá ser cuidadosamente conservado para colocarlo de nuevo sobre el área explotada, reintegrándola al paisaje.
- Si los agregados son suministrados por terceros, el Constructor deberá entregar al Interventor la documentación que certifique la legalidad de la explotación y el cumplimiento de las disposiciones ambientales vigentes.
- Se deberá evitar el tránsito desordenado de equipos de construcción por fuera del área de los trabajos, con el fin de evitar perjuicios innecesarios a la flora y a la fauna, así como interferencias al drenaje natural.
- Los dispositivos de drenaje superficial y la pendiente transversal de la calzada deberán ser mantenidos correctamente durante la ejecución de los trabajos, con el fin de prevenir erosiones y arrastres innecesarios de partículas sólidas.
- Siempre que se usen estabilizantes, su manejo y aplicación se realizarán con las precauciones que exijan las autoridades ambientales, según el tipo de producto utilizado.

300.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

300.5.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Comprobar que los materiales cumplan con los requisitos de calidad exigidos en el numeral 300.2 de este Artículo y en la respectiva especificación.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados de acuerdo con los programas de trabajo.
- Supervisar la correcta aplicación del método de trabajo aceptado como resultado de la fase de experimentación, en el caso de subbases y bases granulares o estabilizadas.
- Ejecutar ensayos de compactación en el laboratorio.
- Verificar la densidad seca de las capas compactadas efectuando la corrección previa por partículas de agregado grueso, siempre que ella sea necesaria. Este control se realizará en el espesor de capa realmente construido de acuerdo con el proceso constructivo aplicado.

- Tomar medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Velar por el cumplimiento de todas las disposiciones relacionadas con el manejo ambiental.

300.5.2 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Tanto las condiciones de recibo como las tolerancias para las obras ejecutadas, se indican en las especificaciones correspondientes. Todos los ensayos y mediciones requeridos para el recibo de los trabajos especificados, estarán a cargo del Interventor. Aquellas áreas donde los defectos de calidad y las irregularidades excedan las tolerancias, deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Interventor y a satisfacción de éste.

300.6 MEDIDA

300.6.1 Construcción de afirmados, subbases granulares y bases granulares y estabilizadas

La unidad de medida será el metro cúbico (m^3), aproximado al entero, de material o mezcla suministrado, colocado y compactado, a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo que exija la especificación respectiva. El volumen se determinará utilizando la longitud real medida a lo largo del eje de la vía y las secciones transversales establecidas en los planos del proyecto, previa verificación de que su anchura y espesor se encuentren conformes con dichos planos y dentro de las tolerancias permitidas en la respectiva especificación.

Cuando el cómputo de la fracción decimal de la obra aceptada resulte mayor o igual a medio metro cúbico ($\geq 0.5 m^3$), la aproximación al entero se realizará por exceso y si resulta menor de medio metro cúbico ($< 0.5 m^3$), la aproximación se realizará por defecto.

No se medirán cantidades en exceso de las especificadas, especialmente cuando ellas se produzcan por sobreexcavaciones de la subrasante por parte del Constructor.

300.6.2 Ejecución de bacheos con materiales granulares de subbase y base

La unidad de medida será el metro cúbico (m^3), aproximado al entero, de bacheo con material de subbase granular o base granular, según el caso, ejecutado a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo exigido en la especificación respectiva. El volumen se determinará multiplicando la superficie donde el Interventor haya autorizado el trabajo, por el espesor compacto promedio en que se haya colocado el material, de acuerdo con la especificación respectiva.

Cuando el cómputo de la fracción decimal de la obra aceptada resulte mayor o igual a medio metro cúbico ($\geq 0.5 m^3$), la aproximación al entero se realizará por exceso y si resulta menor de medio metro cúbico ($< 0.5 m^3$), la aproximación se realizará por defecto.

300.7 FORMA DE PAGO

300.7.1 Construcción de afirmados, subbases granulares, bases granulares y estabilizadas y bacheos con materiales granulares de subbase y base.

El pago se hará por metro cúbico al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo tanto con este Artículo como con la especificación respectiva y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de permisos ambientales para la explotación de los suelos y agregados; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; los costos de los desvíos que se requieran construir durante la ejecución de las obras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos de explotación, selección, trituración, eventual lavado, transportes, almacenamiento, clasificación, desperdicios, cargues, descargues, mezcla, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados; y los de extracción, bombeo, transporte y distribución del agua requerida.

Además deberá incluir los costos de la fase de experimentación cuando ella se encuentre incluida dentro de la respectiva especificación, de todos los ensayos de campo y de laboratorio que estén a cargo del Constructor así como de la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos, los de la conservación de la capa terminada y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de la capa respectiva.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos de adecuación paisajística de las fuentes para recuperar las características hidrológicas al terminar su explotación y demás requisitos establecidos en el Artículo 106, “Aspectos Ambientales”, de las presentes especificaciones.

En el caso de la construcción de subbases y bases estabilizadas con materiales provenientes de la misma vía, el precio unitario deberá incluir su escarificación en el espesor requerido y su posterior pulverización hasta cumplir las exigencias de la respectiva especificación. Tanto si los materiales provienen de la misma vía como si son transportados, el precio unitario deberá incluir también el suministro en el sitio del agua que se pueda requerir, la aplicación y mezcla del producto estabilizante; así como el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transporte, descargues y aplicación del producto requerido para el curado de la capa compactada, según lo exija la respectiva especificación y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

Se excluye del precio unitario de las subbases y bases estabilizadas, el suministro en el sitio del producto estabilizante.

El Constructor deberá considerar, en relación con los explosivos que requiera, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control, hasta el sitio e instante de utilización.

La preparación de la superficie existente se considera incluida en el ítem referente a la ejecución de la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por

este concepto, salvo que dicho ítem no forme parte del mismo contrato, caso en el cual el Constructor deberá considerar el costo de la preparación de la superficie existente dentro del ítem objeto del pago.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos de la administración, los imprevistos y la utilidad del Constructor.