ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJOR... DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL QUE COMUNICA DEL MUNICIPIO DE LABRANZAGRANDE AL PERÍMETRO URBANO DEL TRAMO DE LA VEREDA DE MONIQUIRÁ (CÓDIGO VÍA: 65BY01) DEL MUNICIPIO DE PISBA, BOYACÁ.

PLAN DE SOSTENIBILIDAD



INFORME ELABORADO PARA:
ALCALDÍA MUNICIPAL PISBA – BOYACÁ

ELABORO:
Ing. NÉSTOR ALBERTO PÉREZ CÁRDENAS

Septiembre, 2025.

Tunja - Boyacá

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION 3
1. OBJETIVOS 4
1.1. OBJETIVO GENERAL 4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4
1. CONCEPTOS PREVIOS 5
2. MANTENIEMIRNTO RUTINARIO DEL ENTORNO DE LA VIA 6
2.1. ROCERIA Y LIMPIEZA DEL DERECHO DE LA VIA 6
2.2. REMOCION DE DERRUMBES 6
2.3. JARDINERIA Y RIEGO DE PLANTAS ORNAMENTALES 6
3. MANTENIMIENTO RUTINARIO DE LA CALZADA PAVIMENTADA 7
3.1. SELLO DE FISURAS, GRIETAS Y JUNTAS 7
3.2. NIVELACIÓN DE CAPA DE RELLENO 7
4. MANTENIMIENTO RUTINARIO DE OBRAS DE DRENAJE 8
4.1. LIMPIEZA DE OBRAS DE DRENAJE LONGITUDINAL SUPERFICIAL 8
4.2. LIMPIEZA DE OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSALES 8
4.3. LIMPIEZA DE SUBDRENES 8
5. AYUDA A LA VIABILIDAD 9
5.1. LIMPIEZA DE LA CALZADA Y LAS CUNETAS 9
5.2. LIMPIEZA DE SEÑALES 9
6. CRONOGRAMA DE OBRA 10
7. PLAN DE INVERSION 10
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 12
9. BIBLIOGRAFÍA 13

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Área de actividad y su descripción 5
Tabla 2. Cronograma de obra 10
Tabla 3. Plan de inversión para la sostenibilidad de la obra 11

INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad garantizará que los objetivos e impactos de un proyecto perduren en el tiempo después de la fecha de terminación de la obra. Para garantizar la sostenibilidad de los proyectos hay que asegurarse, que los encargados de su mantenimiento (Municipio, comunidad, individuos, etc.) disponen de:

- Capacidad técnica y de gestión necesaria para mantener las actividades o bienes generados por el proyecto.

- Recursos suficientes para financiar los gastos de operación (salarios de personal, mantenimientos) que generará a mediano y largo plazo.

Asegurar la sostenibilidad de las actividades y beneficios del proyecto más allá de la vida del mismo, incrementará las posibilidades de igualar los costos de mantenimiento con los beneficios generados por el uso de la infraestructura ofrecida.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Definir procedimientos y acciones que deben realizar el personal a cargo del mantenimiento de las vías, haciendo uso eficiente de los recursos existentes.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un adecuado mantenimiento rutinario y preventivo, con el cual se genere mayor durabilidad de las estructuras construidas.
- Concientizar a la comunidad sobre el mantenimiento permanente de las estructuras existentes.
- Fomentar el buen uso de la infraestructura vial para la comunidad beneficiada.

1. CONCEPTOS PREVIOS

CONSERVACIÓN VIAL: Amplio conjunto de actividades, adecuadas y oportunas, destinadas a asegurar el funcionamiento aceptable a largo plazo de las vías al menor costo posible. Incluye actividades como el mantenimiento rutinario, el mantenimiento periódico y la rehabilitación.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO: Programa estratégico de conservación vial, proyectado para detener deterioros leves, retardar fallas progresivas y reducir la necesidad de obras de rehabilitación y reconstrucción.

El mantenimiento preventivo es cíclico, es planeado y no produce mejoras en la capacidad portante de los pavimentos, pero ayuda a prolongar su vida útil y mantiene o mejora el nivel de servicio.

MANTENIMIENTO RUTINARIO: Modalidad de mantenimiento preventivo que comprende un conjunto de actividades que se realizan en la calzada y el entorno de una vía pavimentada, cuando menos una vez al año, para retrasar todo lo posible el proceso de degradación de las características funcionales o estructurales del pavimento, así como para corregir los impactos negativos del entorno que, sin suponer degradaciones de los elementos del pavimento, también impiden o dificultan la correcta realización de su función.

