Cali, Valle del Cauca - 26 de agosto de 2024 JEMAD-007-2024

Señores:

**INTERVENTORÍA**
INGENIEROS CONSULTORES Y CONSTRUCTORES ARG SAS
**DIRECTOR DE OBRA**
GUILLERMO RAMÍREZ

**Referencia: CONTRATO No. 4151.010.26.1.0742-2024** QUE TIENE POR OBJETO **LOTE 7: REALIZAR OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS DEL DISTRITO ESPECIAL, DEPORTIVO, CULTURAL, TURÍSTICO, EMPRESARIAL Y DE SERVICIOS DE SANTIAGO DE CALI.**

**Asunto:** RADICACIÓN DE CONCEPTO DE ESPECIALISTA EN PAVIMENTOS Y SOLICITUD DE APÓRBACIÓN DE GEOMALLA DE FIBRA DE VIDRIO Y RECUBIERTA CON BITUMEN TIPO R100 DE PAVCO

Cordial saludo,

Por medio de la presente, en mi calidad de representante legal del CONSORCIO JEMAD, nos dirigimos a ustedes de manera respetuosa para realizar la entrega del concepto emitido por el Especialista en pavimentos, participe de nuestro equipo de profesionales, el *Ing. Edgardo Alfredo Torres Dahbura,* en donde dando cumplimiento a nuestras obligaciones contractuales se realizó un proceso de revisión técnico-administrativa de los diseños entregados y un recorrido e inspección en obra del alcance del proyecto en referencia y toma de muestras para reconocer la situación actual de los espesores de carpetas existente, concluyendo de estos que debido a que nuestra principal función es realizar un mantenimiento periódico, tomando como referencia el manual de inspección visual de deterioros para pavimentos y el Manual de mantenimiento de Carreteras de INVIAS, en el cual se expone que es necesario seleccionar las intervenciones adecuadas para corregir la funcionalidad de los pavimentos deteriorados, se hace necesario instalar una Geomalla de Fibra de Vidrio, que aporta propiedades que garantizan la durabilidad y calidad de las obras a entregar.

Dado lo anterior, se anexa el concepto expuesto por el especialista para su respectiva aprobación y verificación de las consideraciones sugeridas, debido a que de su aval depende directamente el inicio de la ejecución de las actividades correspondientes a los capítulos de rellenos y bases, y con ello el pavimento asfaltico.

Por nuestra parte como contratistas, recomendamos sea emitido un concepto favorable referente a la instalación de la Geomalla para Pavimentación y Repavimentación Asfáltica hecha de fibra de vidrio y recubierta con bitumen Tipo R100 de Pavco, mediante el ítem “SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL PARA REPAVIMENTACIÓN TIPO GEOMALLA BX-75 O SIMILAR.” Perteneciente al capitulo IV. RELLENOS Y BASES.

De antemano agradecemos la atención prestada y esperamos pronta respuesta.



_____

**CONSORCIO JEMAD**
NIT. 901.853.133-1
**JEILY MARTINEZ ATENCIA**
Rep. Legal
CON COPIA: SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL

ANEXO: CONCEPTO EMITIDO POR ESPECIALISTA: ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO PARA MANTENIMIENTO VIAL

# ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO PARA MANTENIMIENTO VIAL

## PROYECTO: REALIZAR OBRAS DE MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS DEL DISTRITO ESPECIAL, DEPORTIVO, CULTURAL, TURÍSTICO, EMPRESARIAL Y DE SERVICIOS DE SANTIAGO DE CALI.

## LOTE 07 - COMUNA 19 SECTOR CUATRO

- FRENTE 23 - Cll 5 entre Cra 1 y Cra 98 y Cra 100 entre Cll 5 y Cll 16

Dirección #1 a intervenir: Calle 5 entre Carrera 39 y Carrera 50 Sentido Norte-Sur.

