

**MR0204 MEJORAMIENTO DE LA SUPERFICIE CON MATERIAL DE APOORTE
(ESTABILIZADO).****MR0204.01 Descripción**

Este trabajo consiste en la construcción de una capa granular superficial con material de aporte (material producto del proceso de Perfilado de Capas Asfálticas y/o material granular proveniente de un banco de préstamo), escurificando y mezclando con material del lugar (cuando así lo requiera el FOVIAL), humectando, homogeneizando y estabilizando con cemento, emulsión, ó combinación de ambos, hasta obtener una capa compactada colocada sobre una superficie no pavimentada previamente preparada de acuerdo con estas especificaciones, ajustándose al alineamiento, pendientes, espesores y secciones transversales que garanticen un drenaje adecuado.

De igual forma se debe considerar en esta partida la conformación de los hombros o cunetas de tierra que tengan un nivel superior a la calzada, que se encuentren azolvados o no permitan el adecuado drenaje de la escorrentía superficial fuera de la calzada; deberá considerarse el desalojo del material sobrante.

MR0204.02 Materiales

Debe cumplir con los siguientes requisitos:

Cuando el material de aporte sea material granular proveniente de un banco de préstamo, deberá cumplir con un índice de plasticidad máximo de 6, la distribución de las partículas del material procesado sea tal que el 100% pase la malla de 3 pulg (75 mm), al menos el 70% pase la malla de 3/4 pulg (19 mm), del 30% al 70% pase la malla No. 4 (4.75mm) y como mínimo el 10% deberá pasar la malla No.200 (75 µm).

Cuando se necesite mejorar la granulometría del material producto del proceso de Perfilado de Capas Asfálticas (fresado), se deberá realizar la combinación con material fino proveniente de un banco de préstamo. El material de este banco deberá poseer una cantidad importante de finos con un índice de plasticidad máximo de 6, de tal manera que al combinarlos, la cantidad de finos (pasante de malla No.200) sea como mínimo del 10%.

En el caso que el material de aporte sea proporcionado por FOVIAL, se descontará el valor del mismo en el costo unitario. Dicho material estará acopiado en un sitio dentro de la red vial del grupo correspondiente. La separación de partículas de tamaño mayor de tres pulgadas (3") puede ser efectuada mediante procedimientos manuales durante la colocación en el sitio de trabajo.

El cemento a utilizar podrá ser fabricado bajo la norma C-1157. No se usará cemento de alta resistencia inicial; el cemento podrá adquirirse en bolsas o granel.

No se admitirá cemento que se haya humedecido, deteriorado o mezclado con otros materiales durante el transporte, manejo o almacenamiento.

La emulsión asfáltica deberá ser de rompimiento lento, cumpliendo con AASHTO M-208.

En casos especiales se podrá utilizar otros productos a solicitud del Contratista con previa autorización del Supervisor.

El agua a utilizar presentará características adecuadas para propósitos de construcción, su inspección será visual y deberá contar con la aprobación del Supervisor.

MR0204.03 Procedimiento de Diseño y Ejecución.

Campaña geotécnica.

Con la finalidad de detectar tramos homogéneos o con características similares, el Contratista deberá realizar pozos a cielo abierto cada 400m y con una profundidad mínima de 40 cm, debiéndose realizar la caracterización (granulometría, límites de Atterberg y clasificación de suelos según ASTM y AASHTO) en todas las capas encontradas (base, subbase y subrasante)

Se deberá determinar la humedad de cada una de las capas detectadas en el pozo a cielo abierto.

El diseño de mezclas del material a estabilizar, se realizará por cada tramo homogéneo detectado en la campaña geotécnica.

Para todos los diseños que realice el contratista, el supervisor deberá verificar que los equipos y procedimientos de ensayo empleados en los diseños de las mezclas cumplan con los procedimientos establecidos.

El diseño de mezcla deberá proporcionarse a más tardar quince (15) días calendario antes de iniciar las actividades de estabilizado, y se deberá contar con la validación y aprobación por parte de supervisión, antes de iniciar su ejecución. El supervisor deberá realizar los ensayos de laboratorio necesarios para validar cada diseño de mezcla con cemento presentado por el contratista.

Si durante la ejecución se obtienen resultados de resistencia significativamente diferentes a los obtenidos en la fase de diseño, se deberá realizar una revisión y validación de los diseños de mezcla.