El mantenimiento rutinario incluye reparaciones menores y localizadas de la superficie; limpieza permanente de la calzada, bermas y drenajes; control de vegetación y la reparación y limpieza de los dispositivos para el control del tránsito. También, incluye la limpieza y reparaciones menores y localizadas de las obras de arte.

Aunque el mantenimiento rutinario se debe realizar durante todo el período de vida del pavimento, constituye prácticamente la única actividad que se ejecuta durante su etapa inicial de servicio.

Tabla 1. *Área de actividad y su descripción.*

AREA DE ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	
1. ENTORNO DE LA VIA	1,1	Rocería y limpieza
	1,2	Remoción de derrumbes
	1,3	Jardinería y riego de plantas ornamentales
2. CALZADA PAVIMENTADA	2,1	Sello de fisuras, grietas y juntas
	2,2	Nivelación de capa de Relleno
3. DRENAJE	3,1	Limpieza de obras de drenaje superficial longitudinal
	3,2	Limpiezas de obras de drenaje trasversal
	3,3	Limpieza de sub drenes
4. SEÑALIZACION Y AYUDA A LA VIABILIDAD	4,1	Limpieza de la calzada y las cunetas
	4,2	Limpieza de señales

Fuente: *Elaboración Propia*

2. MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL ENTORNO DE LA VÍA

2.1. ROCERÍA Y LIMPIEZA DEL DERECHO DE LA VÍA.

El propósito del despeje de la vegetación herbácea y arbustos es mantener limpia la zona lateral de la vía, de manera de conservar la distancia de visibilidad y prevenir la obstrucción de los dispositivos de drenaje superficial.

Dado a que en los costados de las placas huella en algunos tramos se evidencia vegetación, se recomienda disponer una cuadrilla de 3 personas en cada sector para realizar la respectiva remoción de plantas que invadan el espacio libre de la vía y dispongan de estos residuos de manera responsable. Esta actividad se debe realizar como mínimo 2 veces al año.

2.2. REMOCIÓN DE DERRUMBES.

Como actividad de mantenimiento rutinario, el propósito es retirar volúmenes reducidos de materiales provenientes del desplazamiento de taludes o de laderas naturales que se hayan depositado sobre la vía y que constituyan o puedan constituir un obstáculo para la operación normal de ésta.

En los tramos se evidencia pocos taludes que generen caída de material suelto y rocoso pero si se llegase a presentan en los tramo a intervenir, se recomienda realizar una limpieza de escombros dos veces al año en los sectores mencionados. Basta con disponer de una cuadrilla de tres (3) trabajadores que despejen la vía de este material que atenta contra la seguridad de desplazamiento de los usuarios. Además se sugiere realizar una inspección mensual o quincenal de ser posible, para revisar las condiciones de la vía en cuanto a este aspecto y si es necesario realizar la actividad descrita en periodos más cortos, las veces que sea necesario.

2.3. JARDINERÍA Y RIEGO DE PLANTAS ORNAMENTALES

El propósito de esta actividad es múltiple:

- Prevenir el crecimiento de maleza, reduciendo los costos de mantenimiento a largo plazo y reduciendo el uso de herbicidas.
- Prevenir la erosión del suelo y mejorar la estabilización de los taludes
- Mejorar la calidad del aire por los contaminantes que remueve la vegetación
- Mejorar la calidad del paisaje.

Esta labor se recomienda para las placas de todo el tramo en ambos sectores, en los costados que se encuentren enfrentados con un talud de terraplén muy pronunciado y cerca de la cuneta; por ende la implementación de plantas ornamentales garantizaría mejor estabilidad del talud y aportaría a la parte estética de la obra.

La frecuencia dependerá tanto de las condiciones climáticas como de las especies sembradas y deberá ser suficiente para asegurar un adecuado desarrollo de las mismas, que para este caso sería cada año.

3. MANTENIMIENTO RUTINARIO DE LA CALZADA PAVIMENTADA

3.1. SELLO DE FISURAS, GRIETAS Y JUNTAS.

- Tratamiento que se aplica para corregir agrietamientos longitudinales, transversales y de juntas de pavimentos rígidos, para prevenir el ingreso de agua que debilita las capas inferiores del pavimento y la subrasante.

- Las grietas de ancho igual o superior a ¼", deben ser ruteadas previamente a su sellado, para conformar una cavidad uniforme y firme que le permita aceptar la cantidad adecuada de sellante y su adhesión a las paredes de la grieta.

- El propósito es impedir el ingreso de agua a la subbase que puede generar bombeo y la introducción de materiales incompresibles que impiden el cierre de las juntas cuando las losas se expanden, ocasionando astillados y voladuras del pavimento.