Situación actual: Blacktopping (Carpeta asfáltica 12 cm promedio sobre concreto hidráulico)





Intervención:

- Se debe fresar todo el espesor de carpeta asfáltica (12 cm promedio).
- Se deben sellar con asfalto liquido las juntas del pavimento rígido que no permanezcan selladas luego de retirar la carpeta asfáltica.
- Se debe colocar un riego de imprimación con emulsión CRL-57 sobre las losas.
- Instalar 4 cm de concreto asfaltico MDC-19
- Aplicar un riego de liga con emulsión CRR-60
- Instalar la Geomalla de Fibra de Vidrio
- Instalar 8 cm de concreto asfaltico MDC-19

Estructura:




Direccion #2 a intervenir:  Calle 5 entre Carrera 80 y 78ª (Ambos Sentidos)

Situación actual:

Sentido Norte-Sur

1. Blacktopping (Carpeta asfáltica 14 cm promedio sobre concreto hidráulico)



Intervención:

- Se debe fresar el espesor de carpeta asfáltica (14 cm promedio).
- Se deben sellar con asfalto liquido las juntas del pavimento rígido que no permanezcan selladas luego de retirar la carpeta asfáltica.

- Se debe colocar un riego de imprimación con emulsión CRL-57 sobre las losas.
- Instalar 4 cm de concreto asfaltico MDC-19
- Aplicar un riego de liga con emulsión CRR-60
- Instalar la Geomalla de Fibra de Vidrio
- Instalar 10 cm de concreto asfaltico MDC-19

Estructura:




2. Carpeta asfáltica de 14 cm sobre granular (Espesor en varias carpetas)





Intervención:

- Se debe fresar 10 cm del espesor de carpeta asfáltica existente.
- Aplicar un riego de liga con emulsión CRR-60 sobre la carpeta asfáltica remanente del fresado.

- Instalar 4 cm de concreto asfaltico MDC-19
- Aplicar un riego de liga con emulsión CRR-60
- Instalar la Geomalla de Fibra de Vidrio
- Instalar 6 cm de concreto asfaltico MDC-19

Estructura:




Situación actual:

Sentido Sur-Norte

1. Carpeta asfáltica de 14 a 22 cm sobre granular (Espesor en varias carpetas)

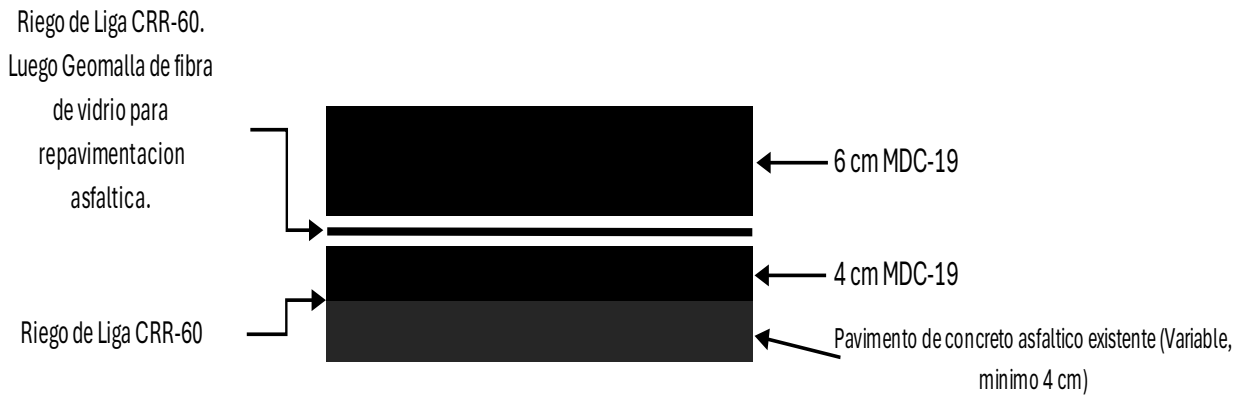


Intervención:

- Se debe fresar 10 cm del espesor de carpeta asfáltica existente.