Estabilizado con Cemento.

Se deberá verificar la clasificación del material a estabilizar. En caso que el contenido de finos sea menor al 7%, se deberá incorporar material fino proveniente de un banco de préstamo para mejorar la granulometría, hasta lograr que el pasante de malla No.200 sea como mínimo del 10%.

La ejecución de la mezcla no deberá comenzar hasta que no se haya aprobado el correspondiente diseño de la mezcla, en donde se señalara:

- Contenido de cemento.
- Contenido de agua del suelo en el momento de la mezcla.
- Contenido de agua de la mezcla en el momento de compactar.

Para el diseño, el material será preparado según AASHTO T-180. Para la elaboración de las probetas se utilizarán moldes de 4" de diámetro, y las probetas deberán compactarse con la humedad óptima y la energía de compactación de AASHTO T-180. Se deberá asegurar que los especímenes sean elaborados en una superficie firme, que el martillo caiga libremente y que el material no pierda humedad por las condiciones ambientales de la zona. Después de la compactación, retirar el molde (posterior a 12 horas) y curar las probetas según se indica en la norma ASTM D1632 y deberán ser ensayados según ASTM D1633.

Las probetas deberán compactarse de acuerdo con AASHTO T-180 y la resistencia a la compresión simple deberá ser mayor o igual que 27 kg/cm² obtenida a los 7 días. La cantidad de cemento a utilizar se determinará graficando al menos cuatro puntos de

coordenadas de resistencia a la compresión simple a 7 días de edad versus contenido de cemento, tomando el valor correspondiente a 32 kg/cm² a la edad de 7 días.

El diseño de mezcla deberá proporcionarse a más tardar quince (15) días calendario antes de iniciar las actividades de estabilizado, y se deberá contar con la validación y aprobación por parte de supervisión, antes de iniciar su ejecución. El supervisor deberá realizar los ensayos de laboratorio necesarios para validar cada diseño de mezcla presentado por el contratista.

Estabilizado con Emulsión.

El material a estabilizar con emulsión asfáltica deberá contener un índice de plasticidad menor que 6 y la fracción de finos (pasante de malla No. 200) deberá ser máximo de 15%. La ejecución de la mezcla no deberá comenzar hasta que no se haya estudiado y aprobado el correspondiente diseño de la mezcla estabilizado con emulsión, en donde se señalará:

- Contenido de emulsión asfáltica.
- Contenido de cemento (se utilizará 1% máximo cuando se requiera).
- Contenido de óptimo de fluido de la mezcla (agua + emulsión asfáltica).
- Resistencia a la Tracción Indirecta (ITS) y Razón de Resistencia Retenida (TSR).
- Relación entre Asfalto Residual y Cemento.

Para el diseño, las probetas deberán compactarse con la humedad óptima obtenida con AASHTO T-180. Las probetas se compactarán utilizando equipo Marshall a temperatura ambiente. Se compactará la mezcla aplicando 75 golpes por lado con el martillo de compactación. Debe asegurarse que el martillo caiga libremente.

En caso de utilizar martillo mecánico para realizar el diseño de la mezcla, se deberá realizar la correlación entre el martillo mecánico y el martillo manual, debiendo aumentar o disminuir el número de golpes del martillo mecánico para lograr una densidad comparable.

Después de la compactación se debe retirar el molde del plato base y desmoldar la probeta por medio de un extractor (si el material a estabilizar carece de cohesión, puede ser necesario dejar las probetas en el molde durante 24 horas para que desarrollen la resistencia antes de extraerlas).

Para el curado, se deberá colocar las probetas sobre una bandeja plana y curar en horno con aire forzado durante 72 horas a 40°C. Posteriormente, las probetas se deben retirar del horno después de 72 horas y dejar enfriar a temperatura ambiente.

El ITS será determinado midiendo la carga última de falla de una probeta sujeta a una razón de deformación constante de 50.8 mm/minuto sobre su eje diametral.

Para determinar el ITS saturado, se deberá colocar las probetas bajo agua a 25°C ± 1°C por 24 horas. Saque las probetas del agua, séquelas superficialmente y proceda a obtener el ITS.

La Relación entre el Asfalto Residual y el Cemento deberá ser 3.0 mínimo, para evitar el comportamiento rígido.