- El trabajo comprende en la remoción del sello antiguo (si existe), el aserrado de una nueva caja de dimensiones apropiadas para el sellante por usar, la limpieza de la nueva caja en todo su espesor y la instalación del sellante.

Esta actividad se debe realizar cuando las placas de las placas huella lo ameriten. Lo cual se define a partir de inspección visual, lo que podría ameritar intervención cada año.

3.2. NIVELACIÓN DE CAPA DE RELLENO

El propósito de esta actividad es recuperar el relleno perdido para el confinamiento de los bordillos de la calzada, debido a la perdida de material granular, lo que genera filtración a las capas inferiores de las aguas proveniente de los taludes o sitios aledaños a las obras y ocasionando socavación de la estructura.

Es importante mantener este relleno a lo largo de los tramos, debido a la presencia de corrientes que originen daños en las capas subterráneas. Esta actividad se debe realizar dos veces al año

4. MANTENIMIENTO RUTINARIO DE OBRAS DE DRENAJE

4.1. LIMPIEZA DE OBRAS DE DRENAJE LONGITUDINAL SUPERFICIAL

Su propósito es remover obstrucciones que detengan o restrinjan el flujo de agua superficial a través de zanjas, cunetas, sumideros y bordillos, de manera de proveer un flujo sin interrupción hacia el exterior de la vía para prevenir daños en su estructura.

A lo largo de los tramos construyeron cunetas laterales paralelos a la vía con el fin de evacuar el agua y restarle fuerza que atente contra las placas. De esta manera es indispensable mantener despejadas estas salidas. Esta labor se puede realizar en conjunto con la de remoción de derrumbes dos veces al año o en periodos más cortos de ser necesario.

4.2. LIMPIEZA DE OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSALES.

Su propósito es remover obstrucciones que detengan o restrinjan el flujo de agua a través de las alcantarillas, de manera de mantener la integridad del sistema de drenaje y prevenir daños que puedan afectar la estructura de la vía.

De esta manera en necesario realizar inspecciones trimestrales en las alcantarillas para verificar su estado. Si es necesario llevar a cabo labores de remoción de escombros y desechos, se recomienda manejar una cuadrilla de mínimo tres personas, que despejen las cajas, los canales de flujo y las salidas de agua.

Además cada seis meses se deben despejar las rondas y descoles de vegetación y material que se interponga en el paso del fluido o que modifique las pendientes de manejo de agua previamente diseñada y ejecutada.

4.3. LIMPIEZA DE SUBDRENES

- Su propósito es conservar la efectividad del sistema de drenaje interno para prevenir la saturación de la subrasante y de las capas inferiores del pavimento.
- El trabajo se realiza mediante la introducción de agua a presión en los sistemas de colectores y tubos de drenaje profundos para recuperar su capacidad plena de funcionamiento.

Debido a la crisis y a los escases de agua que afronta la región actualmente, esta actividad se estipula como opcional. En caso de que se pueda llevar a cabo, se recomienda ejecutarla cada 6 meses para los filtros.

5. AYUDA A LA VIABILIDAD

5.1. LIMPIEZA DE LA CALZADA Y LAS CUNETAS.

Se realiza con el propósito de remover barro y arena que se deposite sobre la superficie del pavimento, así como basura y cualquier otro elemento que se encuentre sobre la calzada o las bermas y que pueda generar un peligro para el tránsito automotor.

Se sugiere disponer una cuadrilla con elementos básicos de aseo que despejen las diferentes placas huellas de partículas y/o residuos que disminuyan el coeficiente de fricción, distraigan al usuario o simplemente atente contra la estética de la obra. La actividad se debe ejecutar cada dos meses como mínimo o en periodos más cortos si surge la necesidad.

Si es posible se aconseja realizar una limpieza con agua a presión a lo largo de la placa 1 o 2 veces al año con el fin de liberar la superficie de agentes contaminantes que atente contra la vía útil del pavimento; y además para limpiar y renovar la vista del concreto y la piedra a la vista.

5.2. LIMPIEZA DE SEÑALES

Esta actividad se realiza con el propósito de limpiar, mediante el lavado, la cara de los tableros de las señales verticales donde se encuentra su mensaje, de manera que este se encuentra visible, legible y mantenga su efectividad. La limpieza incluye también las caras posteriores de los tableros, los postes y demás estructuras que lo soportan.

Se sugiere disponer una cuadrilla con elementos básicos de aseo ´para el lavado de las señales existentes en los tramos. La actividad se debe ejecutar una vez al año como mínimo o en periodos más cortos si surge la necesidad.

NOTA.

Se recomienda disponer una cuadrilla de inspección, encargada de realizar visitas periódicas a las obras, de manera que hagan un reconocimiento sistematizado para programar las actividades propuestas. Los periodos enunciados en cada ITEM son tentativos ya que pueden variar por exceso o defecto, dado que muchos de los factores que conllevan a realizar estas labores son de índole natural, lo cual impide controlar estas variables de forma precisa.

6. CRONOGRAMA DE OBRA

A continuación se presenta e cronograma de obra para la ejecución de las actividades durante la vida útil de las placas huellas

Tabla 2. *Cronograma de obra*

ACTIVIDADES	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. ENTORNO DE LA VIA												
Rocería y limpieza												
Remoción de derrumbes												
Jardinería y riego de plantas ornamentales												
2. CALZADA PAVIMENTADA												
Sello de fisuras, grietas y juntas												
Nivelación capa de relleno												
3. DRENAJE												
Limpieza de obras de drenaje superficial longitudinal												
Limpiezas de obras de drenaje trasversal												
Limpieza de subdrenes												
4, SEÑALIZACION Y AYUDA A LA VIABILIDAD												
Limpieza de la calzada y las bermas												
Limpieza de señales												

Fuente*: Elaboración Propia*

7. PLAN DE INVERSIÓN

A continuación se presenta el plan de inversión de las actividades correspondientes al mantenimiento para la sostenibilidad de la obra.

Tabla 3. *Plan de inversión para la sostenibilidad de la obra*

DESCRIPCION		FRECUENCIA (veces por año)	MONTO ESTIMAD	MONTO TOTAL
1. ENTORNO DE LA VIA				
1,1	Rocería y limpieza	2,00	182.370,00	364.740,00
1,2	Remoción de derrumbes	2,00	235.600,00	471.200,00
1,3	Jardinería y riego de plantas ornamentales	1,00	197.700,00	197.700,00
2. CALZADA PAVIMENTADA				
2,1	Sello de fisuras, grietas y juntas	1,00	147.800,00	147.800,00
2.2	Nivelación capa de relleno	2,00	233.666,00	467.332,00
3. DRENAJE				
3,1	Limpieza de obras de drenaje superficial longitudinal	2,00	323.540,00	607.080,00
3,2	Limpiezas de obras de drenaje trasversal	2,00	288.301,00	576.602,00
3,3	Limpieza de subdrenes	2,00	191.510,00	382.020,00
4, SEÑALIZACION Y AYUDA A LA VIABILIDAD				
4,1	Limpieza de la calzada y las bermas	2,00	259.478,00	518.956,00
4,2	Limpieza de señales	1,00	330.234,00	330.234,00
TOTAL DE ACTIVIDADES PARA MANTENIMIENTO VIAL POR AÑO				**4.063.304,00**

Fuente: *Elaboración Propia.*

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El mantenimiento de una vía es de vital importancia para su conservación, por ende se debe realizar la inspección visual de manera constante, permitiendo identificar problemas que afecten las estructuras para programar las actividades de ejecución en temporadas no lluviosas y evitando afectaciones mayores.

- El mantenimiento de las cunetas y las alcantarillas permite un correcto funcionamiento de las obras de drenaje instaladas en los tramos, ya que muchas veces las aguas que llegan a estas arrastran muchos sedimentos que se acumulan en las cajas de entrada y la tubería de las alcantarillas o en sitios donde hayan obstáculos en las cunetas, generando asentamientos de material que pueden perjudicar las estructuras en general.

- Las placas que conforman la calzada pueden presentar fisuras y agrietamientos que originan filtración de agua a las capas inferiores, afectando la estructura desde su base, por ello es importante intervenir a tiempo este tipo de problemas

- La señalización instalada en los tramos permite advertir al usuario de la presencia de una situación en la vía, por lo cual se debe realizar el mantenimiento garantizando su visibilidad y claridad en el mensaje que quiere transmitir, efectuando rocería de árboles que interfieran o reemplazo de las señales que tengan deterioro y no cumplan con su función.

- Es importante concientizar tanto a los habitantes del sector, como a los usuarios que transitan por los tramos del correcto uso de la infraestructura, restringiendo la circulación de vehículos de gran tamaño y colaborando con el mantenimiento de las mismas.

Cordialmente,

NESTOR PEREZ

NÉSTOR ALBERTO PÉREZ CÁRDENAS
Ingeniero Civil
M.P. No. 15202-277202 BYC

9. BIBLIOGRAFÍA

MANUAL DE MANTENIMIENTO DE CARRETERAS. ESPECIFICACIONES GENERALES DE MANTENIMIENTO DE CARRETERAS. INVIAS. 2016.