- Aplicar un riego de liga con emulsión CRR-60 sobre la carpeta asfáltica remanente del fresado.
- Instalar 4 cm de concreto asfaltico MDC-19
- Aplicar un riego de liga con emulsión CRR-60
- Instalar la Geomalla de Fibra de Vidrio
- Instalar 6 cm de concreto asfaltico MDC-19

Estructura:




- FRENTE 40 - Carrera 34 entre Calle 5ta y calle 3 oeste

Dirección #1 a intervenir: Carrera 34 entre Calle 5ta y calle 3 oeste, Calle 3 oeste perimetral parque del perro

Situación actual:

1. Carpeta asfáltica de 8 a 11 cm sobre granular (Espesor en varias carpetas)

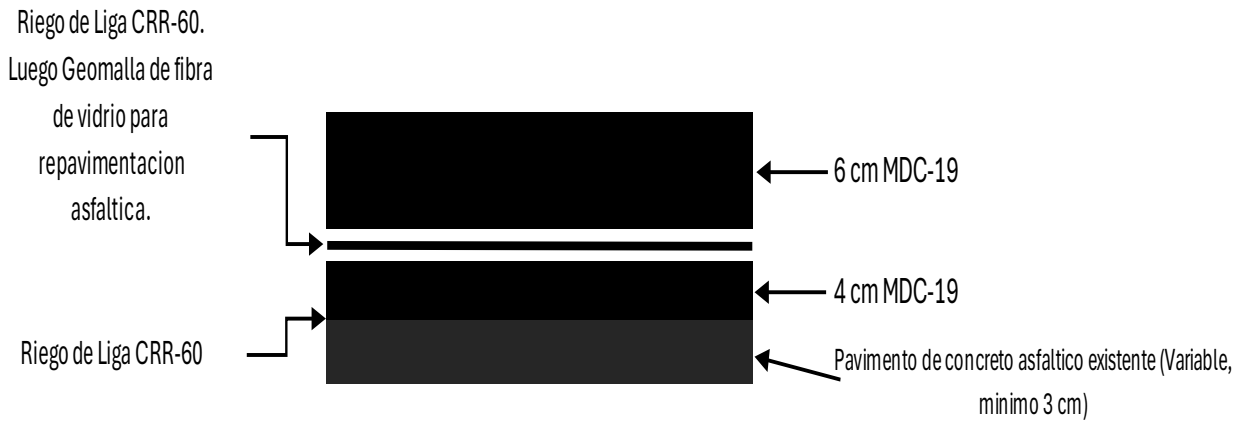




Intervención:

- Se debe fresar el espesor de carpeta asfáltica existente de acuerdo con el mejoramiento del perfil longitudinal y transversal de ese perímetro del parque del perro, con la directriz de implantar los 10 cm de pavimento MDC-19.
- Aplicar un riego de liga con emulsión CRR-60 sobre la carpeta asfáltica remanente del fresado.
- Instalar 4 cm de concreto asfaltico MDC-19
- Aplicar un riego de liga con emulsión CRR-60
- Instalar la Geomalla de Fibra de Vidrio
- Instalar 6 cm de concreto asfaltico MDC-19

Estructura:




Las zonas de la perimetral del parque del perro donde están formados baches deben reponerse a espesor completo, mediante bacheo, previo al inicio de los trabajos de repavimentación descritos.

Especificación de la Geomalla de Fibra de Vidrio para Repavimentación Asfáltica.

1. Se utilizará la Geomalla para Pavimentación y Repavimentación Asfáltica hecha de fibra de vidrio y recubierta con bitumen Tipo R100 de Pavco.
2. Se ha designado este geo sintético, porque tiene las siguientes propiedades:
    a. Aumentar la resistencia a la tracción de la capa asfáltica, garantizando, bajo una carga vertical, la distribución uniforme de esfuerzos horizontales en una mayor superficie.
    b. Reducir al mínimo el agrietamiento reflexivo por esfuerzos de tensión y cambios de temperatura en las carpetas asfálticas.
    c. Aumentar la resistencia a la fatiga de pavimentos sometidos a la acción de cargas cíclicas.
    d. Proporcionar beneficios de costo, reduciendo el mantenimiento periódico de los pavimentos flexibles.

e. El uso de Geomallas de Fibra de Vidrio puede incrementar hasta 12 veces el número de ciclos de carga para desarrollar la fisura, lo cual se traduce en vida útil de los pavimentos.

3. Se designa este tipo de geomalla porque es aplicable y especialmente diseñada para los casos de:
   a. Refuerzo de carpetas asfálticas.
   b. Rehabilitaciones de pavimentos.
4. Se designa el Tipo R100 por que se necesitan las siguientes propiedades mecánicas:

| PROPIEDADES MECÁNICAS | NORMA | UNIDAD | R-100 |
|---|---|---|---|
| Resistencia a la tensión última (ST/SL)[1] | ASTM D6637 | kN/m | 100/100 |
| Propiedades de retracción | CRDRG01 | %<br>% | *Menos del 0.5% @ 200ºC después de 15 Min" |
| Elongación máxima a la rotura (ST/SL)[1] | ASTM D6637 | | ≤3 |
| **PROPIEDADES FÍSICAS** | **NORMA** | **UNIDAD** | **R-100** |
| Tamaño de abertura de la malla (ST/SL)[1] | Medido | mm | 18/18 |
| Resistencia a la temperatura | Mínimo | ºC | 200 |
| Punto de fusión | ASTM D276 | ºC | >300 |
| **PRESENTACIÓN DEL ROLLO** | **NORMA** | **UNIDAD** | **R-100** |
| Ancho | Medido | m | 3.95 |
| Longitud | Medido | m | 100 |
| Área | Medido | $m^2$ | 395 |

Criterios para la selección de la Intervención:

- Como referencia se ha tomado el “Manual de mantenimiento de Carreteras” del INVIAS V1 y V2, 2016.
- Este manual define que existe una relación entre la condición de un pavimento y la identificación de las necesidades de mantenimiento para recuperar la calidad de servicio para los usuarios.
- El manual define una diferencia entre dos tipos de mantenimiento: Rutinario y Periódico.
- Los mantenimientos rutinarios se refieren a las actividades repetitivas que se efectúan continuamente año con año y los mantenimientos periódicos son aquellas actividades que se repiten en lapsos más prolongados, regularmente en periodos mayores a un año.
- Estando en la categoría de mantenimiento periódico, debido a que los deterioros que presentan las vías evaluadas se deben a las condiciones de intensidad del transito y meteorológicas (incluyendo deficiencias en el sistema de drenaje).
- El manual define que los mantenimientos rutinarios no necesitan diseño ni justificación alguna, sin embargo, los mantenimientos periódicos necesitan una evaluación y juicio de ingeniería para ser aplicados.
- Existe un tipo de mantenimiento periódico particular que se conoce como rehabilitación, este principalmente se apoya en estudios técnicos y juicios de ingeniería de diseño.

- El mantenimiento periódico esta enfocado a solucionar el deterioro funcional de un pavimento, reparando defectos prematuros, mejorando el aspecto y seguridad o para detener la degradación de la capa de pavimento.
- Para seleccionar las alternativas de mantenimiento periódico, este profesional se ha basado en:
    - Restricciones presupuestales y de duración programada para la ejecución de los trabajos.
    - Conocimiento de diferentes diseños y comportamiento de materiales usados en la construcción de carreteras.
    - Inspección visual de los deterioros y en la experiencia en determinar las causas de dichos deterioros.
    - Periodo de garantía de obra de 5 años.
    - Manual de inspección visual de deterioros para pavimentos del INVIAS, como una guía de la clasificación de severidad de los daños observados y así asociarlos a las causas.
    - Mejoramiento de la geometría de vía, para un funcionamiento apropiado del sistema de drenaje existente.
- El manual de mantenimiento de carreteras define tipos de intervenciones de mantenimiento periódicas para carreteras, dentro de las cuales este profesional selecciono las que considero apropiadas para corregir la funcionalidad de los pavimentos, están son:
    - Para pavimentos flexibles:
        - Sobre capa asfáltica: construcción de una capa asfáltica en caliente del tipo denso para capa de rodadura, preparada y colocada sobre un pavimento estructuralmente sano.
        - Fresado de pavimento: molienda parcial o total de la carpa asfáltica de rodadura existente de un pavimento para corregir sus perfiles longitudinal y transversal, removiendo además abultamientos, excesos de asfalto, fisuras descendentes de baja profundidad y otras imperfecciones sin alterar o afectar a las capas inferiores.
    - Para pavimentos rígidos:
        - Sobre capa asfáltica (Blacktopping): Es un tipo de pavimento compuesto que consiste en la construcción de una capa asfáltica en caliente del tipo denso para capa de rodadura, preparada y colocada sobre un pavimento rígido. Esta sobre capa se construye para mejorar la calidad funcional y refuerza estructuralmente el pavimento rígido.
        - Fresado de pavimento: molienda parcial o total de la carpa asfáltica de rodadura existente de un pavimento para corregir sus perfiles longitudinal y transversal, removiendo además abultamientos, excesos de asfalto, fisuras descendentes de baja profundidad y otras imperfecciones sin alterar o afectar a las capas inferiores.
        - Reemplazo de losas: construcción de nuevas losas de concreto hidráulico en reemplazo de otras existentes con alto grado de deterioro. El trabajo consiste en la remoción de las losas existentes, la preparación de la superficie de apoyo nivelándola y compactándola (Sustituyendo por subbase 20 cm nueva en caso de alguna condición de fallo), y reponiendo el mismo espesor de losa existente a menos que este sea inferior a 20 cm. Las losas deben alinearse con las existentes.

- Para seleccionar el espesor de carpeta asfáltica se siguieron los siguientes criterios:
    - El espesor mínimo de carpeta asfáltica a reponer es de 10 cm, siguiendo las recomendaciones de la guía de diseño de pavimentos de AASHTO 93, donde en su sección de Diseño Estructural de Pavimentos para Carreteras sección II-35, 3.1.4, define los espesores mínimos de carpeta asfáltica y base granular para cada nivel de tránsito en un proyecto.
    - Este proyecto tiene por objeto el mantenimiento, donde las estructuras propuestas inicialmente y las ajustadas por este profesional provienen de la evaluación visual de deterioros y el juicio de ingeniera. La inspección visual de deterioros muestra pavimentos estructuralmente aceptables, indicando entonces actividades de fresado y reposición o sobre carpetas. Siendo este el caso se adopta que al no contemplar la intervención de la base granular, este valor mínimo de espesor de granulares requerido por AASHTO se convierte a espesor de mezcla asfáltica.
    - Se muestra el análisis anterior donde se determina que este proyecto tiene como mínimo un espesor de reposición o sobre carpeta de 10 cm de capa asfáltica:

| Minimo Espesor de Pavimento AASHTO 93 Guide | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Transito, ESAL´s | Mezcla Asfaltica | Base Granular | $a_2$= Base Granular Clase A, INVIAS 2022. | Valor estructural equivalente de la Base Granular | $a_1$= MDC-19 60/70, INVIAS 2022. | Espesor requerido equivalente de MDC-19 sin base granular | Espesor MDC-19, Asfalto 60/70, pulg. | Espesor MDC-19, Asfalto 60/70, cm. | |
| | | | | | | | | Teorico | Selección |
| 150,001-500,000 | 2.5 | 4.0 | 0.14 | 0.56 | 0.36 | 1.6 | 4.1 | 10.30 | 10.00 |
| 500,001-2,000,000 | 3.0 | 6.0 | 0.14 | 0.84 | 0.36 | 2.3 | 5.3 | 13.55 | 13.50 |
| 2,000,001-7,000,000 | 3.5 | 6.0 | 0.14 | 0.84 | 0.36 | 2.3 | 5.8 | 14.82 | 14.50 |

    - El criterio de espesores es entonces:
        - Cuando el espesor de la carpeta asfáltica sobre granular existentes sea ≤ 10 cm se fresa el espesor completo (o variable si se debe mejorar perfiles) y se repone 10 cm de MDC-19.
        - Cuando el espesor de carpeta asfáltica sobre granular existentes sea ≥ 14 cm se fresa 10 cm y se repone 10 cm de MDC-19
        - Si ocurre que la carpeta asfáltica sobre granular existente se determina durante la construcción que tiene entre 10 y 14 cm, deberá fresarse a espesor completo y reponerse a espesor completo con MDC-19.
        - En los casos de Blacktopping existentes (Carpeta asfáltica sobre pavimento rígido), debe fresarse el espesor completo de carpeta asfáltica existente y reponer el mismo espesor con MDC-19 para mantener niveles.
        - En caso de que una sección de Blacktopping existente no tenga 10 cm, se fresara el espesor de carpeta existente y se repondrán 10 cm como mínimo de MDC-19.



Edgardo Alfredo Torres Dahbura
Magister en Ingeniería de Pavimentos
Magister en Ingeniería de Calidad