El diseño de mezcla deberá proporcionarse a más tardar quince (15) días calendario antes de iniciar las actividades de estabilizado, y se deberá contar con la validación y aprobación por parte de supervisión, antes de iniciar su ejecución. El supervisor deberá realizar los ensayos de laboratorio necesarios para validar cada diseño de mezcla presentado por el contratista.

Ejecución del Estabilizado.

Todo el equipo debe presentarse en la obra antes de empezar los trabajos y recibir la aprobación del Supervisor, especialmente a lo que respecta a su funcionamiento.

El material de aporte deberá ser transportado desde el lugar de acopio hasta el lugar de colocación, previa autorización del supervisor y del Administrador del Proyecto. Dicho material estará acopiado en un sitio dentro del área de influencia del proyecto de 40km de radio.

Se entiende por radio de influencia el área total de la circunferencia tomando como centro el punto de ubicación del material y tangente el punto de destino final del material, no los kilómetros de recorrido al lugar de disposición final del material.

La superficie donde se colocará la capa granular a estabilizar, se preparará realizando una adecuada nivelación y compactación, teniendo en cuenta que dicha nivelación no se hará en los tramos donde se considere inconveniente o no sea factible por las condiciones de la superficie de rodadura existente o del terreno, lo cual será indicado por el Supervisor y/o el Administrador del Proyecto.

La capa granular a estabilizar se colocará sobre la superficie preparada, el espesor mínimo a colocar será de 20 cm cuando se estabilice con cemento o cal (en caso que se requiera), y de 10 cm cuando se estabilice con emulsión asfáltica, en caso de ser necesario colocar un espesor diferente al requerido, deberá contar con la aprobación del supervisor y Visto Bueno del Administrador del Proyecto. Dicha capa granular se podrá colocar y conformar utilizando motoniveladora, ajustándose al alineamiento, pendiente y sección transversal existentes. De ser requerido por la Supervisión, previa autorización del Administrador del Proyecto, el material se colocará incluyendo hombros y sobreanchos. El bombeo deberá estar entre tres y seis por ciento (3%-6%).

Utilizando el distribuidor de agua, se podrá agregar a la mezcla hasta un 2% más de agua de la humedad óptima para compensar las pérdidas debidas a la evaporación y a la mezcla con el cemento. Se deberá adicionar el estabilizante hasta que la humedad del material a estabilizar sea la adecuada.

La conformación y compactación finales se harán hasta alcanzar el 95% de la densidad del material conforme la prueba AASHTO T-180, llevándose a cabo de tal manera que se logre una superficie firme, con una textura libre de laminaciones y material suelto. La compactación deberá finalizar antes de transcurridas dos (2) horas desde que el cemento entra en contacto con el material a estabilizar. Después de ese tiempo se podrá permitir actividades de acabado y/o afinado de la superficie siempre y cuando estas no incluyan el uso de rodos de compactación. En el caso del estabilizado con emulsión asfáltica, el tiempo máximo de trabajo dependerá del tipo de emulsión a emplear, dependiendo del tiempo de rompimiento de la emulsión asfáltica.

Finalizada la compactación de la capa estabilizada con cemento, se deberá aplicar un riego asfáltico a la superficie, para curado y protección de la capa. El riego asfáltico deberá cumplir con *MR0307 RIEGO DE IMPRIMACION ASFALTICA*, de tal manera de garantizar que la tasa de residuo asfáltico aplicado este entre 0.60 a 1.20 lt/m².

PRESUPUESTO A EJECUTAR POR FOVIAL.
UNI26N: CA02E - UNI09S (El Pílon).

PRESUPUESTO EL PILON

CODIGO	PARTIDAS	UNIDAD	CANTIDAD DE OBRA	PRECIO UNITARIO	MONTO
MR0204	MEJORAMIENTO DE LA SUPERFICIE CON MATERIAL DE APOORTE (ESTABILIZADO).	M3	2,099.99	\$ 18.00	\$ 37,799.83
MR1203.3	Cemento para estabilización de suelos (Bolsa de 42.5kg)	Bolsas	1,480	\$ 8.40	\$ 12,432.00
Total de Costo Directo (US\$)					\$ 50,231.83
Total (US\$)					\$ 75,457.32
TRAMO 1+267.61 - 2+660					


FONDO DE CONSERVACION VIAL
ADMINISTRADOR DE PROYECTO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO