

**MANUAL TÉCNICO DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO PARA LA RED VIAL  
NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**JORGE ARTURO PABON HIDALGO  
FREDY ERNESTO TREJO CORAL**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE CARRETERAS  
SAN JUAN DE PASTO  
2009**

**MANUAL TÉCNICO DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO PARA LA RED VIAL  
NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**JORGE ARTURO PABON HIDALGO  
FREDY ERNESTO TREJO CORAL**

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar el título de  
Especialista en Ingeniería de Carreteras**

**Director  
Esp. ARNOLD PALACIOS CORONEL**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE CARRETERAS  
SAN JUAN DE PASTO  
2009**

**NOTA DE ACEPTACION**

---

---

---

---

**FIRMA DEL PRESIDENTE DEL JURADO**

---

**FIRMA DEL JURADO 1**

---

**FIRMA DEL JURADO 2**

---

**FIRMA DEL DIRECTOR**

---

San Juan de Pasto, Marzo de 2009

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

“Las Conclusiones aportadas en la tesis de grado son responsabilidad exclusiva de sus autores”

“Artículo 1 del acuerdo 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

## CONTENIDO

	<b>pág.</b>
INTRODUCCIÓN	13
MARCO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN	16
TEMA	16
TITULO	16
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	16
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
JUSTIFICACIÓN	17
OBJETIVOS	18
Objetivo general	18
Objetivos específicos	18
1. MARCO REFERENCIAL	19
1.1 ANTECEDENTES	19
1.2 MARCO CONCEPTUAL	20
1.2.1 Programas de mantenimiento vial	20
1.2.2 Las características físicas a mantener en las carreteras	20
1.2.3 Tipos de mantenimiento	21
1.2.3.1 Mantenimiento rutinario o preventivo	21
1.2.3.1 Mantenimiento periódico o correctivo	22
1.2.3.1 Mantenimiento extraordinario o rehabilitación	22
1.2.4 Elementos de la vía que requieren mantenimiento	22
1.2.5 El ciclo “normal” de la vías	23
1.2.6 Ciclo de vida “fatal” de la vías	23
1.2.7 Ciclo de vida deseable	26

1.3 MARCO LEGAL	28
1.3.1 Ley 105 de 1993	28
1.3.2 Ley 99 de 1993	28
1.3.3 Especificaciones generales de construcción de carreteras Instituto Nacional de Vías - INVIAS –Ministerio de Transporte. 2007	28
1.4 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	28
2. MARCO METODOLÓGICO	29
2.1 TIPOS DE INVESTIGACIÓN	29
2.1.1 Monografía	29
2.2 FUENTES DE INFORMACIÓN	31
2.2.1 Fuentes secundarias	31
2.3 LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	31
3. MARCO ADMINISTRATIVO	32
3.1 RECURSO HUMANOS	32
3.2 RECURSOS INSTITUCIONALES	32
3.3 RECURSOS FINANCIEROS	32
4. MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO	33
4.1 ASPECTOS GENERALES PARA LA APLICACIÓN DEL MANUAL	39
4.2 ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DEL MANTENIMIENTO PERIÓDICO	39
4.2.1 Principales	39
4.2.2 Puntuales y menores	39
4.2.3 Excepcionales	40
4.3 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO VIAL	41
4.4 TIPOS DE MANTENIMIENTO VIAL	41
4.4.1 Mantenimiento rutinario o preventivo	41
4.4.2 Mantenimiento periódico o correctivo	42

4.4.3 Mantenimiento extraordinario o rehabilitación	43
4.5 ELEMENTOS DE LA VÍA QUE REQUIEREN DE ATENCIÓN Y MANTENIMIENTO	43
4.6 NORMA DE EJECUCIÓN	44
5. CONCLUSIONES	80
6. RECOMENDACIONES	81
BIBLIOGRAFÍA	82
ANEXOS	84

## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Resumen de actividades de mantenimiento periódico según jerarquía de intervención	65



## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1. Condición de la vía sin mantenimiento	36
Figura 2. Ciclo de vida deseable	40

## LISTA DE ANEXOS

	<b>pág.</b>
Anexo A. Listado de vías secundarias - red vial departamento de Nariño	85
Anexo B. Diagrama red vial secundaria	88

## **RESUMEN**

El mantenimiento vial, en general, es el conjunto de actividades que se realizan para conservar en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen la carretera y de esta manera, garantizar que el transporte sea cómodo, seguro y económico; en conclusión un buen nivel de servicio. En la práctica lo que se busca es preservar el capital ya invertido en la vía evitando así su deterioro físico prematuro.

En este propósito nace la idea de formular un manual técnico de mantenimiento periódico para la red vial no pavimentada del departamento de Nariño, el cual contempla un marco referencial que presenta la información teórica, legal y conceptual e información conceptual y normas de ejecución tales como especificaciones e instrucciones técnicas para la realización de las actividades específicas del mantenimiento periódico y que pretende constituirse en una herramienta de tipo técnico para contribuir desde el campo de la ingeniería de carreteras a crear una cultura preventiva y eficiente en materia de mantenimiento periódico vial.

Con la aplicación del manual se pretende fortalecer la gestión vial de la administración departamental, instituciones estatales, empresas privadas y profesionales, que tengan como responsabilidad el mantenimiento eficiente de la red vial no pavimentada del departamento de Nariño, además permitirá ejecutar de manera planificada los programas de mantenimiento vial, evitando en un futuro realizar grandes inversiones económicas que impliquen la reconstrucción y rehabilitación, aspecto que influye de manera negativa en el desarrollo regional reflejándose en un bajo nivel competitivo.

El manual está orientado a explicar de manera sencilla los fundamentos conceptuales que guían el mantenimiento vial y a proporcionar normas de ejecución, como instructivos de fácil consulta y aplicación para la ejecución de las principales tareas específicas de mantenimiento periódico.

## **ABSTRACT**

THE MAINTENANCE VIAL, IN GENERAL, IS THE GROUP OF ACTIVITIES THAT YOU/THEY ARE CARRIED OUT TO CONSERVE IN GOOD STATE THE PHYSICAL CONDITIONS OF THE DIFFERENT ELEMENTS THAT CONSTITUTE THE HIGHWAY AND THIS WAY, TO GUARANTEE THAT THE TRANSPORT IS COMFORTABLE, SURE AND ECONOMIC; IN CONCLUSION A GOOD LEVEL OF SERVICE. IN THE PRACTICE WHAT IS LOOKED FOR IS TO ALREADY PRESERVE THE CAPITAL INVESTED IN THE ROAD AVOIDING THIS WAY THEIR PREMATURE PHYSICAL DETERIORATION.

IN THIS PURPOSE THE IDEA IS BORN OF FORMULATING A TECHNICAL MANUAL OF PERIODIC MAINTENANCE FOR THE NET NOT PAVED VIAL OF THE DEPARTMENT OF NARIÑO, WHICH CONTEMPLATES A MARK REFERENCIAL THAT PRESENTS THE THEORETICAL, LEGAL AND CONCEPTUAL INFORMATION AND CONCEPTUAL INFORMATION AND SUCH EXECUTION NORMS AS SPECIFICATIONS AND TECHNICAL INSTRUCTIONS FOR THE REALIZATION OF THE SPECIFIC ACTIVITIES OF THE PERIODIC MAINTENANCE AND THAT IT SEEKS TO BE CONSTITUTED IN A TOOL OF TECHNICAL TYPE TO CONTRIBUTE FROM THE FIELD OF THE ENGINEERING OF HIGHWAYS TO CREATE A PREVENTIVE AND EFFICIENT CULTURE AS REGARDS MAINTENANCE PERIODIC VIAL.

WITH THE APPLICATION OF THE MANUAL HE/SHE SEEKS TO STRENGTHEN THE ADMINISTRATION VIAL OF THE DEPARTMENTAL ADMINISTRATION, STATE INSTITUTIONS, PRIVATE AND PROFESSIONAL COMPANIES THAT HAVE AS RESPONSIBILITY THE EFFICIENT MAINTENANCE OF THE NET NOT PAVED VIAL OF THE DEPARTMENT OF NARIÑO, WILL ALSO ALLOW TO EXECUTE IN A PLANNED WAY THE PROGRAMS OF MAINTENANCE VIAL, AVOIDING IN A FUTURE TO CARRY OUT BIG ECONOMIC INVESTMENTS THAT IMPLY THE RECONSTRUCTION AND REHABILITATION, ASPECT THAT INFLUENCES IN A NEGATIVE WAY IN THE REGIONAL DEVELOPMENT BEING REFLECTED IN A COMPETITIVE LOW-LEVEL.

THE MANUAL IS ORIENTED TO EXPLAIN IN A SIMPLE WAY THE CONCEPTUAL FOUNDATIONS THAT GUIDE THE MAINTENANCE VIAL AND TO PROVIDE EXECUTION NORMS, AS INSTRUCTIVE OF EASY CONSULTATION AND APPLICATION FOR THE EXECUTION OF THE MAIN SPECIFIC TASKS OF PERIODIC MAINTENANCE.

## INTRODUCCIÓN

En un mundo globalizado donde las comunicaciones cada vez toman mayor relevancia, la infraestructura vial juega un papel importante para el desarrollo de las naciones. Colombia no es la excepción, y más aún, en este momento que se están implementando los diferentes tratados de aperturas de fronteras, la conectividad entre los centros de producción y de distribución, como la competitividad de nuestros productos, son la base para el futuro del país.

Para ello, Colombia busca una comunicación integral de la zona Andina, en donde se encuentran los centros de producción y consumo, con los puertos marítimos de la costa Caribe y Pacífico y adelantar el mejoramiento y la construcción de grandes proyectos para la integración de sus diferentes regiones y se han logrado, algunos de ellos, gracias al sistema de concesiones. En el Departamento de Nariño se cuenta con una red de carreteras con una amplia cobertura en la zona Andina, garantizando la intercomunicación de sus principales centros urbanos y de producción con la región central del departamento y el resto del país. La zona Pacífica, con excepción de la transversal Tumaco - Pasto, no cuenta con una adecuada cobertura de carreteras.

La situación de la red vial del Departamento, presenta un proceso acelerado de deterioro de la infraestructura vial. En efecto, de acuerdo con la información disponible, de los 770.48 kilómetros de las carreteras nacionales, el 81.6% se encuentra pavimentado, sin embargo solo el 47% de estas vías esta en buen estado. El resto presenta un estado regular o en malas condiciones y un 18.4% se encuentra sin pavimentar. En cuanto a la red vial secundaria de los 1.610 kilómetros solo el 6.6% se encuentra pavimentada y el 93.4 % a nivel de afirmado de los cuales el 68% se encuentra en regular y el 28 % en mal estado<sup>1</sup>.

El mantener en buen estado las vías departamentales es un aspecto muy importante si se tiene en cuenta que los costos de transporte por el mal estado de las vías representa un elevado porcentaje en el precio final de los bienes. Por esto, el mantenimiento periódico de las carreteras es determinante para mejorar el nivel de competitividad de la región.

La red vial departamental de Nariño, tiene especial importancia como base para el progreso y bienestar económico y social del sur occidente colombiano que se

---

<sup>1</sup> RED VIAL DEPARTAMENTO DE NARIÑO-SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y MINAS DEL DEPARTAMENTO

debe cuidar y preservar mediante un mantenimiento adecuado y oportuno que permita una transitabilidad satisfactoria para los usuarios. Al respecto, se ha demostrado que, mediante un apropiado mantenimiento de la red vial se disminuye significativamente los costos de operación de los vehículos, reduce los tiempos de recorrido, mejora la comodidad para la circulación vehicular y aminora los accidentes de tráfico, todo lo anterior facilita el acceso de los bienes producidos en las localidades apartadas hacia las cabeceras municipales y de éstos a la ciudad de Pasto; además, ayuda a expandir los servicios públicos de diferente índole en las zonas rurales. Así mismo, un mantenimiento vial efectivo y sostenido, evita las rehabilitaciones y las reconstrucciones, las cuales tienen costos elevados.

El mantenimiento periódico de la red vial, en términos generales, requiere de una visión diferente por parte de las entidades estatales encargadas de esta función, empezando por el reconocimiento de su importancia, planificación por parte de quienes toman las decisiones para asignar los recursos financieros y progresivamente ir consolidando un manejo operativo técnico riguroso, por personal calificado, para la ejecución programada de las obras y de las actividades específicas de mantenimiento periódico.

En estos aspectos, se reconoce que el mantenimiento de las vías requiere de políticas institucionales estables, de planificación, organización, tecnología apropiada, recursos financieros suficientes y oportunos, personal calificado y la participación activa de la comunidad para lograr eficiencia, eficacia y alta productividad.

La ejecución de las obras y actividades de mantenimiento en las vías departamentales no pavimentadas son diversas y dependen, del tipo y características geométricas de las mismas, de la topografía y vegetación del terreno, de las condiciones climáticas de la zona, de las especificaciones técnicas y de los recursos financieros disponibles.

La constitución nacional en su artículo 298 define la autonomía de los departamentos para la administración de los asuntos seccionales, la planificación y promoción del desarrollo económico y social dentro de su territorio y la Ley 105 de 1993 establece que los departamentos sean los entes encargados del mejoramiento, mantenimiento y rehabilitación de la red vial secundaria, además dicta las disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la nación y las entidades territoriales y se reglamenta la planeación en el sector transporte.

En la actualidad las entidades departamentales encargadas del mantenimiento la red vial secundaria no cuentan con un sistema efectivo de gestión del mantenimiento vial, por lo anterior se pretende con este proyecto la formulación de un manual técnico de mantenimiento periódico de la red vial departamental no

pavimentada del departamento de Nariño, que se constituya en una herramienta de tipo técnico enfocado a explicar de manera sencilla los fundamentos conceptuales que guían el mantenimiento periódico vial y a definir unas especificaciones técnicas, así como proporcionar a los profesionales del sector vial un documento técnico de fácil consulta y aplicación, para la ejecución de las principales operaciones o tareas específicas del mantenimiento periódico.

En este sentido, es de esperar que en una primera etapa el manual se aplique principalmente en el desarrollo de proyectos de mantenimiento vial en el departamento de Nariño cuya responsabilidad le corresponde a la Secretaria de Infraestructura y Minas del Departamento.

El desarrollo de este proyecto se realizó con base en una ordenada planeación del proceso metodológico, que permitió la obtención de la información necesaria para su elaboración, mediante la utilización de distintas fuentes y técnicas de investigación. El manual se realizó mediante la conceptualización de los principales aspectos que caracterizan el mantenimiento periódico de la red vial mediante el soporte bibliográfico pertinente, y la normatividad existente, permitiendo así una mayor comprensión del tema para su desarrollo.

## MARCO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

### TEMA

SISTEMA DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO VIAL

### TITULO

MANUAL TÉCNICO DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO PARA LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

### DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

“En Colombia el 93% de transporte de carga se realiza por carretera, el país tiene 310 kilómetros de carretera pavimentada por cada millón de habitantes, demasiado baja si se compara con algunos países de Latinoamérica por ejemplo Chile dispone de 900 km/hab, Bolivia 340 km/hab, Honduras 547 km/hab y México 900 Km./hab”<sup>2</sup>.

La situación de la red vial del departamento, presenta un proceso acelerado de deterioro de la infraestructura vial. En efecto, de acuerdo con la información disponible, de los 770.48 kilómetros de las carreteras nacionales, el 81.6% se encuentra pavimentado, sin embargo solo el 47% de estas vías ésta en buen estado. El resto presenta un estado regular o en malas condiciones y un 18.4% se encuentra sin pavimentar. En cuanto a la red vial secundaria de los 1.610 kilómetros solo el 6.6% se encuentra pavimentada y el 93.4 % a nivel de afirmado de los cuales el 68% se encuentra en regular y el 28 % en mal estado<sup>3</sup>.

La red vial secundaria sufre un acelerado proceso de deterioro teniendo entre las causas más importantes: La falta de fuentes de financiación adecuadas, los escasos recursos económicos de los departamentos, la deficiente transferencia de tecnología y capacitación del INVIAS hacia los departamentos, la falta de programa de mantenimiento vial y bajo nivel de participación de empresas asociativas de trabajo en actividades de mantenimiento rutinario.

---

<sup>2</sup> RIVAS, Nelson. Tránsito y Seguridad Vial. EN: MEMORIAS CONFERENCIA- INGENIERÍA DE TRANSITO – POST GRADO INGENIERÍA DE CARRETERAS UNIVERSIDAD DE NARIÑO. Pasto: 2006.

<sup>3</sup> RED VIAL DEPARTAMENTO DE NARIÑO-SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y MINAS DEL DEPARTAMENTO



La manifestación de estos problemas se hace evidente en el deterioro y obsolescencia de la infraestructura vial, ocasionado por ausencia de programas de mantenimiento, bajo control en sobrecarga de los vehículos, condiciones atmosféricas adversas lo que conlleva a un alto nivel de accidentalidad, altos costos de operación vehicular, incremento en los tiempos de viaje y en general una deficiente y vulnerable comunicación entre puntos estratégicos (puertos).

Las entidades encargadas de la gestión para el mantenimiento vial no cuentan con una herramienta de tipo técnico que permita la ejecución de recursos financieros públicos de manera eficiente, no existe un manual técnico de mantenimiento de red vial, que brinde la orientación y las instrucciones necesarias para facilitar este proceso y alcanzar la eficiencia del mismo.

La gestión de un verdadero sistema de mantenimiento vial hace que las entidades encargadas de estos mantenimiento tengan que hacer en el futuro inversiones altas en rehabilitación de carreteras, por lo tanto, es necesario que las entidades cuenten con herramientas de tipo técnico que permitan realizar un control eficiente en la inversión de recursos destinados al mantenimiento vial; de esta manera surge la idea de elaborar un manual de mantenimiento periódico, basado en condiciones generales de la red vial no pavimentada del departamento de Nariño.

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿El manual técnico de mantenimiento periódico se constituye en una herramienta de tipo técnico de gran aplicación para el departamento de Nariño que contribuirá a lograr mayor grado de eficiencia en la inversión de recursos de mantenimiento vial?

## **JUSTIFICACIÓN**

Un país en conflicto que tiene como objetivo estructural la búsqueda de la paz y el cual concentra en los sectores rurales los más altos índices de violencia y desempleo, es deber del gobierno garantizar a la comunidad una red vial en condiciones aceptables de transitabilidad, que proporcione al usuario seguridad y comodidad, consolidando cada día una infraestructura vial moderna y así garantizar el desarrollo y bienestar social y económico para la población y la región.

El manual de mantenimiento periódico busca convertirse en una herramienta de tipo técnico que pretende que las actividades del mantenimiento periódico se ejecuten en forma eficiente y de manera planificada establece los mecanismos que permitan corregir el deterioro que presenta la red secundaria, evitando en un futuro realizar grandes inversiones económicas que implican la reconstrucción y rehabilitación vial.

Respecto a lo anterior, el desarrollo de este trabajo, favorece a la administración departamental, instituciones públicas y privadas y profesionales, que tengan como responsabilidad el mantenimiento eficiente de la red vial del departamento de Nariño, aspecto que fortalece el desarrollo regional, mediante el alcance de un mejor nivel competitivo.

De esta manera, su aplicación es importante puesto que partiendo de la características generales de la red vial secundaria no pavimentada de Nariño, se pretende dotar a la administración departamental de un documento técnico que proporcione mecanismos que conlleven a realizar la inversión de recursos financieros de manera más eficiente, además, de proporcionar a los profesionales dedicados al sector vial, una herramienta de tipo técnico de fácil consulta y aplicación enfocada a explicar de manera sencilla los fundamentos conceptuales que guían el mantenimiento periódico vial y a proporcionar especificaciones técnicas y normas de ejecución para el desarrollo de las principales actividades específicas de mantenimiento periódico.

## **OBJETIVOS**

**Objetivo General.** Contribuir desde el campo de la ingeniería de carreteras a crear una cultura preventiva y eficiente en materia de mantenimiento vial mediante la formulación de un documento de tipo técnico que proporcione información conceptual y normas de ejecución como especificaciones e instrucciones técnicas para la realización de las actividades específicas para el mantenimiento periódico de la red vial no pavimentada del departamento de Nariño.

### **Objetivos específicos**

- Determinar las características generales de la red vial no pavimentada del departamento de Nariño.
- Definir los elementos de la vía que requieren de la atención del mantenimiento periódico tales como: calzada, obras de drenaje, obras de defensa, puentes y obras de arte.
- Definir las: actividades, especificaciones técnicas, unidades de medida e ítems de pago que hacen parte del mantenimiento periódico de la red vial departamental no pavimentada.
- Describir los procedimientos a seguir en la realización en cada una de las actividades propias del mantenimiento periódico.
- Fundamentar el contenido del Manual Técnico de Mantenimiento Periódico para la Red Vial no Pavimentada del Departamento de Nariño, con base en las especificaciones generales de construcción de carreteras – Instituto Nacional de Vías – INVIAS - Ministerio de Transporte - año 2007

## 1. MARCO REFERENCIAL

### 1.1 ANTECEDENTES

“El origen de los caminos tiene su cuna en El imperio Romano que consolidó una red de calzadas que ha tenido una enorme importancia en su posterior configuración del mapa geográfico y administrativo”<sup>4</sup>.

En América Latina, el caballo, la mula y el transporte sobre ruedas fueron introducidos por españoles y portugueses. Los mismos aprovecharon muchas veces las rutas construidas por los indígenas.

Ya en el siglo XVIII existían carreteras que unían las actuales ciudades argentinas de Tucumán y Buenos Aires, la ciudad de México con sus vecinas Guadalajara y Jalapa, así como las andinas Lima y Paita (en el Perú), También en Brasil se construyeron carreteras costeras.<sup>4</sup>

Ha sido en el siglo XX cuando más se ha desarrollado la red viaria en el mundo, sucesivos gobiernos han realizado grandes inversiones hasta conseguir unas vías básicas de gran capacidad (autopistas y autovías) que permiten el desplazamiento de gran número de personas y mercancías por el territorio, con niveles de motorización próximos a los grandes países industrializados.

El sistema de carreteras comenzó a mejorar notablemente en toda Latinoamérica a partir de 1930, siendo en la actualidad aceptable en muchos casos. Sin embargo, las carreteras sudamericanas de las zonas tropical y subtropical sufren de forma muy acusada las inclemencias climáticas, lo cual hace muy costoso su mantenimiento y muchas veces inútil e intransitable su asfaltado durante algunas épocas del año debido a las lluvias torrenciales. A esto, en algunos casos, hay que añadir cierta desidia planificadora.

En Colombia en la actualidad la gestión del mantenimiento vial, pretende proporcionar cambios institucionales que fortalezcan la gestión pública del Gobierno en materia de conectividad, contribuyendo de este modo, al proceso de descentralización, la mejora de la integración regional, la competitividad y las condiciones de vida en las diversas regiones del país.

El componente de desarrollo institucional se enfocará, por un lado y primordialmente, en desarrollar y mejorar las funciones de planificación y

---

<sup>4</sup> ENCICLOPEDIA MICROSOFT ENCARTA. Carretera. On line 2007. Disponible en Internet: <http://es.encyclopedia.msn.com>.

priorización de proyectos de infraestructura vial a nivel regional, de gestión de contratos de rehabilitación y mantenimiento, y de manejo socio - ambiental y, por otro lado, en fortalecer la articulación del nivel de gobierno departamental.

## **1.2 MARCO CONCEPTUAL**

El mantenimiento vial, en general, es el conjunto de actividades que se realizan para conservar en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen la carretera y de esta manera garantizar que el transporte sea cómodo, seguro y económico. En la práctica lo que se busca es preservar el capital ya invertido en la vía y evitar su deterioro físico prematuro. El mantenimiento en una carretera es de tipo periódico y rutinario. El periódico se caracteriza por repetirse en lapsos prolongados de más de un año sobre un mismo elemento de la vía y el mantenimiento rutinario se refiere a las actividades repetitivas que se efectúan continuamente a lo largo de la vía.

**1.2.1 Programas de mantenimiento vial.** Los programas de mantenimiento vial pretenden mejorar las condiciones de transitabilidad y la seguridad de la red vial, además de fortalecer y modernizar la administración y planificación vial; y apoyar la racionalización del sector de transportes y las políticas sobre infraestructura y servicios públicos de transporte automotor en el país. Los objetivos del programa se enfocan básicamente en mantener las vías en buenas condiciones de transitabilidad y así evitar el proceso acelerado de deterioro que implica realizar grandes inversiones en rehabilitación, además, de fortalecer la capacidad institucional de la administración vial de los departamentos.

La base conceptual para lograr un mantenimiento vial que conserve las condiciones físicas de la vía y, en consecuencia, sea satisfactorio para los usuarios, está centrada en la aplicación de una gestión que privilegie el actuar con criterio preventivo. Se trata de un cambio en la práctica tradicional de trabajo de actuar para reparar lo dañado por el de actuar para evitar que se dañe. En otras palabras, se trata de ir modificando paulatinamente el quehacer institucional actual en el que prevalecen las acciones correctivas por el que prevalezcan las acciones preventivas.

**1.2.2 Las características físicas a mantener en las carreteras.** Las principales características físicas que se deben mantener en una vía para garantizar condiciones satisfactorias al tránsito vehicular son la capacidad de soporte y la regularidad superficial. La capacidad de soporte se refiere a la resistencia estructural de la vía para soportar las cargas vehiculares que circulan repetidamente por ella. Con tal propósito es necesario utilizar material granular con partículas duras, resistentes a la abrasión, durables, sin partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales. Estas características se definen mediante especificaciones técnicas.

La regularidad superficial se refiere a las condiciones físicas de la superficie por donde circulan los vehículos en cuanto a la rugosidad, las deformaciones, la textura, estado y la limpieza. Al respecto, es de resaltar que defectos como baches, ondulaciones, encalamados, ahuellamientos, piedras sueltas u obstáculos en la calzada, entre otros, afectan drásticamente la comodidad, la seguridad y la economía de los usuarios<sup>5</sup>.

Las anteriores consideraciones conllevan a utilizar materiales granulares seleccionados y compactados debidamente para que proporcionen las condiciones de soporte y de circulación requeridas.

### **1.2.3 Tipos de mantenimiento vial**

**1.2.3.1 Mantenimiento rutinario o preventivo.** Es el conjunto de actividades que se ejecutan a todo lo largo de la vía y permite mantener la utilidad de la vía a lo largo de su vida de diseño. Su ejecución es de un mínimo de dos veces cada año. En la práctica, lo que se busca es preservar el capital invertido en la vía y evitar su deterioro prematuro. Para el caso de Colombia las labores técnicas del mantenimiento rutinario se han encomendado a microempresas de mantenimiento que han sido organizadas dentro de las comunidades que habitan en las inmediaciones de las vías, consolidando una propuesta de alto impacto para el desarrollo local.

El pago que la entidad responsable de la vía hace a las microempresas, permite inyectar dinero en áreas que suelen ser las menos atendidas. Las microempresas de mantenimiento generan capacidad empresarial en poblaciones carentes de este recurso y se han reportado casos en los cuales las utilidades percibidas por las microempresas de mantenimiento, han permitido el surgimiento de proyectos productivos que responden a necesidades de las comunidades, todo lo cual repercute positivamente en el desarrollo local. Las principales actividades del mantenimiento rutinario en vías no pavimentadas son las siguientes:

- Eliminación de derrumbes menores
- Rocería y desmonte
- Limpieza de cunetas
- Limpieza de encoles y descoles
- Reconstrucción de encoles y descoles
- Limpieza de alcantarillas
- Reconstrucción de cunetas
- Reconstrucción de zanjas de coronación

---

<sup>5</sup> MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES REPÚBLICA DEL PERÚ, DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS Y FERROCARRILES. Manual Técnico de Mantenimiento Periódico para la Red Vial Departamental no Pavimentada PROVIAS Departamental. Lima.

- Reparación de baches en afirmado
- Limpieza y reparación de señales.

**1.2.3.2 Mantenimiento periódico o correctivo.** Es el conjunto de actividades que se ejecutan en periodos en general de más de un año y que tienen el propósito de evitar la aparición o el agravamiento de defectos mayores, de preservar las características superficiales, de conservar la integridad estructural de la vía y de corregir algunos defectos puntuales mayores. Las principales actividades del mantenimiento periódico en vías no pavimentadas son las siguientes:

- Perfilado de la banca
- Reposición de afirmado
- Reconformación de la calzada con adición de material
- Reparación de alcantarillas
- Reparación de disipadores de energía
- Reparación de disipadores de cunetas
- Reparación de barandas de puentes o pontones
- Reparaciones menores de muros de concreto ciclópeo
- Reparaciones menores de muros de concreto reforzado
- Reparaciones menores de muros de gaviones
- Ampliación en sitios críticos
- Rellenos de hundimientos
- Construcción de alcantarillas
- Construcción de muros en ciclópeo
- Construcción de muros en concreto reforzado
- Obras de protección de taludes en sitios críticos
- Construcción de muros en gaviones
- Reparación de puentes y pontones

**1.2.3.3 Mantenimiento extraordinario o rehabilitación.** Se realiza cuando el estado de la vía muestra un deterioro que excede lo programado, de acuerdo a su vida de diseño, comprende la reposición total de la capa de afirmado del proyecto, construcción y reparación de obras de drenaje. Esta actividad se realiza cada tres años y cuando se hace la rehabilitación no se realiza mantenimiento periódico.

**1.2.4 Los elementos de la vía que requieren de atención y mantenimiento**  
Los principales elementos que constituyen una carretera no pavimentada y que se deben permanentemente inspeccionar y mantener para conservar su buen estado, son los siguientes:

- La banca
- Las obras de drenaje y subdrenaje

- El derecho de vía
- Las obras de arte
- La señalización y los elementos de seguridad vial

**1.2.5 El ciclo “normal” de las vías.** En años recientes, algunos países latinoamericanos han adoptado políticas nacionales para sostener una conservación vial de carácter preventivo y han generado niveles de organización adecuados para la gestión vial, con marcado éxito.

El mantener las carreteras en niveles que permiten la circulación vehicular durante toda la época del año, ha permitido crear una conciencia nacional acerca de la importancia de mantener las vías permanentemente en buen estado, en todos los niveles, desde las nacionales hasta las vecinales, y ha permitido un ahorro considerable en los costos de operación vehicular.

La conservación de las vías es importante porque permite: Que la vía se encuentra permanentemente en buen estado, Ahorros en los costos de operación de vehículos, Acceso permanente a servicios (salud, educación, etc.) y mercados, Ahorro de tiempo para los usuarios y además se preserva la inversión efectuada en la construcción, reconstrucción o rehabilitación.

**1.2.6 Ciclo de vida “fatal” de las vías.** Las vías sufren un proceso de deterioro permanente debido a los diferentes agentes que actúan sobre ellos, tales como: el agua, el tráfico y/o la gravedad en taludes. Estos elementos afectan la vía, en mayor o menor medida, pero su acción es permanente y termina deteriorándolo a tal punto que lo puede convertir en intransitable. El deterioro de una vía es un proceso que tiene diferentes etapas, desde una etapa inicial, con un deterioro lento y poco visible, pasando luego por una etapa crítica donde su estado deja de ser bueno, para luego deteriorarse rápidamente, al punto de la descomposición total.<sup>6</sup>

Por lo tanto, el mantenimiento no es una acción que puede efectuarse en cualquier momento, sino más bien es una acción sostenida en el tiempo, orientada a prevenir los efectos de los agentes que actúan sobre la vía, extendiendo el mayor tiempo posible su vida útil y reduciendo las inversiones requeridas a largo plazo.

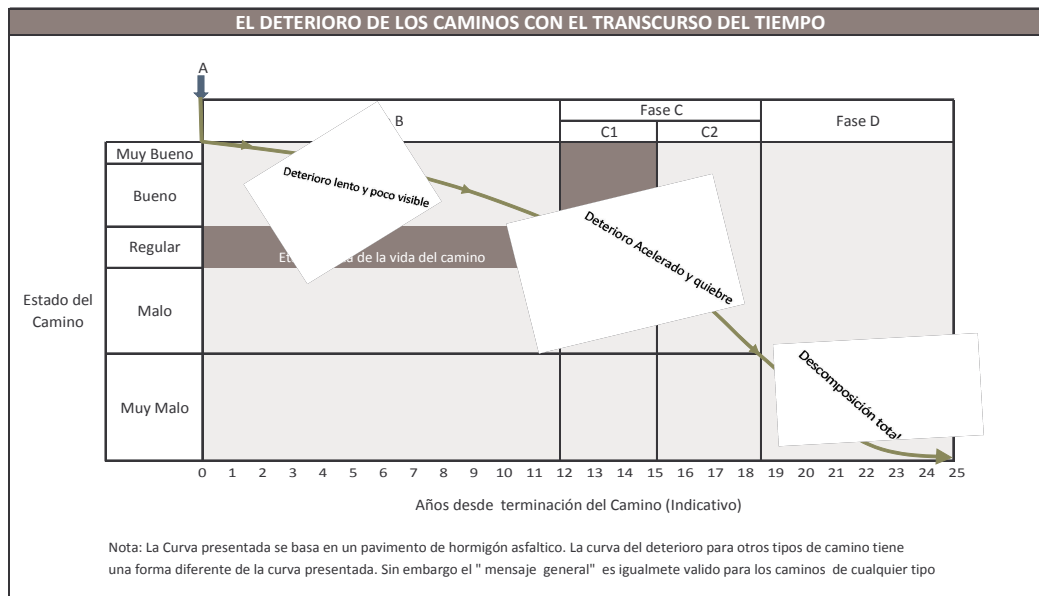
Se ha observado que, en la práctica, las entidades encargadas de la conservación vial sólo se dedican a arreglar las fallas de emergencia o las más graves o visibles en base a sus asignaciones presupuestales que siempre son insuficientes.

---

<sup>6</sup> Las Vías, Un Nuevo Enfoque para la Gestión y Conservación de Redes Viales, Naciones Unidas, CEPAL/GTZ, Santiago de Chile, 1994

Este sistema de trabajo conduce rápidamente a la acumulación de obras atrasadas y a mediano plazo, a la necesidad de rehabilitar o reconstruir totalmente las vías, incurriendo en mayores costos y contribuyendo a mantener a los países en su condición de subdesarrollados. Consecuencia de ello es que en los países de Latinoamérica, así como en otros continentes, las vías están sometidas a un ciclo que, por sus características, ha adquirido la condición de fatal. Ese ciclo consta de cuatro fases, las cuales se describen a continuación en la figura 1:

**Figura 1. Condición de la vía sin mantenimiento**



Fuente: SCHILSLER

**Nota:** La curva presentada se basa en un pavimento de hormigón asfáltico. La curva del deterioro para otros tipos de vías tiene una forma diferente de la curva presentada. En vías en afirmado se presenta la descomposición generalmente al cabo de 2 a 3 años. Sin embargo, el "mensaje general" del gráfico es igualmente válido para los la vías de cualquier tipo.

**Fase A:** Construcción: una la vía puede ser de construcción sólida o con algunos defectos. De todos modos entra en servicio apenas se termina la obra, es decir, el día mismo en que se corta la cinta de la inauguración. La vía se encuentra, en ese momento, en excelentes condiciones para satisfacer plenamente las necesidades de los usuarios. (Punto A Figura 1. Condición de la vía sin mantenimiento).

**Fase B:** Deterioro lento y poco visible: durante un cierto número de años la vía va experimentando un proceso de desgaste y debilitamiento lento, principalmente en la superficie de rodadura aunque, en menor grado, también en el resto de su estructura. Este desgaste se produce en proporción al número de vehículos



livianos y pesados que circulan por él, aunque también por la influencia del clima, del agua de las lluvias o aguas superficiales y otros factores. Por otro lado, la velocidad del desgaste depende también de la calidad de la construcción inicial. Para disminuir el proceso de desgaste y debilitamiento, es necesario aplicar, con cierta frecuencia, diferentes medidas de conservación, principalmente en la superficie de rodadura y en las obras de drenaje, además de efectuar las operaciones rutinarias de mantenimiento. Si no se efectúan, la vida útil de la vía se reduce sustancialmente.

En épocas anteriores, la conservación de las vías durante esta fase ha sido prácticamente nula, debido a la no asignación de recursos o a que los recursos eran asignados a los la vías que se encontraban en muy mal estado. Pero también ha actuado en contra el mal entendido concepto del “diseño de la vía para un determinado número de años”. Suele decirse que una la vía está diseñado para un número determinado de años, lo que lleva a que muchas personas supongan, equivocadamente, que durante ese período no hay necesidad de conservarlos, sino reconstruirlos después del tiempo estipulado. Incluso hay ingenieros viales que consideran inevitable que al cabo de un tiempo la vía estará destruida y necesitará una reconstrucción.

Durante la fase B (Ver Figura 1. Condición de la vía sin mantenimiento), la vía se mantiene en aparente buen estado y el usuario no percibe el desgaste, a pesar del aumento gradual de fallas menores aisladas. La vía sigue sirviendo bien a los usuarios y está en condiciones de ser conservada en el pleno sentido del término.

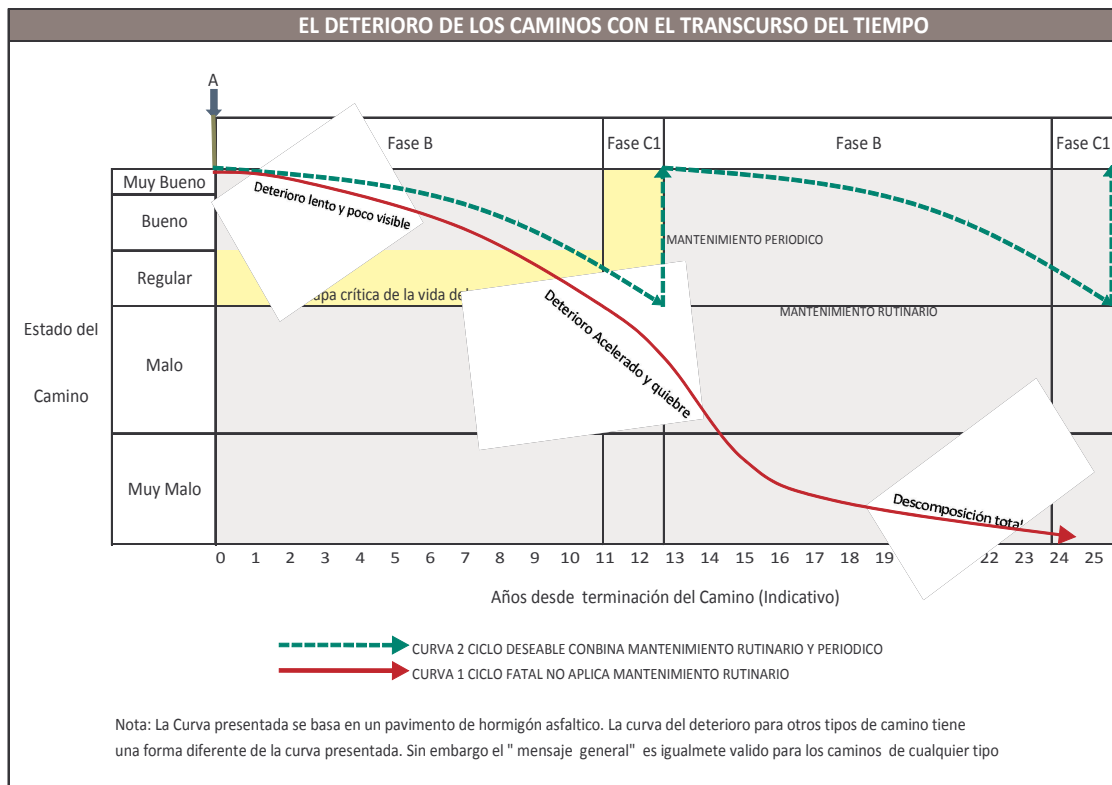
**Fase C:** Deterioro acelerado: después de varios años de uso, la superficie de rodadura y otros elementos de la vía están cada vez más “agotados”; la vía entra en un período de deterioro acelerado y resiste cada vez menos el tránsito vehicular (Ver Figura 1. Condición de la vía sin mantenimiento). Al inicio de esta fase, la estructura básica de la vía aún sigue intacta y la percepción de los usuarios es que la vía se mantiene bastante sólida; sin embargo, no es así. Avanzando más en la fase C, se pueden observar cada vez más daños en la superficie y comienza a deteriorarse la estructura básica, lo cual, lamentablemente, no es visible. En otras palabras, cuando la superficie de rodadura presenta fallas graves que pueden verse a simple vista, es posible asegurar que la estructura básica de la vía está siendo seriamente dañada. Los daños comienzan siendo puntuales y poco a poco se van extendiendo hasta afectar la mayor parte de la vía. Esta fase es relativamente corta, ya que una vez que el daño de la superficie se generaliza, la destrucción es acelerada.

**Fase D:** Descomposición total: la descomposición total de la vía constituye la última etapa de su existencia y puede durar varios años. Durante este período el paso de los vehículos se dificulta seriamente, la velocidad de circulación baja bruscamente y la capacidad de la vía queda reducida a sólo una fracción de la original. Los vehículos comienzan a experimentar daños en los neumáticos, ejes,

amortiguadores y en el chasis. En general, los costos de operación de los vehículos suben de manera considerable y la cantidad de accidentes graves también aumenta. Los automóviles ya no pueden circular y sólo transitan algunos camiones y vehículos especiales. Desgraciadamente, en Latinoamérica existen muchos ejemplos “perfectos” de carreteras que han llegado a esta fase de descomposición, habiéndose llegado al deterioro total de la vías que son vitales para la vida económica y social del país, convirtiéndose en una verdadera pesadilla. Su reconstrucción viene demandando la inversión de muchos millones de dólares, provienen no sólo de la utilización de una parte considerable de los impuestos recaudados por el estado, sino también del endeudamiento internacional. Este gasto, sin embargo, pudo haberse evitado si se hubiera intervenido oportunamente en el proceso de mantenimiento carretero. Muchos países han asimilado esta experiencia traumática y han aprendido la lección a un costo muy elevado. Se trata ahora de asimilar la lección y evitar que con el paso del tiempo sea olvidada.

**1.2.7 Ciclo de vida deseable.** El proceso de ciclo de vida sin mantenimiento se le puede denominar “fatal”, porque conduce al deterioro total de la vía, pero con la aplicación de un sistema de mantenimiento adecuado se puede llegar a mantener la vía dentro de un rango de deterioro aceptable, tal como se aprecia en la figura 2. Ciclo de vida deseable

**Figura 2. Ciclo de vida deseable**



Fuente: A. SCHILSLER

Se considera que es posible lograr una adecuada conservación de las vías, estableciendo un ciclo deseable de vida de la carretera. Así, si el ciclo se inicia con una carretera nueva o recientemente rehabilitada, ésta se encontrará en un estado óptimo de servicio. Pero el uso de la vía va generando un desgaste "natural" de la misma, principalmente como consecuencia del flujo vehicular y de los factores climáticos. Si la autoridad competente desarrolla un sistema de mantenimiento rutinario de la vía, este desgaste tenderá a ser más lento y prolongará en el tiempo la necesidad de intervenir con un mantenimiento de tipo periódico. Puede observarse que el mantenimiento rutinario prolonga el estado de conservación de la vía en el nivel muy bueno y bueno por más tiempo, en comparación con el caso de la vía al que no se le brinda este tipo de mantenimiento.

El estado de conservación de muy bueno a regular en un la vía no mantenido puede prolongarse por un período aproximado de dos a tres años, mientras que con el mantenimiento rutinario este período se puede prolongar hasta unos cuatro a cinco años. Cuando la vía llega a un estado regular, es decir cuando la superficie de rodamiento ha perdido la capa de afirmado y empieza a mostrar la estructura de base de la vía, se hace necesario realizar un mantenimiento de tipo

periódico, es decir reponer la capa de afirmado original de esta manera, se consigue que la vía se mantenga en un estado óptimo de conservación, con los beneficios consiguientes para el transporte: menores tiempos de circulación, ahorro en combustible y repuestos de los vehículos, menores costos de operación y tarifas más baratas del transporte de carga y pasajeros, acceso a vehículos livianos, mayor acceso de la población a los mercados y servicios, etc.

Una vía no mantenida, en cambio, después del segundo año empieza a dar dificultades para el transporte: mayores tiempos de circulación, mayor consumo de combustible y repuestos, mayores costos de operación del transporte, acceso sólo a vehículos pesados, tarifas más altas del transporte, menor acceso de la población a los mercados y servicios.

## **1.2 MARCO LEGAL**

Con respecto a la normatividad sobre el mantenimiento periódico en vías secundarias no pavimentadas a nivel nacional, lo regula:

**1.3.1 Ley 105 de 1993.** Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte. En el Artículo 5o. se definen las competencias, desarrollo de políticas y regulaciones sobre transporte y tránsito.

**1.3.2 Ley 99 de 1993.** Protección al Medio Ambiente. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la Gestión y Conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.

**1.3.3 Especificaciones generales de construcción de carreteras Instituto Nacional de Vías - INVIAS –Ministerio de Transporte. 2007.** Son un conjunto de disposiciones generales que describen las especificaciones de las actividades relacionadas con la construcción y mejoramiento de infraestructura vial.

## **1.4 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

“H1: EL MANUAL TÉCNICO DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO PARA LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO.” Se constituye en una herramienta de tipo técnico de gran aplicación para el departamento de Nariño que contribuirá a lograr mayor grado de eficiencia en la inversión de recursos públicos en el mantenimiento vial de la red secundaria.

## 2. MARCO METODOLÓGICO

El proyecto “MANUAL TÉCNICO DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO PARA LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO”, se realizó con base en una ordenada planeación del proceso investigativo, mediante la determinación del tipo de investigación apropiado para su desarrollo, una adecuada selección de fuentes e instrumentos de recolección de la información, para finalmente organizarla, analizarla y obtener los resultados propuestos.

### 2.1 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

**2.1.1 Monografía.** El proyecto titulado “Manual Técnico de Mantenimiento Periódico para la Red Vial no Pavimentada del Departamento de Nariño” se enmarca dentro de la modalidad investigativa denominada Monografía, entendida como un trabajo argumentativo, con función informativa, que presenta y organiza los datos obtenidos sobre una determinada temática, de varias fuentes, analizados con una visión crítica.

Es un tipo de investigación basado en la elaboración de una descripción o explicación de una teoría o acontecimiento determinado. En ella se adoptó ciertos pasos o procedimientos formales, dando lugar a la producción de un conocimiento irrefutable y no superficial; cabe resaltar el sentido de investigación de esta práctica, puesto que se entiende como un proceso de construcción de conocimientos, de descubrimiento, de explicación de una realidad que se desconoce. Se procura, en ese sentido, llevar a cabo un trabajo sistemático, objetivo, producto de la lectura, análisis y síntesis de la información producida por otros, para dar origen a una nueva información, con el sello del nuevo autor.

Este trabajo de investigación gira alrededor de los aspectos que caracterizan el mantenimiento vial e involucra uno o varios problemas que se encuentran estrechamente vinculados en la red vial del departamento de Nariño, los cuales fueron debidamente investigados, analizados e interpretados, y finalmente se elaboró un documento técnico útil en la ejecución de las principales operaciones o tareas específicas de mantenimiento periódico.

Como en el proceso de investigación documental se dispuso, esencialmente, de documentos, que son el resultado de otras investigaciones, de reflexiones sobre el tema, lo cual representa la base teórica del área objeto de investigación, el desarrollo de esta monografía se fundamenta con la información bibliográfica pertinente, proveniente de algunos documentos e instituciones que permitirán establecer el marco referencial necesario para guiar su desarrollo, de esta manera fue posible realizar una reflexión e interpretación de la información obtenida, que posibilitará dar cumplimiento al objetivo propuesto en este estudio y de esta

manera lograr un aporte significativo mediante la elaboración de un Manual Técnico de Mantenimiento Periódico de la Red Vial no Pavimentada del Departamento de Nariño, herramienta que brinda la información conceptual, legal y técnica, que favorece a la administración departamental, instituciones y profesionales, que tengan como responsabilidad el mantenimiento eficiente de la red vial del departamento de Nariño, aspecto que fortalecerá el desarrollo regional, mediante el alcance de un mejor nivel competitivo.

La presente monografía se apoyó en la investigación descriptiva, explicativa y aplicada; este diseño es seleccionado al considerarse que es el más apropiado a las situaciones de esta investigación, la cual se realizó mediante la revisión y análisis de la información documental existente y la observación directa de las condiciones que caracterizan la red vial del departamento de Nariño.

Dado que una monografía es un tipo especial de hacer investigación descriptiva o explicativa, es necesario aplicar los instrumentos de investigación que generalmente se utilizan.

- **Investigación descriptiva.** Este tipo de investigación tiene como propósito la delimitación de los hechos que conforman el problema de investigación. Concretamente describe las características que identifican los diferentes elementos que intervienen en el estudio.

Este tipo de investigación será de gran utilidad en este proyecto, puesto que permitirá especificar las propiedades importantes de la unidad de estudio, permitiendo evaluar diversos aspectos, dimensiones o componentes que intervienen en las actividades de mantenimiento periódico para la red vial del departamento de Nariño.

- **Investigación aplicada.** Se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. La investigación aplicada busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar.

A través de la investigación aplicada, será posible transmitir el conocimiento y la información necesaria para su posterior utilización en el mantenimiento periódico de la red vial no pavimentada del departamento de Nariño.

- **Investigación explicativa.** Los estudios explicativos pretenden conducir a un sentido de comprensión o entendimiento de un fenómeno. Apuntan a las causas de los eventos físicos o sociales. Pretenden responder a preguntas como: ¿por qué ocurre? ¿en qué condiciones ocurre? Son más estructurados y en la mayoría de los casos requieren del control y manipulación de las variables en un mayor o menor grado.

En este estudio se hace uso de este tipo de investigación, mediante el análisis, síntesis e interpretación de la información y de la realidad observada y descrita anteriormente. Esta etapa se apoyará en un buen conocimiento y entendimiento de la información teórica investigada, así como también de la información primaria.

## **2.2 FUENTES DE INFORMACIÓN**

Las fuentes de investigación se clasifican de acuerdo a su origen o procedencia; para la realización del presente trabajo se ha considerado conveniente la utilización de las siguientes fuentes:

**2.2.1 Fuentes secundarias.** Permiten la recolección de información que ha sido tratada por otros autores y se encuentran en diferentes medios como son fuentes bibliográficas, Internet, y demás documentos que argumenten la realización de un determinado estudio.

Para el desarrollo de la investigación en mención, se obtuvo información de fuentes secundarias, como:

- Bibliografía referente al mantenimiento periódico de vías no pavimentadas.
- Empresas privadas, dedicadas al mantenimiento, mejoramiento y rehabilitación de vías en la ciudad de San Juan de Pasto tales como: SINCO Ltda.
- Entidades estatales cuya función sea el mantenimiento vial tales como. INVIAS regional Nariño, Secretaria de Infraestructura y Minas del Departamento, Plan Vial Municipal.

## **2.3 LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO**

El presente proyecto se desarrolló en la ciudad de San Juan de Pasto y se aplicará en las vías secundarias no pavimentadas del departamento de Nariño.

### **3. MARCO ADMINISTRATIVO**

Para la realización del proyecto titulado “Manual Técnico de Mantenimiento Periódico para la Red Vial no Pavimentada del Departamento de Nariño”, se consideró conveniente disponer de algunos recursos que apoyen su desarrollo y de esta manera alcanzar los objetivos propuestos. Por tanto se requiere los siguientes Recursos:

#### **3.1 RECURSO HUMANOS**

En esta investigación se empleo el siguiente recurso humano: dos ingenieros especializados en Ingeniería de Carreteras, quienes tuvieron a cargo la dirección y coordinación del proyecto, un Ingeniero especialista en vías quien realizó las funciones como Director del proyecto, una asesora en metodología de la investigación y una secretaria encargada de la transcripción del documento final.

#### **3.2 RECURSOS INSTITUCIONALES**

Entidades de carácter público y privado que suministraron la información pertinente, tales como INVIAS, Seccional Nariño Secretaria de Infraestructura y Minas del Departamento.

#### **3.3 RECURSOS FINANCIEROS**

Para el desarrollo del presente trabajo de grado se invirtieron la suma de dos millones doscientos mil pesos moneda corriente (\$2.200.000,00), valor que cubrieron costos de: transcripción de documentos, gastos de viajes, servicio telefónico, Internet, fotocopias y otros.



**4. MANUAL TÉCNICO DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO PARA LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO**



La carretera es un objeto frágil, perecedero, precisa cuidados constantes y recursos financieros apropiados.

La conservación, el mantenimiento, las reparaciones todo esto tiene un costo y las operaciones han de ser realizadas a tiempo, para que no cuesten mucho mas algunos años mas tarde.

Esto ha sido comprobado en todos los países, en todas las épocas, en un caso la decisión política de reducir el presupuesto, en otro la inestabilidad, deja al abandono el patrimonio vial.

Cualquiera sea el motivo, esta decisión explícita o implícita, activa o pasiva, augura mañanas difíciles, y durante algunos años un servicio vial muy deteriorado, con las consecuencias económicas y humanas que esto implica.

PUBLICACIÓN 23° CONGRESO MUNDIAL DE LA CARRETERA  
PARIS septiembre de 2007

## PRESENTACIÓN

La red vial secundaria no pavimentada del departamento de Nariño, se caracteriza por comunicar a cabeceras municipales entre si y éstas con principales troncales y transversales; por estar construida en un gran porcentaje sobre el sistema montañosa andino, la mayoría con especificaciones geométricas bajas, topografía transversal en terreno montañoso o escarpado, pendientes longitudinales altas, escasas obras de drenaje y defensa y las pocas obras de drenaje se encuentran taponadas por la falta de mantenimiento rutinario.

El departamento de Nariño al encontrarse en una situación geográfica privilegiada (pacífico – andino - amazónico) y punto obligado de comunicación con Sudamérica a través de la frontera con el Ecuador, su red vial toma gran relevancia como base para el progreso y bienestar económico y social de las región sur occidental de Colombia y es un valioso patrimonio nacional que se debe cuidar y preservar mediante un mantenimiento adecuado y oportuno que permita una transitabilidad satisfactoria para los usuarios.

La red vial departamental sufre un acelerado proceso de deterioro teniendo entre las causas mas importantes: La falta de fuentes de financiación adecuadas, los escasos recursos económicos de los departamentos, la deficiente transferencia de tecnología y capacitación del INVIAS hacia los departamentos además de la falta de programa de mantenimiento vial. La gestión de un verdadero sistema de mantenimiento vial hace que las entidades encargadas de estos mantenimiento tengan que hacer en el futuro inversiones altas en rehabilitación de carreteras, de aquí nace que estas entidades cuenten con herramientas de tipo técnico que permitan realizar un control eficiente en la inversión de recursos destinados al mantenimiento vial.

Al respecto, se ha demostrado, que un apropiado mantenimiento de la red vial disminuye significativamente los costos de operación de los vehículos, reduce los tiempos de recorrido, mejora la comodidad para la circulación vehicular y aminora los accidentes de tráfico por causa del mal estado de la vía, todo lo cual facilita el acceso de los bienes producidos en las localidades apartadas hacia los centros consumidores y ayuda a expandir los servicios públicos de diferente índole en las zonas rurales. Así mismo, un mantenimiento vial efectivo y sostenido, evita las rehabilitaciones y las reconstrucciones, las cuales tienen siempre repercusiones económicas costosas y son técnicamente evitables.<sup>7</sup>

---

7 MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES REPÚBLICA DEL PERÚ, DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS Y FERROCARRILES. Manual Técnico de Mantenimiento Periódico para la Red Vial Departamental no Pavimentada Provias Departamental. Lima.

La gestión del mantenimiento vial, en términos generales, requiere de un cambio cultural en las entidades encargadas, empezando por el reconocimiento de su importancia, por parte de quienes toman las decisiones para asignar los recursos financieros de los diversos sectores y progresivamente ir consolidando un manejo operativo técnico riguroso, por personal calificado, para la ejecución planificada de las obras y de las actividades específicas de mantenimiento. En estos aspectos, se reconoce que el mantenimiento de los la vías requiere de políticas institucionales estables, de planificación, organización, tecnología apropiada, recursos financieros suficientes y oportunos, personal calificado y, preferiblemente, participación de la comunidad, para lograr eficiencia, eficacia y alta productividad.

En este propósito nace la idea de formular un manual técnico de mantenimiento periódico para la red vial no pavimentada del departamento de Nariño, el cual contempla un marco referencial que presenta la información teórica, legal y conceptual e información conceptual y normas de ejecución tales como especificaciones e instrucciones técnicas para la realización de las actividades específicas del mantenimiento periódico y que pretende constituirse en una herramienta de tipo técnico para contribuir desde el campo de la ingeniería de carreteras a crear una cultura preventiva y eficiente en materia de mantenimiento periódico vial.

Con la aplicación del manual se pretende fortalecer la gestión vial de la administración departamental, instituciones estatales, empresas privadas y profesionales, que tengan como responsabilidad el mantenimiento eficiente de la red vial no pavimentada del departamento de Nariño, además permitirá de manera planificada corregir el deterioro que presenta dicha red vial, evitando en un futuro realizar grandes inversiones económicas que implica la reconstrucción y rehabilitación, aspecto que fomentará el desarrollo regional, mediante el alcance de un mejor nivel competitivo.

El manual está orientado a explicar de manera sencilla los fundamentos conceptuales que guían el mantenimiento vial y a proporcionar normas de ejecución, como instructivos de fácil consulta y aplicación para la ejecución de las principales tareas específicas de mantenimiento periódico.

## ÍNDICE DEL MANUAL

	<b>Pág.</b>
4.1 Aspectos generales para la aplicación del manual	39
4.2 Actividades específicas del mantenimiento periódico	39
4.2.1 Principales	39
4.2.2 Puntuales y menores	39
4.2.3 Excepcionales	40
4.3 Programa de mantenimiento vial	41
4.4 Tipo de mantenimiento vial	41
4.4.1 Mantenimiento rutinario preventivo	41
4.4.2 Mantenimiento periódico o correctivo	42
4.4.3 Mantenimiento extraordinario o rehabilitación	43
4.5 Elementos de la vía que requieren de atención y mantenimiento	43
4.6 Normas de Ejecución	44
Perfilado de la Banca	44
Reposición de afirmado	45
Reconformación de la calzada con adición de material	47
Reparación de alcantarillas, disipadores de energía y cunetas	49
Reparación de barandas de puentes o pontones	51
Reparación menores de muros de concreto ciclópeo	53
Reparación menores de muros de concreto reforzado	55
Reparación menores de muros de gaviones	57
Ampliación en sitios críticos	59
Desalojo de derrumbes	61
Relleno de hundimientos	63
Construcción de alcantarillas	65
Construcción de muros en ciclópeo	67

Construcción de muros en concreto reforzado	69
Construcción de muros en gaviones	71
Obras de protección de taludes en sitios críticos	73
Reparación de puentes y pontones	75
Glosario	77

#### **4.1 ASPECTOS GENERALES PARA APLICACIÓN DEL MANUAL**

En el Manual de Mantenimiento de la Red Vial No Pavimentada del Departamento de Nariño se presentan los procedimientos de ejecución para las principales actividades del mantenimiento periódico según la jerarquía de intervención y elementos de la vía, todas ajustadas a las especificaciones generales de construcción de carreteras Instituto Nacional de Vías - INVIAS –Ministerio de Transporte, del año 2007.

En todo lo relacionado con ensayo de materiales o de la calidad de la unidad de obra terminada, regirán en primer lugar las normas respectivas del Instituto Nacional de Vías.

Para aspectos generales de seguridad industrial y salud ocupacional: regirá el Artículo 102 – 07 de las especificaciones generales de construcción de carreteras INVIAS- Ministerio de Transporte. 2007.

Para aspectos relacionados señales preventivas y dispositivos de seguridad regirá lo establecido en el capítulo 4<sup>º</sup> del manual de señalización vial – Ministerio del Transporte año 2004.

Igualmente la ejecución de todas de las actividades de mantenimiento periódico en lo concerniente a la protección del medio ambiente debe estar ajustada a las disposiciones generales de la Ley 99 de 1993.

#### **4.2 ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO EN LA RED VIAL DEPARTAMENTAL NO PAVIMENTADA Y NORMAS GENERALES DE EJECUCIÓN**

Para la realización del Manual de Mantenimiento Periódico de la Red Vial no Pavimentada del Departamento de Nariño se han definido las actividades de acuerdo con la prioridad de intervención tales como: principal, puntual y menor y excepcional e incluyen los elementos de la vía determinados según el tipo de prioridad de intervención así: banca, obras de drenaje, obras de defensa, puentes y obras de arte definidos de la siguiente manera:

**4.2.1 Principales.** Aquellas cuya ejecución se considera obligatoria y se contemplan actividades tales como: el perfilado de la vía, la reposición de afirmado, reconformación de la calzada con o sin adición de material

**4.2.2 Puntuales y menores.** Aquellas que deben priorizarse según la importancia y la urgencia de la intervención y de acuerdo con los recursos presupuestales disponibles como actividades puntuales y menores se determinan las siguientes: reparación de alcantarillas, disipadores de energía y cunetas, reparación de barandas de puentes o pontones, reparación menores de muros de concreto

ciclópeo, reparación menores de muros de concreto reforzado, reparación menores de muros de gaviones.

**4.2.3 Excepcionales.** Aquellas que sólo deben incluirse por razones en extremo críticas y urgentes debido a que pueden afectar seriamente la transitabilidad o la seguridad de los usuarios de la vía de acuerdo con los recursos presupuestales disponibles, tales como: ampliación en sitios críticos, desalojo de derrumbes, relleno de hundimientos, construcción de alcantarillas, construcción de muros en ciclópeo, construcción de muros en concreto reforzado, construcción de muros en gaviones, obras de protección de taludes en sitios críticos y reparación de puentes y pontones.

En tabla 1, se presenta el resumen de las actividades, de acuerdo con las tres jerarquías de Intervención, elementos de la vía y su codificación respectiva:

**Tabla 1. Resumen de actividades de mantenimiento periódico según jerarquía de intervención.**

GERARQUIA DE INTERVENCION	ELEMENTO DE LA VIA	CODIGO	ACTIVIDADES
PRINCIPAL	BANCA	MP01	Perfilado de la Banca
		MP02	Reposición de afirmado
		MP03	Reconformación de la calzada con adición de material
PUNTUAL Y MENOR	OBRAS DE DRENAJE	MP04	Reparación de alcantarillas, disipadores de energía y cunetas
	OBRAS DE DEFENSA	MP05	Reparación de barandas de puentes o pontones
		MP06	Reparación menores de muros de concreto ciclópeo
		MP07	Reparación menores de muros de concreto reforzado
		MP08	Reparación menores de muros de gaviones
EXCEPCIONAL	BANCA	MP09	Ampliación en sitios críticos
		MP10	Desalojo de derrumbes
		MP11	Relleno de hundimientos
	OBRAS DE DRENAJE	MP12	Construcción de alcantarillas
	OBRAS DE DEFENSA	MP13	Construcción de muros en ciclópeo
		MP14	Construcción de muros en concreto reforzado
		MP15	Construcción de muros en gaviones
		MP16	Obras de protección de taludes en sitios críticos
	PUNTES Y OBRAS DE ARTE	MP17	Reparación de puentes y pontones

En el desarrollo del manual se describe cada una de las actividades propias del mantenimiento periódico, con su respectivo anexo fotográfico, haciendo una descripción de cada una de ellas, definiendo su objetivo, criterio de ejecución, equipo y herramientas, personal y materiales que se utilizan para tal efecto, igualmente se indica el procedimiento, la unidad de medida y la forma de pago.

#### 4.3 PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO VIAL.



Los programas de mantenimiento vial pretenden mejorar las condiciones de transitabilidad y la seguridad de la red vial, además de fortalecer y modernizar la administración y planificación vial; y apoyar la racionalización del sector de transportes y las políticas sobre infraestructura y servicios públicos de transporte automotor en el país. Los objetivos del programa se enfocan básicamente en mantener las vías en buenas condiciones de transitabilidad y así evitar el proceso acelerado de deterioro que implica realizar grandes inversiones en rehabilitación, además, de fortalecer la capacidad institucional de la administración vial de los departamentos.

#### **4.4 TIPOS DE MANTENIMIENTO VIAL**

El mantenimiento vial, en general, es el conjunto de actividades que se realizan para conservar en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen la carretera y de esta manera garantizar que el transporte sea cómodo, seguro y económico. En la práctica lo que se busca es preservar el capital ya invertido en la vía y evitar su deterioro físico prematuro. El mantenimiento en una carretera es de tipo periódico y rutinario. El periódico se caracteriza por repetirse en lapsos prolongados de más de un año sobre un mismo elemento de la vía y el mantenimiento rutinario se refiere a las actividades repetitivas que se efectúan continuamente a lo largo de la vía.

La base conceptual para lograr un mantenimiento vial que conserve las condiciones físicas de la vía y, en consecuencia, sea satisfactorio para los usuarios, está centrada en la aplicación de una gestión que privilegie el actuar con criterio preventivo. Se trata de un cambio en la práctica tradicional de trabajo de actuar para reparar lo dañado por el de actuar para evitar que se dañe. En otras palabras, se trata de ir modificando paulatinamente el quehacer institucional actual en el que prevalecen las acciones correctivas por el que prevalezcan las acciones preventivas.

**4.4.1 Mantenimiento rutinario o preventivo.** Es el conjunto de actividades que se ejecutan a todo lo largo de la vía y permite mantener la utilidad de la vía a lo largo de su vida de diseño. Su ejecución es de un mínimo de dos veces cada año. En la práctica, lo que se busca es preservar el capital invertido en la vía y evitar su deterioro prematuro. Para el caso de Colombia las labores técnicas del mantenimiento rutinario se han encomendado a microempresas de mantenimiento que han sido organizadas dentro de las comunidades que habitan en las inmediaciones de las vías, consolidando una propuesta de alto impacto para el desarrollo local.

El pago que la entidad responsable de la vía hace a las microempresas, permite inyectar dinero en áreas que suelen ser las menos atendidas. Las microempresas de mantenimiento generan capacidad empresarial en poblaciones carentes de este recurso y se han reportado casos en los cuales las utilidades percibidas por

las microempresas de mantenimiento, han permitido el surgimiento de proyectos productivos que responden a necesidades de las comunidades, todo lo cual repercute positivamente en el desarrollo local. Las principales actividades del mantenimiento rutinario en vías no pavimentadas son las siguientes:

- Eliminación de derrumbes menores
- Rocería y desmonte
- Limpieza de cunetas
- Limpieza de encoles y descoles
- Reconstrucción de encoles y descoles
- Limpieza de alcantarillas
- Reconstrucción de cunetas
- Reconstrucción de zanjas de coronación
- Reparación de baches en afirmado
- Limpieza y reparación de señales.

**4.4.2 Mantenimiento periódico o correctivo.** Es el conjunto de actividades que se ejecutan en periodos en general de más de un año y que tienen el propósito de evitar la aparición o el agravamiento de defectos mayores, de preservar las características superficiales, de conservar la integridad estructural de la vía y de corregir algunos defectos puntuales mayores. Las principales actividades del mantenimiento periódico en vías no pavimentadas son las siguientes:

- Perfilado de la banca
- Reposición de afirmado
- Reconformación de la calzada con adición de material
- Reparación de alcantarillas
- Reparación de disipadores de energía
- Reparación de disipadores de cunetas
- Reparación de barandas de puentes o pontones
- Reparaciones menores de muros de concreto ciclópeo
- Reparaciones menores de muros de concreto reforzado
- Reparaciones menores de muros de gaviones
- Ampliación en sitios críticos
- Rellenos de hundimientos
- Construcción de alcantarillas
- Construcción de muros en ciclópeo
- Construcción de muros en concreto reforzado
- Obras de protección de taludes en sitios críticos
- Construcción de muros en gaviones
- Reparación de puentes y pontones

**4.4.3 Mantenimiento extraordinario o rehabilitación.** Se realiza cuando el estado de la vía muestra un deterioro que excede lo programado, de acuerdo a su

vida de diseño, comprende la reposición total de la capa de afirmado del proyecto, construcción y reparación de obras de drenaje. Esta actividad se realiza cada tres años y cuando se hace la rehabilitación no se realiza mantenimiento periódico.

#### **4.5 LOS ELEMENTOS DE LA VÍA QUE REQUIEREN DE ATENCIÓN Y MANTENIMIENTO**

Los principales elementos que constituyen una carretera no pavimentada y que se deben permanentemente inspeccionar y mantener para conservar su buen estado, son los siguientes:

- La banca
- Las obras de drenaje y subdrenaje
- El derecho de vía
- Las obras de arte
- La señalización y los elementos de seguridad vial

#### **4.6 NORMAS DE EJECUCIÓN POR ACTIVIDADES**

<b>NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO</b>		
<b>ELEMENTO DE LA VÍA:</b> BANCA		<b>JERARQUÍA DE INTERVENCIÓN:</b> PRINCIPAL
<b>CÓDIGO:</b> MP01	<b>ACTIVIDAD:</b> PERFILADO DE LA BANCA	
<p><b>1. DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en la nivelación de la superficie de rodadura, conformando la cuneta y el bombeo y el peralte de la rasante de la banca.</p> <p><b>2. OBJETO:</b> Mejoramiento de la superficie de rodadura con el fin de optimizar las condiciones de transitabilidad y comodidad del usuario.</p> <p><b>3. MATERIALES:</b> Ninguno</p>		
<p><b>4. EJECUCIÓN:</b></p> <p><b>4.1 CRITERIO DE EJECUCIÓN:</b> Cuando la irregularidad de la superficie de rodadura empieza a afectar las condiciones normales de transitabilidad de los vehículos.</p>		
<p><b>4.2 PERSONAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Residente de obra</li> <li>• Operador de moto niveladora</li> <li>• Auxiliar de maquinaria</li> <li>Obrero</li> </ul>	<p><b>4.3 EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moto niveladora</li> <li>• Herramientas menores</li> </ul>	<p><b>4.4 INSUMOS</b></p> <p>Ninguno.</p>
<p><b>4.5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad, según lo establecido en el Manual de Señalización Vial – Ministerio de Transporte año 2004, capítulo 4- Señalización de Calles y Carreteras Afectadas por Obras.</li> <li>• El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas. (ley 100/94)</li> <li>• Limpiar zonas aledañas y estructuras de drenaje que pudieran ser afectadas durante el proceso, de igual forma tener cuidado con la presencia de red de acueducto o alcantarillado.</li> <li>• Perfilar la calzada de la vía, limpiar y conformar las cunetas empleando la motoniveladora, teniendo cuidado de no dañar los cabezales de las alcantarillas y obras de contención. A menos que en el proyecto figure algo diferente o el Interventor lo ordene, el perfilado resultante deberá tener una pendiente transversal entre tres por ciento (3%) y cuatro por ciento (4%), para facilitar el escurrimiento de aguas superficiales.</li> <li>• Retirar en forma manual las piedras y sobre tamaños mayores a 7,5 cm.</li> <li>• Limpiar los encoles de entradas a las alcantarillas de forma manual permitiendo el drenaje de forma eficiente.</li> <li>• Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad</li> </ul>		
<p><b>5. CONDICIONES DE RECIBO:</b></p> <p>El Interventor y/o supervisor verificará que la capa de afirmado haya sido nivelada y las cunetas conformadas, garantizando condiciones normales de transitabilidad al usuario y permitiendo el drenaje efectivo del agua superficial cumpliendo con lo establecido en el Manual de Mantenimiento Periódico de la Red Vial no Pavimentada Código MP01.</p>	<p><b>6. UNIDAD DE MEDIDA:</b></p> <p>La unidad de medida será el kilómetro (Km) (redondeado al primer decimal) de calzada perfilada y recibida a entera satisfacción del interventor y/o supervisor.</p>	
<p><b>7. FORMA DE PAGO:</b> se pagará al precio unitario pactado en el contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con las condiciones de recibo y aceptada por el Interventor y/o supervisor. El precio unitario deberá cubrir los costos tarifa del equipo, combustibles, lubricantes y transporte de mismo, honorarios del operador, mano de obra no especializada, herramienta menor y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos.</p>		
<b>NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO</b>		

<b>ELEMENTO DE LA VÍA:</b> BANCA		<b>JERARQUÍA DE INTERVENCIÓN:</b> PRINCIPAL	
<b>CÓDIGO:</b> MP02	<b>ACTIVIDAD:</b> REPOSICIÓN DE AFIRMADO		
<p><b>1. DESCRIPCIÓN:</b> Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado sobre la superficie de rodadura deteriorada, de acuerdo con los espesores contratados y las instrucciones del Interventor y/o Supervisor.</p>			
<p><b>2. OBJETO:</b> Mejoramiento de la superficie de rodadura con el fin de brindar al usuario de la vía condiciones óptimas de transitabilidad y comodidad.</p>			
<p><b>3. MATERIALES:</b> 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, los agregados para la construcción del afirmado deberán satisfacer los requisitos de calidad indicados en el aparte 300.2 del Artículo 300 y aparte 311.2 del artículo 311 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías - INVIAS –Ministerio de Transporte. 2007</p>			
<p><b>4. EJECUCIÓN:</b></p> <p><b>4.1 CRITERIO DE EJECUCIÓN:</b> Cuando la zona que presenta inestabilidad, baches o depresiones en una extensión considerable o el desgaste de la superficie es apreciable, presentando irregularidad de la superficie de rodadura que empieza a afectar las condiciones normales de transitabilidad de los vehículos o cuando la capa adicional sea mayor de 10 cms previa evaluación de la pérdida de los espesores originales de afirmado de acuerdo al establecido en el aparte 310.4.2 artículo 310 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías - INVIAS –Ministerio de Transporte. 2007</p>			
<p><b>4.2 PERSONAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero residente de obra</li> <li>• Operador de retroexcavadora</li> <li>• Operador de compresor</li> <li>• Operador de Motoniveladora</li> <li>• Operador de Compactador de Rodillo liso</li> <li>• Ayudantes de maquinaria</li> <li>• Conductor de Camión Cisterna</li> <li>• Conductores de Volquetas</li> <li>• Topógrafo</li> <li>• Cadenero</li> <li>• Laboratorista</li> <li>• Auxiliar de laboratorio</li> <li>• Obrero</li> <li>• Eventualmente un dinamitero</li> </ul>		<p><b>4.3 EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retroexcavadora</li> <li>• Compresor</li> <li>• Motoniveladora</li> <li>• Compactador de rodillo liso</li> <li>• Volquetas</li> <li>• Zaranda</li> <li>• Camión Cisterna</li> <li>• Herramientas manuales</li> <li>• Equipo Laboratorio</li> <li>• eventualmente una planta de trituración, una unidad clasificadora y equipo de lavado</li> </ul> <p>Al respecto rigen las condiciones generales que se indican en el aparte 300.3 del Artículo 300. De las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías - INVIAS –Ministerio de Transporte. 2007.</p>	
<p><b>4.4 INSUMOS</b></p> <p>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</p> <p>Agua.</p> <p>Explosivos (Anfo, dinamita, mecha lenta)</p>			
<p><b>4.5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad, según lo establecido en el Manual de</li> </ul>			

<p>Señalización Vial – Ministerio de Transporte año 2004, capítulo 4- Señalización de Calles y Carreteras Afectadas por Obras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas. (ley 100 de1994)</li> <li>• Perfilar con motoniveladora, de acuerdo a lo establecido en el Código MP01 del Manual de Ejecución de Mantenimiento Periódico de la red vial no Pavimentada.</li> <li>• Acordonar el material de afirmado, extender, humedecer ó airear hasta lograr la humedad de compactación, conformar y proceder a compactar según lo establecido en el aparte 311.4.5 del artículo 311 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías - INVIAS –Ministerio de Transporte. 2007</li> <li>• A menos que en el proyecto figure algo diferente o el Interventor lo ordene, el material de afirmado deberá ser distribuido en una sola capa y en todo el ancho de la corona, de tal manera que al extenderse, la capa resulte de espesor uniforme, con una pendiente transversal entre tres por ciento (3%) y cuatro por ciento (4%), para facilitar el escurrimiento de aguas superficiales, según lo establecido en el artículo 311.4.4 del artículo 311 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías - INVIAS –Ministerio de Transporte. 2007.</li> <li>• El material retirado, que no sea reutilizable, se trasladará fuera de la vía a un depósito de excedentes o sitio autorizado de tal forma que conjugue con el entorno ambiental.</li> <li>• Limpiar los encoles de entradas a las alcantarillas de forma manual permitiendo el drenaje de forma eficiente.</li> <li>• Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.</li> </ul>	
<p><b>5. CONDICIONES DE RECIBO</b> El Interventor y/o supervisor verificará que la capa de afirmado se coloque en los sitios seleccionados, con los espesores indicados y la compactación requerida, cumpliendo con las especificaciones del aparte 311.5 del artículo 311 y rige lo indicado en el aparte 300.5.1 del Artículo 300 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías - INVIAS –Ministerio de Transporte. 2007.</p>	<p><b>6. UNIDAD DE MEDIDA:</b> La unidad de medida será el metro cubico (m3) aproximado al entero de material o mezcla suministrado, transportado, colocado y compactado a entera satisfacción del interventor y/o supervisor. A menos de lo que indique el proyecto el volumen se determinará por el sistema promedio de áreas extremas utilizando las secciones transversales y la longitud real, medida a lo largo del eje del proyecto. No se medirán cantidades en exceso de las especificadas, especialmente cuando ellas se produzcan por sobre-excavaciones de la sub-rasante por parte del constructor.</p>
<p><b>7. FORMA DE PAGO:</b> El pago se hará por metro cúbico al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con Artículo 300.7.1 y aceptada a satisfacción por el Interventor y/o supervisor. 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; 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, tarifa del equipo, combustibles, lubricantes y transporte de mismo, honorarios del operador, mano de obra no especializada, herramienta menor, 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 y en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de la capa respectiva.</p>	
<p><b>NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO</b></p>	

<b>ELEMENTO DE LA VÍA:</b> BANCA		<b>JERARQUÍA DE INTERVENCIÓN:</b> PRINCIPAL	
<b>CÓDIGO:</b> MP03	<b>ACTIVIDAD:</b> RECONFORMACIÓN DE LA CALZADA CON ADICIÓN DE MATERIAL.		
<b>1. DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en la escarificación, mezcla del material existente y el adicionado, nivelación conformando la cuneta y compactación de los materiales mezclados. El material de adición debe ser explotado, cargado y transportado hasta el sitio de la obra.			
<b>2. OBJETO:</b> Mejoramiento de la superficie de rodadura con el fin de optimizar las condiciones de transitabilidad y comodidad del usuario			
<b>3. MATERIALES:</b> Los agregados de adición deberán satisfacer los requisitos de calidad indicados en el aparte 300.2 del Artículo 300 y aparte 311.2 del artículo 311 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías - INVIAS –Ministerio de Transporte. 2007			
<b>4. EJECUCIÓN:</b>			
<b>4.1 CRITERIO DE EJECUCIÓN:</b> Cuando la calzada presenta baches o depresiones en una extensión considerable o el desgaste de la superficie es apreciable presentando irregularidad de la superficie de rodadura que empieza a afectar las condiciones normales de transitabilidad de los vehículos o cuando la capa a adicionar sea menor de 10 cms. previa evaluación de los espesores existentes de acuerdo al establecido en el aparte 310.4.2 artículo 310 Especificaciones INVIAS – Ministerio de Transporte.			
<b>4.2 PERSONAL</b>		<b>4.3 EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>	<b>4.4 INSUMOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero residente de obra</li> <li>• Operador de retroexcavadora</li> <li>• Operador de compresor</li> <li>• Operador de Motoniveladora</li> <li>• Operador de Compactador de Rodillo</li> <li>• Ayudantes de maquinaria</li> <li>• Conductor de Camión Cisterna</li> <li>• Conductores de Volquetas</li> <li>• Laboratorista</li> <li>• Auxiliar de laboratorio</li> <li>• Obrero</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compresor</li> <li>• Motoniveladora</li> <li>• Retroexcavadora</li> <li>• Compactador de rodillo liso</li> <li>• Volquetas</li> <li>• Zaranda</li> <li>• Camión Cisterna</li> <li>• Herramientas manuales</li> <li>• Equipo Laboratorio</li> <li>• Eventualmente una planta de trituración, una unidad clasificadora, equipo de lavado, (de ser necesario)</li> </ul> <p>Al respecto, rigen las condiciones generales que se indican en el numeral 300.3 del Artículo 300. Ministerio de Transporte. 2007.</p>	<p>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</p> <p>Agua.</p> <p>Explosivos (Anfo, dinamita, mecha lenta)</p>

<p><b>4.5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad, Según lo establecido en el Manual de Señalización Vial – Ministerio de Transporte año 2004, capítulo 4- Señalización de Calles y Carreteras Afectadas por Obras.</li> <li>• El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas. (ley 100/94)</li> <li>• Limpiar en forma manual zonas aledañas y estructuras de drenaje que pudieran ser afectadas durante el proceso.</li> <li>• Escarificar la superficie, agregar y mezclar material granular, humedecer ó airear hasta lograr la humedad de compactación, conformar la calzada y cunetas empleando la motoniveladora y proceder a compactar según lo establecido en el aparte 311.4.5 del artículo 311 de las Especificaciones INVIAS – Ministerio de Transporte.</li> <li>• Retirar en forma manual las piedras y sobre tamaños mayores a 7,5 cm.</li> <li>• Para conseguir la tersura superficial, se debe tener cuidado de no dañar los cabezales de las alcantarillas y obras de contención.</li> <li>• Limpiar los encoles de entradas a las alcantarillas de forma manual permitiendo el drenaje de forma eficiente.</li> <li>• Inspeccionar visualmente que la superficie de rodadura haya quedado uniforme y con una pendiente transversal del (3% al 4% según norma INVIAS 311.4.4) para garantizar el escurrimiento del agua superficial.</li> <li>• Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.</li> </ul>	
<p><b>5. CONDICIONES DE RECIBO</b></p> <p>El Interventor y/o supervisor verificara que la capa de afirmado haya sido escarificada, nivelada y las cunetas conformadas, garantizando condiciones normales de transitabilidad al usuario y permitiendo el drenaje efectivo del agua superficial.</p> <p>Los trabajos de conformación de la calzada deberán ajustarse a las instrucciones del supervisor y/o Interventor. Su pendiente transversal del 3% al 4% según norma INVIAS 311.4.4.</p> <p>Las cunetas deberán quedar funcionando adecuadamente y libres de todo material de desecho.</p> <p>El control de compactación se ajustará a lo establecido en el aparte 311.5.2 del Artículo 311. de las especificaciones INVIAS – Ministerio de Transporte 2007.</p>	<p><b>6. UNIDAD DE MEDIDA</b></p> <p>La unidad de medida será el kilometro (Km), redondeado al primer decimal de calzada reconformada y recibida a entera satisfacción del interventor y/o supervisor.</p> <p>La unidad de medida del material adicionado será el metro cubico (m3) aproximado al entero de material o mezcla suministrado, transportado, colocado y compactado a enterara satisfacción del interventor y/o supervisor.</p>
<p><b>7. FORMA DE PAGO:</b></p> <p>Se pagará al precio unitario pactado en el contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con las condiciones de recibo y aceptada por el Interventor.</p> <p>El precio unitario deberá cubrir 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; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos de explotación, selección, trituración, eventual lavado, transportes, almacenamiento, clasificación, desperdicios, cargues, descargues, escarificación, mezcla, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados; y los de extracción, bombeo, transporte y distribución del agua requerida.</p> <p>El precio unitario deberá incluir, también, los costos de ensayos de laboratorio, la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de la reconformación tarifa del equipo, combustibles, lubricantes y trasporte de mismo, honorarios del operador, mano de obra no especializada, herramienta menor y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos.</p>	



<b>NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO</b>		
<b>ELEMENTO DE LA VÍA:</b> OBRAS DE DRENAJE		<b>JERARQUÍA DE INTERVENCIÓN:</b> PUNTUAL Y MENOR
<b>CÓDIGO:</b> MP04	<b>ACTIVIDAD:</b> REPARACIÓN Y DE ALCANTARILLAS, DISIPADORES DE ENERGÍA Y CUNETAS.	
<p><b>1. DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en la reparación de los daños menores ocurridos en las alcantarillas tanto en la entrada, en el ducto y en la salida además de obras de drenaje menores tales como: disipadores de energía y cunetas.</p> <p><b>2. OBJETO:</b> Mantener las alcantarillas y obras de drenaje menores tales como: disipadores de energía y cunetas, trabajando eficientemente, permitiendo que el agua fluya libremente, evitando filtraciones y desvíos de agua perjudiciales para la vía.</p>		
<p><b>3. MATERIALES:</b> Concreto: Será de clase F (140 kg/cm<sup>2</sup>, sin refuerzo) y deberá cumplir con los requerimientos establecidos en el artículo 630 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías INVIAS - Ministerio de Transporte. 2007 Tubería: Los tubos deberán ser elaborados con una mezcla homogénea de concreto, de calidad tal, que aquellos cumplan los requisitos de resistencia al aplastamiento y absorción indicados en la Tabla No. 660.1, especificación INVIAS y determinados de acuerdo con las normas de ensayo INV E-601 y E-602, respectivamente.</p>		
<p><b>4. EJECUCIÓN:</b> <b>4.1 CRITERIO DE EJECUCIÓN:</b> Se realizara esta actividad una vez detectada la falla, en la inspección visual o durante el mantenimiento rutinario.</p>		
<p><b>4.2 PERSONAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Residente de obra</li> <li>• Maestro de obra</li> <li>• Oficial de Obra</li> <li>• Obreros.</li> </ul>	<p><b>4.3 EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas manuales</li> <li>• Carretilla</li> <li>• Compactador manual</li> <li>• Mezcladora</li> <li>• Taladro roto –percutor</li> <li>• Baldes de construcción</li> <li>• Tambor o cubeta para agua</li> </ul>	<p><b>4.4 INSUMOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arena</li> <li>Grava</li> <li>Tubería de concreto</li> <li>Cemento Pórtland</li> <li>Material de relleno</li> <li>Encofrado en madera</li> <li>Aditivos epóxicos</li> <li>Agua</li> <li>Anclajes en acero</li> </ul>
<p><b>4.5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. Según lo establecido en el Manual de Señalización Vial – Ministerio de Transporte año 2004, capítulo 4- Señalización de Calles y Carreteras Afectadas por Obras</li> <li>• El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas. (ley 100 de 1994)</li> <li>• Demoler partes deterioradas y retirar el material suelto, colocándolos en sitios aprobados inicialmente de tal forma que no afecten el entorno ambiental, evitando depositarlos en puntos que interfieran el sistema de drenaje de la vía.</li> <li>• Limpiar las áreas de concreto viejo que se vaya a reparar mediante chorro de arena, chorro de agua a presión o pulidora asegurándose que no presenten material suelto, aceite, polvo o materia orgánica u otras sustancias extrañas.</li> <li>• Colocar adherente o puente de adherencia entre el concreto fresco y el existente según las recomendaciones del fabricante del producto a utilizar.</li> <li>• En caso de ser necesario y según la recomendación de los estudios previos se colocaran anclajes de refuerzo con aplicación de adherente y de acuerdo a recomendaciones del</li> </ul>		

<p>fabricante, el diámetro del hueco a anclar debe ser desde un octavo (1/8) a media (1/2) de pulgada mayor que el diámetro de la varilla a anclar (manual productos Sika 2001 pág. 153)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar y colocar la mezcla de concreto en proporciones de acuerdo a la dosificación que garantice un concreto clase F de resistencia <math>F_c = 140 \text{ Kgs/ cms}^2</math>.</li> <li>• Reparar las áreas afectadas de las alcantarillas y obras de drenaje menor dejándolas en condiciones satisfactorias.</li> <li>• Para tubería en concreto, reemplazar los tubos dañados.</li> <li>• Realizar la limpieza de la estructura de drenaje y sitio de obra.</li> <li>• Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.</li> </ul>	
<p><b>CONDICIONES DE RECIBO</b>  El Interventor y/o supervisor verificará que la alcantarilla u obras menores estén completamente reparada a satisfacción de acuerdo con los requerimientos de calidad establecidos en los artículos 630, 660 y 661. de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras - Ministerio de Transporte Instituto Nacional de Vías 2007</p>	<p><b>6. UNIDAD DE MEDIDA:</b>  La unidad de medida será el metro cubico (m<sup>3</sup>) para reparación del concreto y metro lineal (ml) para la reparación de tubería, actividades recibidas a entera satisfacción del interventor y/o supervisor</p>
<p><b>7. FORMA DE PAGO:</b>  Se pagará al precio unitario pactado en el contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con las condiciones de recibo y aceptada por el Interventor.  El precio unitario deberá cubrir los costos materiales, aditivos, refuerzo de anclaje, equipo menor, mano de obra no especializada, herramienta menor y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos.</p>	

<b>NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO</b>		
<b>ELEMENTO DE LA VÍA:</b> OBRAS DE DRENAJE	<b>JERARQUÍA DE INTERVENCIÓN:</b> MENOR	<b>PUNTUAL Y</b>
<b>CÓDIGO:</b> MP05	<b>ACTIVIDAD:</b> REPARACIÓN DE BARANDAS DE PUENTES O PONTONES	
<p><b>1. DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en la reparación parcial de las barandas de puentes o pontones que se encuentren deterioradas o en mal estado.</p> <p><b>2. OBJETO:</b> Reparación de las barandas para brindar seguridad a los usuarios y conservar en buen estado la estructura.</p>		
<p><b>3. MATERIALES:</b> Concreto: Será de clase D (210 kg/cm<sup>2</sup>, reforzado) y deberá cumplir con los requerimientos establecidos en el artículo 630, 632 y 640 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Ministerio de Transporte Instituto Nacional de Vías. 2007, si la baranda es metálica se debe cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 650 de la misma especificación.</p>		
<p><b>4. EJECUCIÓN:</b></p> <p><b>4.1 CRITERIO DE EJECUCIÓN:</b> Se realizara esta actividad una vez detectada la falla, durante la inspección visual o cuando al evaluar el estado general del puente considere que las barandas se encuentran en mal estado, amenazando la seguridad de los usuarios de la vía.</p>		
<p><b>4.2 PERSONAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Residente de obra</li> <li>• Maestro de obra</li> <li>• Cerrajero</li> <li>• Oficial de Obra</li> <li>• Obreros</li> </ul>	<p><b>4.3 EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo y accesorios de Soldadura</li> <li>• Taladro de percusión</li> <li>• Picos</li> <li>• Carretillas</li> <li>• Lijas</li> <li>• Escobillas metálicas</li> <li>• Brocha</li> </ul>	<p><b>4.4 INSUMOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arena</li> <li>Grava</li> <li>Cemento Portland</li> <li>Agua.</li> <li>Acero de refuerzo</li> <li>Barandas metálicas</li> <li>Pernos metálicos soldadura</li> <li>Pintura anticorrosiva y esmalte Thiner</li> <li>Anclajes en acero</li> <li>Epóxicos</li> <li>Aditivos</li> </ul>
<p><b>4.5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. Según lo establecido en el Manual de Señalización Vial – Ministerio de Transporte año 2004, capítulo 4- Señalización de Calles y Carreteras Afectadas por Obras</li> <li>• El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas.</li> <li>• Debe haberse preparado con anterioridad, un estudio técnico que contemple inventario, evaluación y estado de las barandas del puente o pontón, con las respectivas soluciones y procedimiento de reparación de los elementos en mal estado.</li> <li>• Ejecutar las reparaciones menores de acuerdo con el estudio y la programación.</li> <li>• Para baranda metálica, se cortará el segmento deteriorado (doblado y/o oxidado) y reemplazarlo por un segmento nuevo que cumpla los requerimientos del artículo 650 de las especificaciones INVIAS – Ministerios de Transporte 2007.</li> <li>• Para la reparación de barandas en concreto se debe demoler partes deterioradas y retirar el material suelto, limpiar las áreas de concreto viejo que se vaya a reparar mediante chorro de arena, chorro de agua a presión o pulidora asegurándose que no presenten material suelto,</li> </ul>		

<p>aceite, polvo o materia orgánica u otras sustancias extrañas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar adherente o puente de adherencia entre el concreto fresco y el existente según las recomendaciones del fabricante del producto a utilizar.</li> <li>• Preparar y colocar la mezcla de concreto en proporciones de acuerdo a la dosificación que garantice un concreto clase D de resistencia <math>F_c = 210 \text{ Kgs/ cms}^2</math>.</li> <li>• Hacer limpieza general en el sitio de trabajo.</li> <li>• Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.</li> </ul>	
<p><b>5. CONDICIONES DE RECIBO</b></p> <p>El Interventor y/o supervisor verificará que las barandas del puente o pontón, sean reparadas a satisfacción, permitiendo transitar sobre el puente con seguridad, de acuerdo con lo especificado en la Sección los artículos 632 y 650 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías -Ministerio de Transporte 2007</p>	<p><b>6. UNIDAD DE MEDIDA:</b></p> <p>La unidad de medida será el metro cubico (m3) de concreto colocado, para barandas en concreto y el metro lineal (ml) para barandas metálicas, recibido a entera satisfacción del interventor y/o supervisor.</p>
<p><b>7. FORMA DE PAGO:</b></p> <p>Se pagará al precio unitario pactado en el contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con las condiciones de recibo y aceptada por el Interventor.</p> <p>El precio unitario deberá cubrir los costos materiales, aditivos, equipo menor, mano de obra no especializada, herramienta menor y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos.</p>	

<b>NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO</b>		
<b>ELEMENTO DE LA VÍA:</b> OBRAS DE DRENAJE		<b>JERARQUÍA DE INTERVENCIÓN:</b> PUNTUAL Y MENOR
<b>CÓDIGO:</b> MP06	<b>ACTIVIDAD:</b> REPARACIÓN DE MUROS DE CONCRETO CICLÓPEO	
<p><b>1. DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en la reparación parcial de muros en concreto ciclópeo, que se encuentren deteriorados o en mal estado.</p> <p><b>2. OBJETO:</b> Reparar el muro de contención para mantener la estabilidad del talud o dar protección de la banca de la vía, garantizando la seguridad de los usuarios.</p>		
<p><b>3. MATERIALES:</b> Concreto: Será de clase F (140 kg/cm<sup>2</sup>, sin refuerzo) y deberá cumplir con los requerimientos establecidos en el artículo 630 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Ministerio de Transporte Instituto Nacional de Vías. 2007.</p>		
<p><b>4. EJECUCIÓN:</b></p> <p><b>4.1 CRITERIO DE EJECUCIÓN:</b> Se realizara esta actividad una vez detectada la falla, durante la inspección visual o cuando al evaluar el estado general del muro considere que este se encuentra en mal estado, amenazando la estabilidad de la banca.</p>		
<p><b>4.2 PERSONAL</b> Ingeniero Residente de obra Maestro de obra Oficial de Obra Obreros.</p>	<p><b>4.3 EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b> Taladro de percusión Mezcladora Vibrador de concreto Picos Carretillas</p>	<p><b>4.4 INSUMOS</b> Arena Grava Cemento Portland Agua. Anclajes en acero Epóxicos Aditivos Material de relleno Madera para encofrado Tubería PVC 2" para drenaje (lagrimales) Material granular para filtros</p>
<p><b>4.5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. Según lo establecido en el Manual de Señalización Vial – Ministerio de Transporte año 2004, capítulo 4- Señalización de Calles y Carreteras Afectadas por Obras</li> <li>• El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas.</li> <li>• Debe haberse preparado con anterioridad, un estudio técnico que contemple inventario, evaluación y estado del muro, con las respectivas soluciones y procedimiento de reparación.</li> <li>• Demoler partes deterioradas y retirar el material suelto, colocándolos en sitios aprobados inicialmente de tal forma que no afecten el entorno ambiental, evitando depositarlos en puntos que interfieran el sistema de drenaje de la vía.</li> <li>• Retirar el material producto de la demolición, colocándolo en sitios que no afecten el entorno ambiental ni el drenaje de la vía.</li> <li>• Limpiar las áreas de concreto viejo que se vaya a reparar mediante chorro de arena, chorro de agua a presión o pulidora asegurándose que no presenten material suelto, aceite, polvo o materia orgánica u otras sustancias extrañas.</li> <li>• Colocar adherente o puente de adherencia entre el concreto fresco y el existente según las recomendaciones del fabricante del producto a utilizar.</li> <li>• En caso de ser necesario y según la recomendación de los estudios previos se colocaran anclajes de refuerzo con aplicación de adherente y de acuerdo a recomendaciones del</li> </ul>		

<p>fabricante, el diámetro del hueco a anclar debe ser desde un octavo (1/8) a media (1/2) de pulgada mayor que el diámetro de la varilla a anclar (manual productos Sika 2001 pag 153)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar y colocar la mezcla de concreto en proporciones de acuerdo a la dosificación que garantice un concreto clase F de resistencia <math>F_c = 140 \text{ Kgs/ cms}^2</math>.</li> <li>• Ejecutar las reparaciones del muro con la utilización de concreto simple.</li> <li>• Hacer los rellenos con material granular (Artículo 610 de la norma INVIAS), en el caso de ser necesario.</li> <li>• Hacer limpieza general en el sitio de trabajo.</li> <li>• Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.</li> </ul>	
<p><b>4. CONDICIONES DE RECIBO</b> El Interventor y/o Supervisor verificará que el muro en concreto ciclópeo sea reparado a satisfacción, de acuerdo a lo especificado en la Sección de los artículos 630 y 640 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Ministerio de Transporte Instituto Nacional de Vías 2007.</p>	<p><b>5. UNIDAD DE MEDIDA:</b> La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto colocado, recibido a entera satisfacción del interventor y/o supervisor.</p>
<p><b>7. FORMA DE PAGO:</b> Se pagará al precio unitario pactado en el contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con las condiciones de recibo y aceptada por el Interventor y/o Supervisor. El precio unitario deberá cubrir los costos materiales, aditivos, equipo menor, mano de obra no especializada, herramienta menor y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos.</p>	


<b>NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO</b>		
<b>ELEMENTO DE LA VÍA:</b> OBRAS DE DRENAJE		<b>JERARQUÍA DE INTERVENCIÓN:</b> PUNTUAL Y MENOR
<b>CÓDIGO:</b> MP07	<b>ACTIVIDAD:</b> REPARACIÓN DE MUROS DE CONCRETO REFORZADO	
<p><b>1. DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en la reparación parcial de muros en concreto reforzado, que se encuentren deteriorados o en mal estado.</p> <p><b>2. OBJETO:</b> Reparar el muro de contención para mantener la estabilidad del talud o dar protección de la banca de la vía, garantizando la seguridad de los usuarios.</p>		
<p><b>3. MATERIALES:</b> Concreto: Será de clase D (210 kg/cm<sup>2</sup>, con refuerzo) y deberá cumplir con los requerimientos establecidos en los artículos 630 y 640 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Ministerio de Transporte Instituto Nacional de Vías. 1996.</p>		
<p><b>4. EJECUCIÓN:</b></p> <p><b>4.1 CRITERIO DE EJECUCIÓN:</b> Se realizara esta actividad una vez detectada la falla, durante la inspección visual o cuando al evaluar el estado general del muro considere que este se encuentra en mal estado, amenazando la estabilidad de la banca.</p>		
<p><b>4.2 PERSONAL</b> Ingeniero Residente de obra Maestro de obra Oficial de Obra Obreros.</p>	<p><b>4.3 EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b> Taladro de percusión Mezcladora Vibrador de concreto Picos Carretillas</p>	<p><b>4.4 INSUMOS</b> Arena Grava Cemento Portland Agua. Acero de refuerzo Anclajes en acero Epóxicos Aditivos Material de relleno Madera para encofrado Tubería PVC 2" para drenaje (lagrimales) Material granular para filtros</p>
<p><b>4.5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. Según lo establecido en el Manual de Señalización Vial – Ministerio de Transporte año 2004, capítulo 4- Señalización de Calles y Carreteras Afectadas por Obras</li> <li>• El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas.</li> <li>• Debe haberse preparado con anterioridad, un estudio técnico que contemple inventario, evaluación y estado del muro, con las respectivas soluciones y procedimiento de reparación</li> <li>• Demoler partes deterioradas y retirar el material suelto, colocándolos en sitios aprobados inicialmente de tal forma que no afecten el entorno ambiental, evitando depositarlos en puntos que interfieran el sistema de drenaje de la vía.</li> <li>• Retirar el material producto de la demolición, colocándolo en sitios que no afecten el entorno ambiental ni el drenaje de la vía.</li> <li>• Limpiar las áreas de concreto viejo que se vaya a reparar mediante chorro de arena, chorro de agua a presión o pulidora asegurándose que no presenten material suelto, aceite, polvo o materia orgánica u otras sustancias extrañas.</li> <li>• Colocar adherente o puente de adherencia entre el concreto fresco y el existente según las</li> </ul>		

<p>recomendaciones del fabricante del producto a utilizar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso de ser necesario y según la recomendación de los estudios previos se colocaran anclajes de refuerzo con aplicación de adherente y de acuerdo a recomendaciones del fabricante, el diámetro del hueco a anclar debe ser desde un octavo (1/8) a media (1/2) de pulgada mayor que el diámetro de la varilla a anclar (manual productos Sika 2001 pág. 153)</li> <li>• Preparar y colocar la mezcla de concreto en proporciones de acuerdo a la dosificación que garantice un concreto clase D de resistencia <math>F_c = 210 \text{ Kgs/ cms}^2</math>.</li> <li>• Hacer los rellenos con material granular (Artículo 610 de la norma INVIAS), en el caso de ser necesario.</li> <li>• Hacer limpieza general en el sitio de trabajo.</li> <li>• Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad</li> </ul>	
<p><b>6. CONDICIONES DE RECIBO</b>  El Interventor y/o Supervisor verificará que el muro en concreto reforzado sea reparado a satisfacción, de acuerdo a lo especificado en la Sección los artículos 630 y 640 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías - Ministerio de Transporte 2007.</p>	<p><b>7. UNIDAD DE MEDIDA:</b>  La unidad de medida será el metro cubico (m<sup>3</sup>) de concreto colocado, recibido a entera satisfacción del interventor y/o supervisor.  La unidad de medida para el acero de refuerzo será el Kilogramo ( Kgs.)</p>
<p><b>7. FORMA DE PAGO:</b>  Se pagará al precio unitario pactado en el contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con las condiciones de recibo y aceptada por el Interventor.  El precio unitario deberá cubrir los costos materiales, aditivos, equipo menor, mano de obra no especializada, herramienta menor y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos.</p>	



<b>NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO</b>		
<b>ELEMENTO DE LA VÍA:</b> OBRAS DE DRENAJE		<b>JERARQUÍA DE INTERVENCIÓN:</b> PUNTUAL Y MENOR
<b>CÓDIGO:</b> MP08	<b>ACTIVIDAD:</b> REPARACIÓN DE MUROS EN GAVIONES	
<p><b>1. DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en la reparación parcial de muros en gavión, que se encuentren deteriorados o en mal estado.</p> <p><b>2. OBJETO:</b> Reparar el muro de contención en gavión para mantener la estabilidad del talud o dar protección de la banca de la vía, garantizando la seguridad de los usuarios.</p>		
<p><b>3. MATERIALES:</b> Las canastas metálicas y piedra rajón, deberán cumplir con los requerimientos establecidos en el artículos 681 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías - Ministerio de Transporte. 2007.</p>		
<p><b>4. EJECUCIÓN:</b></p> <p><b>4.1 CRITERIO DE EJECUCIÓN:</b> Ejecutar la actividad cuando los gaviones se encuentren en mal estado como rotura o deterioro de la malla, socavación, pérdida de piedra, desplome o destrucción parcial del muro.</p>		
<p><b>4.2 PERSONAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Residente de obra</li> <li>• Maestro de obra</li> <li>• Oficial de Obra</li> <li>• Obreros.</li> </ul>	<p><b>4.3 EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carretillas</li> <li>• Compactador manual mecánico</li> <li>• Alicates</li> </ul>	<p><b>4.4 INSUMOS</b></p> <p>Malla para gaviones hexagonal triple torsión cal. 13  Alambre galvanizado de diámetro mayor de 2mm  Piedra rajón  Alambre galvanizado  Material de relleno  Madera para encofrado.</p>
<p><b>4.5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. Según lo establecido en el Manual de Señalización Vial – Ministerio de Transporte año 2004, capítulo 4- Señalización de Calles y Carreteras Afectadas por Obras</li> <li>• El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas.</li> <li>• Debe haberse preparado con anterioridad, un estudio técnico que contemple inventario, evaluación y estado del muro, con las respectivas soluciones y procedimiento de reparación</li> <li>• Cargue, transporte de piedra faltante al sitio de construcción</li> <li>• Marcar las áreas deterioradas del muro, retirar la piedra y las mallas hasta los puntos que se encuentren a nivel. En caso de que sea sobre terreno natural adecuarlo de tal forma que se tenga una base firme y a nivel para apoyo.</li> <li>• transportar, suministrar, manejo, almacenamiento e instalación de canastas metálicas, y el suministro, transporte y colocación de material de relleno dentro de las canastas, de acuerdo con los alineamientos, formas y dimensiones y en los sitios indicados o determinados por el Interventor.</li> <li>• Colocar los tirantes con alambre del mismo calibre.</li> <li>• La piedra se colocará dentro de la canasta en forma manual de manera que las partículas de menor tamaño queden hacia el centro de ella y las más grandes junto a la malla.</li> <li>• Cuando la canasta esté llena, deberá ser cosida y anclada a las canastas adyacentes, con alambre igual al utilizado en la elaboración de éstas.</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuar los rellenos detrás del espaldón del muro de acuerdo a los requerimientos del Artículo 610 de la Especificaciones INVIAS – Ministerio de Transporte 2007.</li> <li>• Hacer limpieza general en el sitio de trabajo.</li> <li>• Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.</li> </ul>	
<p><b>8. CONDICIONES DE RECIBO</b> El Interventor y/o Supervisor verificará que el muro en gavión sea reparado a satisfacción, de acuerdo a lo especificado en la aparte 681.5.2 del artículo 681 de las especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías Ministerio de Transporte 2007.</p>	<p><b>9. UNIDAD DE MEDIDA:</b> La unidad de medida será el metro cubico (m3) de reparación de muro en gavión, recibido a entera satisfacción del interventor y/o supervisor.</p>
<p><b>7. FORMA DE PAGO:</b> Se pagará al precio unitario pactado en el contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con las condiciones de recibo y aceptada por el Interventor y/o supervisor. El precio unitario deberá cubrir los costos materiales, equipo menor, mano de obra no especializada, herramienta menor y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos.</p>	

<b>NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO</b>		
<b>ELEMENTO DE LA VÍA:</b> BANCA		<b>JERARQUÍA DE INTERVENCIÓN:</b> EXCEPCIONAL
<b>CÓDIGO:</b> MP09	<b>ACTIVIDAD:</b> AMPLIACIÓN EN SITIOS CRÍTICOS	
<p><b>1. DESCRIPCIÓN:</b> Ejecución de cortes sobre el talud superior para el mejoramiento del trazado o ampliaciones de la banca en algún tramo crítico de la vía, previo estudio técnico de diseño geométrico realizado por la entidad competente.</p> <p><b>2. OBJETO:</b> Mejorar las características de diseño geométrico de la vía con el fin de evitar pazos por zonas inestables o por rectificación del trazado en algún tramo crítico que ameriten su modificación, en procura de aumentar la seguridad y favorecer la transitabilidad de los usuarios.</p>		
<b>3. MATERIALES:</b> Ninguno		
<b>4. EJECUCIÓN:</b>		
<b>4.1 CRITERIO DE EJECUCIÓN:</b> Se realizará la ampliación en zonas críticas, cuando en la inspección preliminar o inventario de la vía se ha detectado que en el sector se presenta peligro al tránsito vehicular o el sitio es identificado con gran número de accidentes de tránsito.		
<p><b>4.2 PERSONAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero residente de obra</li> <li>• Ayudantes de maquinaria</li> <li>• Operador de retroexcavadora</li> <li>• Operador de compresor</li> <li>• Operador de Motoniveladora</li> <li>• Operador de Compactador de Rodillo</li> <li>• Conductor de Camión Cisterna</li> <li>• Conductores de Volquetas Obreros</li> <li>• Comisión de topografía</li> </ul>	<p><b>4.3 EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motoniveladora</li> <li>• Retroexcavadora</li> <li>• Compresor</li> <li>• Compactador de rodillo liso</li> <li>• Volquetas</li> <li>• Equipo de Topografía</li> <li>• Herramientas manuales</li> <li>• Camión Cisterna</li> </ul>	<p><b>4.4 INSUMOS</b></p> <p>Ninguno</p>
<p><b>4.5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. Según lo establecido en el Manual de Señalización Vial – Ministerio de Transporte año 2004, capítulo 4- Señalización de Calles y Carreteras Afectadas por Obras</li> <li>• El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas. (ley 100/94)</li> <li>• Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la ampliación, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el Interventor.</li> <li>• Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal o descapote y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables.</li> <li>• Hacer los cortes y situarlo en los sitios o botaderos previamente autorizados por la entidad ambiental correspondiente o a criterio del interventor adecuados, de tal forma que no afecten el entorno ambiental y evitar que sea arrastrado al sistema de drenaje de la vía</li> <li>• Conformación de calzada ampliada y cunetas con motoniveladora.</li> <li>• Realizar limpieza general de los sitios de trabajo.</li> <li>• Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad</li> </ul>		

<p><b>5.- CONDICIONES DE RECIBO</b>  El Interventor y/o Supervisor verificara que el corte y la ampliación hayan ejecutadas según los diseños en corte y planta del nuevo alineamiento geométrico cumpliendo con la establecido en el artículo 210 de las especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Ministerio de Transporte Instituto Nacional de Vías 2007.</p>	<p><b>6.- UNIDAD DE MEDIDA</b>  La unidad de medida será el metros cubico (m3), redondeado al primer decimal de corte recibido a entera satisfacción del interventor y/o supervisor.</p>
<p><b>7. FORMA DE PAGO:</b>  Se pagará al precio unitario pactado en el contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con las condiciones de recibo y aceptada por el Interventor.  El precio unitario deberá cubrir los costos tarifa del equipo, combustibles, lubricantes y trasporte de mismo, honorarios del operador, mano de obra no especializada, herramienta menor y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos.</p>	

<b>NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO</b>		
<b>ELEMENTO DE LA VÍA:</b> BANCA		<b>JERARQUÍA DE INTERVENCIÓN:</b> EXCEPCIONAL
<b>CÓDIGO:</b> MP10	<b>ACTIVIDAD:</b> REMOCIÓN DE DERRUMBES	
<p><b>1. DESCRIPCIÓN:</b> Este trabajo consiste la remoción, cargue, transporte hasta la distancia de acarreo libre, descargue y disposición de los materiales provenientes del desplazamiento de taludes o del terreno natural, depositados sobre una vía existente, y que se convierten en obstáculo para la utilización normal de la vía o para la ejecución de las obras.</p>		
<p><b>2. OBJETO:</b> Dejar la calzada de la vía libre de obstáculos y brindar al usuario seguridad y garantizar la transitabilidad normal.</p>		
<p><b>3. MATERIALES:</b> Ninguno</p>		
<p><b>4. EJECUCIÓN:</b></p> <p><b>4.1 CRITERIO DE EJECUCIÓN:</b> Se realizará la remoción de derrumbes una vez se haya presentado el deslizamiento de la masa de suelo sobre la calzada de la vía y esta interrumpa de manera parcial o total el flujo vehicular de manera normal.</p>		
<p><b>4.2 PERSONAL</b> Ingeniero residente de obra Ayudantes de maquinaria Operador de retroexcavadora Operador de compresor Conductores de Volquetas</p>	<p><b>4.3 EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b> Retroexcavadora y/o cargador Volquetas</p>	<p><b>4.4 INSUMOS</b> Ninguno</p>
<p><b>4.5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. Según lo establecido en el Manual de Señalización Vial – Ministerio de Transporte año 2004, capítulo 4- Señalización de Calles y Carreteras Afectadas por Obras.</li> <li>• El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas. (ley 100/94)</li> <li>• El Constructor deberá colocar inmediatamente señales que indiquen, durante el día y la noche, la presencia del obstáculo de acuerdo con las disposiciones vigentes del Ministerio de Transporte y del Instituto Nacional de Vías; así mismo, será el responsable de mantener la vía transitable.</li> <li>• La remoción del derrumbe se efectuará en las zonas indicadas por el Interventor y considerando siempre la estabilidad del talud aledaño a la masa de suelo desplazada y de las construcciones vecinas.</li> <li>• Si el material de derrumbe cae sobre cauces naturales en la zona de la vía, obras de drenaje, subrasantes, subbases, bases y se deberá extraer con las precauciones necesarias, sin causar daños a las obras, las cuales se deberán limpiar totalmente.</li> <li>• Todo daño atribuible por el Interventor a descuido o negligencia del Constructor será reparado por éste, sin costo alguno para la entidad contratante.</li> <li>• Los materiales provenientes de los derrumbes se deberán disponer en sitios o botaderos previamente autorizados por la entidad ambiental correspondiente o a criterio del interventor, de tal forma que no afecten el entorno ambiental y evitar que sea arrastrado al sistema de drenaje de la vía</li> <li>• Realizar limpieza general de los sitios de trabajo.</li> <li>• Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad</li> </ul>		

<p><b>5.- CONDICIONES DE RECIBO</b> El Interventor y/o supervisor verificara que la remoción de derrumbes hayan ejecutadas de forma eficiente y en el menor tiempo posible cumpliendo con la establecido en el artículo 211 de las especificaciones INVIAS – Ministerio de Transportes 2007.</p>	<p><b>6.- UNIDAD DE MEDIDA:</b> La unidad de medida será el metros cubico (m3), redondeado al primer decimal de material desalojado a entera satisfacción del interventor y/o supervisor.</p>
<p><b>7. FORMA DE PAGO:</b> Se pagará al precio unitario pactado en el contrato, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente, de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de remoción, cargue, transporte hasta la distancia de acarreo libre de cien metros (100 m), descargue, desecho y disposición de cualquier material; deberá incluir, también, los costos por mano de obra, señalización preventiva de la vía, control del tránsito automotor, limpieza y restablecimiento del funcionamiento de las obras de drenaje obstruidas por los materiales de derrumbe. El precio unitario deberá cubrir los costos tarifa del equipo, combustibles, lubricantes y transporte de mismo, honorarios del operador, mano de obra no especializada, herramienta menor y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos. El transporte de material de derrumbe a una distancia mayor de cien metros (100 m) de acarreo libre, se medirá y pagará de acuerdo con el Artículo 900, de la especificación INVIAS – Ministerio de Transporte 2007 denominado "Transporte de Materiales provenientes de excavaciones y derrumbes".</p>	

<b>NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO</b>		
<b>ELEMENTO DE LA VÍA:</b> BANCA		<b>JERARQUÍA DE INTERVENCIÓN:</b> EXCEPCIONAL
<b>CÓDIGO:</b> MP11	<b>ACTIVIDAD:</b> RELLENO DE HUNDIMIENTOS	
<p><b>1. DESCRIPCIÓN:</b> Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación del material de relleno sobre la superficie de rodadura para recuperar el perfil de la calzada en algún sitio crítico de la vía, de acuerdo con las instrucciones del Interventor. y/o supervisor.</p>		
<p><b>2. OBJETO:</b> Restablecer las características de uniformidad de la calzada de la vía en algún sitio crítico, en donde se han producido asentamientos apreciables, en procura de mantener la seguridad y favorecer la transitabilidad de los usuarios</p>		
<p><b>3. MATERIALES:</b> Los agregados para el relleno de hundimientos deberán satisfacer los requisitos de calidad indicados en el aparte 300.2 del artículo 300 y aparte 311.2 del artículo 311 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras INVIAS –Ministerio de Transporte.2007</p>		
<p><b>4. EJECUCIÓN:</b></p>		
<p><b>4.1 CRITERIO DE EJECUCIÓN:</b> Cuando la zona presenta inestabilidad, baches de gran magnitud o depresiones en un sitio determinado que afecta las condiciones normales de transitabilidad de los vehículos.</p>		
<p><b>4.2 PERSONAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero residente de obra</li> <li>• Ayudantes de maquinaria</li> <li>• Operador de retroexcavadora</li> <li>• Operador de compresor</li> <li>• Operador de Motoniveladora</li> <li>• Operador de Compactador de Rodillo</li> <li>• Conductor de Camión Cisterna</li> <li>• Conductores de Volquetas</li> <li>• Laboratorista</li> <li>• Auxiliar de laboratorio</li> <li>• Obrero</li> </ul>	<p><b>4.3 EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compresor</li> <li>• Motoniveladora</li> <li>• Retroexcavadora</li> <li>• Compactador de rodillo liso</li> <li>• Volquetas</li> <li>• Zaranda</li> <li>• Herramientas manuales</li> <li>• Camión Cisterna</li> <li>• Equipo Laboratorio</li> </ul> <p>Al respecto, rigen las condiciones generales que se indican en el numeral 300.3 del Artículo 300.</p>	<p><b>4.4 INSUMOS</b></p> <p>Material pétreo para afirmado Explosivos para su explotación se tendrá en cuenta el aparte 300.4.1 del Artículo 300.</p>

<p><b>4.5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, Según lo establecido en el Manual de Señalización Vial – Ministerio de Transporte año 2004, capítulo 4- Señalización de Calles y Carreteras Afectadas por Obras.</li> <li>• El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.</li> <li>• Extraer el material de cantera o de la zona de préstamo y transportarlo al sitio del relleno.</li> <li>• Conformación de calzada con motoniveladora.</li> <li>• El material de relleno debe compactarse de acuerdo con las especificaciones según lo establecido en la artículo 331.5 de las Especificaciones INVIAS 2007.</li> <li>• Realizar limpieza general de los sitios de trabajo.</li> <li>• Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.</li> </ul>	
<p><b>5.- CONDICIONES DE RECIBO</b></p> <p>El Interventor y/o supervisor verificará que la capa de relleno se coloque en los sitios seleccionados, con los espesores indicados y la compactación requerida, cumpliendo con las especificaciones del aparte 311.5 y lo indicado en el aparte 300.5.1 de los artículos 311 y 300 respectivamente de las Especificaciones Generales Vigentes de Construcción de Carreteras INVIAS – Ministerio de Transporte</p>	<p><b>6.- UNIDAD DE MEDIDA:</b></p> <p>La unidad de medida será el metro cúbico (m3), aproximado al entero, de material o mezcla suministrado, colocado y compactado, a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo que exija la especificación respectiva.</p> <p>El volumen de material suministrado, colocado y compactado, será verificado por el Interventor con base en el número de viajes transportados. No se determinarán los volúmenes de material que, a juicio del Interventor, fueren causados por procedimientos inadecuados o por negligencia del Constructor.</p>
<p><b>7. FORMA DE PAGO:</b></p> <p>El pago se hará por metro cúbico al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo tanto con Artículo 300.7.1 como con la especificación respectiva y aceptada a satisfacción por el Interventor y/o supervisor</p> <p>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; los costos de arreglo o construcción de las Vías de acceso a las fuentes y canteras; 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.</p> <p>El precio unitario deberá incluir, también, los costos de ensayos de laboratorio, la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de la capa de relleno.</p>	



<b>NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO</b>		
<b>ELEMENTO DE LA VÍA:</b> OBRAS DE DRENAJE		<b>ELEMENTO DE LA VÍA:</b> OBRAS DE DRENAJE
<b>CÓDIGO:</b> MP12	<b>JERARQUÍA DE INTERVENCIÓN:</b> EXCEPCIONAL	
<b>ACTIVIDAD:</b> CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLAS		
<p><b>1. DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en la construcción de alcantarillas que no se tuvieron en cuenta cuando se construyó la vía y que luego de la vista del ingeniero, se localiza el punto en el cual se hace necesario la construcción de la alcantarilla para lograr un adecuado drenaje.</p>		
<b>2. OBJETO:</b> Mantener la vía con buenas condiciones de drenaje superficial.		
<p><b>3. MATERIALES:</b> Concreto Ciclópeo: Será de clase G (140 kg/cm<sup>2</sup>) y deberá cumplir con los requerimientos establecidos en el artículo 630 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías - Ministerio de Transporte. 2007</p> <p>Tubería: Los tubos deberán ser elaborados con una mezcla homogénea de concreto, de calidad tal, que aquellos cumplan los requisitos de resistencia al aplastamiento y absorción indicados en el artículo 660, Tabla No. 660.1, determinados de acuerdo con las normas de ensayo INV E-604.</p>		
<p><b>4.2 PERSONAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Residente de obra</li> <li>• Maestro de obra</li> <li>• Oficial de Obra</li> <li>• Obreros</li> </ul>	<p><b>4.3 EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mezcladora</li> <li>• Vibrador de concreto</li> <li>• Picos, palas, baldes</li> <li>• Carretillas</li> </ul>	<p><b>4.4 INSUMOS</b></p> <p>Arena Grava Cemento Portland Agua. Tubos en concreto Material de relleno Madera para encofrado Tubería PVC 2" para drenaje (lagrimales)</p>
<p><b>4.5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. Según lo establecido en el Manual de Señalización Vial – Ministerio de Transporte año 2004, capítulo 4- Señalización de Calles y Carreteras Afectadas por Obras</li> <li>• El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas.</li> <li>• Realizar la localización en el sitio previamente determinado por el interventor y/o supervisor o en la abscisa del proyecto.</li> <li>• Realizar la excavación de acuerdo a los planos del proyecto o a las recomendación del supervisor o/y interventor.</li> <li>• Fabricar y fundir el concreto para solados.</li> <li>• Colocar la madera para encofrado del concreto de poceta y cabezales de salida.</li> <li>• Colocar la tubería en concreto asegurándose que la pendiente sea del 2%.</li> <li>• Fabricar y fundir el concreto de atraques según especificación y planos.</li> <li>• Fabricar y fundir el concreto ciclópeo para poceta y cabezales de salida. Según artículo 630 Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías - Ministerio de Transporte 2007</li> </ul>		

- Retira la formaleta.
- Realizar el relleno con material seleccionado de la excavación asegurándose que la capa final sea de 30 centímetros con material seleccionado, garantizando la compactación según lo especificado en el artículo 610 Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Ministerio de Transporte Instituto Nacional de Vías 2007
- El material sobrante producto de la excavación debe ser retirado a un sitio previamente determinado por el interventor y/o supervisor colocándolos en sitios donde no afecten el entorno ambiental ni el drenaje de la vía
- Construir a mano por lo menos 10 metros lineales de encoles y descoles.
- Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

**5.- CONDICIONES DE RECIBO**

El Interventor y/o supervisor verificará que la alcantarilla se construya a satisfacción, de acuerdo a lo especificado en los artículos 610, 630 y 660 o 661, de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías Ministerio de Transporte 2007.

**6.- UNIDAD DE MEDIDA:**


La unidad de medida será el metro cubico (m<sup>3</sup>) de concreto colocado, recibido a entera satisfacción del interventor y/o supervisor. Para excavaciones y rellenos la unidad de medida será el metro cubico y para la tubería la unidad de medida será el metro lineal ml.

**7. FORMA DE PAGO:**

Se pagará al precio unitario pactado en el contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con las condiciones de recibo y aceptada por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir los costos materiales, equipo menor, mano de obra no especializada, herramienta menor y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos.

<b>NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO</b>		
<b>ELEMENTO DE LA VÍA:</b> OBRAS DE DEFENSA		<b>JERARQUÍA DE INTERVENCIÓN:</b> EXCEPCIONAL
<b>CÓDIGO:</b> MP13	<b>ACTIVIDAD:</b> CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN EN CONCRETO CICLÓPEO.	
<p><b>1. DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en la construcción de muros de contención en concreto ciclópeo que no se tuvieron en cuenta e cuando se construyó la vía y que luego de la vista del ingeniero, se identifica la abscisa en la cual se hace necesario la construcción de una obra de contención.</p> <p><b>2. OBJETO:</b> Mantener la vía con obras de contención garantizando amplitud de la banca y seguridad a los usuarios de la vía.</p>		
<p><b>3. MATERIALES:</b> Concreto Ciclópeo: Será de clase G (140 kg/cm<sup>2</sup>) y deberá cumplir con los requerimientos establecidos en el artículo 630 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías - Ministerio de Transporte. 2007.</p>		
<p><b>4. EJECUCIÓN:</b></p> <p><b>4.1 CRITERIO DE EJECUCIÓN:</b> Se realizara esta actividad una vez detectado el sitio puntual donde se necesite la construcción de la obra de contención.</p>		
<p><b>4.2 PERSONAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Residente de obra</li> <li>• Maestro de obra</li> <li>• Oficial de Obra</li> <li>• Obreros</li> </ul>	<p><b>4.3 EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mezcladora</li> <li>• Vibrador de concreto</li> <li>• Picos, palas, baldes</li> <li>• Carretillas.</li> </ul>	<p><b>4.4 INSUMOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Arena</li> <li>Grava</li> <li>Cemento Portland</li> <li>Agua.</li> <li>Material de relleno</li> <li>Madera para encofrado</li> <li>Tubería PVC 2" para drenaje (lagrimales)</li> </ul>
<p><b>4.5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. Según lo establecido en el Manual de Señalización Vial – Ministerio de Transporte año 2004, capítulo 4- Señalización de Calles y Carreteras Afectadas por Obras</li> <li>• El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas.</li> <li>• Realizar la localización en el sitio previamente determinado por el interventor y/o supervisor o en la abscisa del proyecto.</li> <li>• Realizar la excavación de acuerdo a los planos del proyecto o según recomendación del supervisor o/y interventor.</li> <li>• Fabricar y fundir el concreto para solados.</li> <li>• Colocar la madera para encofrado de la zarpa y cuerpo de muro, según lo especificado en el numeral 630.4.4 del artículo 630 de las Especificaciones INVIAS -2007.</li> <li>• Fabricar y fundir el concreto ciclópeo para zarpa y cuerpo del muro, de acuerdo a los artículo 530.1 y 503.2 de las especificaciones INVIAS 2007, asegurándose que la piedra este limpia y húmeda, la cual se deberá colocar cuidadosamente a mano, sin dejarla caer por gravedad en la mezcla de concreto simple, para no causar daño a las formaletas, En estructuras cuyo espesor sea inferior a ochenta centímetros (80 cm), la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a diez centímetros (10) según lo</li> </ul>		

<p>indicado en el numeral 630.4.8.3 del artículo 630 de especificaciones INVIAS 2007</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir lagrimales o agujeros para drenaje o alivio que permitan la filtración del nivel de agua subterránea, deberán cumplir con lo indicado en el numeral 630.4.12 de las especificaciones INVIAS 2007.</li> <li>• Retira la formaleta en un tiempo mínimo de 48 horas de acuerdo lo indicado en el numeral 630.4.13 – Tabla 630.10 de las especificaciones INVIAS 2007.</li> <li>• Realizar el relleno con material seleccionado a los 14 días después de la fundición del cuerpo de muro según lo especificado en el numeral 610.4.1 de la especificación INVIAS 2007, garantizando la compactación según lo especificado en el artículo 610, de la misma Norma.</li> <li>• Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad</li> </ul>	
<p><b>5.- CONDICIONES DE RECIBO</b> El Interventor y/o supervisor verificará que la obra de contención se construya a satisfacción, de acuerdo a lo especificado en la Sección los artículos 610, 630 y 660 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías - Ministerio de Transporte 2007</p>	<p><b>6.- UNIDAD DE MEDIDA:</b> La unidad de medida será el metro cubico (m3) de concreto colocado, recibido a entera satisfacción del interventor y/o supervisor. Para excavaciones y rellenos la unidad de medida será el metro cubico (m3)</p>
<p><b>7. FORMA DE PAGO:</b> Se pagará al precio unitario pactado en el contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con las condiciones de recibo y aceptada por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir los costos materiales, equipo menor, mano de obra no especializada, herramienta menor y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos.</p>	

<b>NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO</b>		
<b>ELEMENTO DE LA VÍA:</b> OBRAS DE DEFENSA		<b>JERARQUÍA DE INTERVENCIÓN:</b> EXCEPCIONAL
<b>CÓDIGO:</b> MP14	<b>ACTIVIDAD:</b> CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN EN CONCRETO REFORZADO.	
<b>1. DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en la construcción de muros de contención en concreto reforzado que no se tuvieron en cuenta cuando se construyó la vía y que luego de la visita del ingeniero, se identifica la abscisa en el cual se hace necesario la construcción de una obra de contención.		
<b>2. OBJETO:</b> Mantener la vía con obras de contención garantizando amplitud de la banca y seguridad a los usuarios de la vía.		
<b>3. MATERIALES:</b> Concreto: Será de clase D (210 kg/cm <sup>2</sup> , con refuerzo) y deberá cumplir con los requerimientos establecidos en los artículos 630. El refuerzo deberá cumplir con lo establecido en el artículo 640 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías - Ministerio de Transporte. 2007.		
<b>4. EJECUCIÓN:</b>		
<b>4.1 CRITERIO DE EJECUCIÓN:</b> Se realizara esta actividad una vez detectada la abscisa o el sitio puntual donde se necesite la construcción de la obra de contención.		
<b>4.2 PERSONAL</b>	<b>4.3 EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>	<b>4.4 INSUMOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Residente de obra</li> <li>• Maestro de obra</li> <li>• Oficial de Obra</li> <li>• Obreros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mezcladora</li> <li>• Vibrador de concreto</li> <li>• Picos, palas, baldes</li> <li>• Carretillas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arena</li> <li>Grava</li> <li>Cemento Portland</li> <li>Agua.</li> <li>Acero de refuerzo PDR-60</li> <li>Material de relleno</li> <li>Madera para encofrado</li> <li>Tubería PVC 2" para drenaje (lagrimales)</li> </ul>
<b>4.5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. Según lo establecido en el Manual de Señalización Vial – Ministerio de Transporte año 2004, capítulo 4- Señalización de Calles y Carreteras Afectadas por Obras</li> <li>• El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas.</li> <li>• Realizar la localización en el sitio previamente determinado por el interventor y/o supervisor o en la abscisa del proyecto.</li> <li>• Realizar la excavación de acuerdo a los planos del proyecto o según recomendación del interventor y/o supervisor.</li> <li>• Fabricar y fundir el concreto para solados.</li> <li>• Figurar y colocar el acero de refuerzo de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto y según lo especificado en el artículo 640 de la especificación INVIAS 2007</li> <li>• Colocar la madera para encofrado de la zarpa y cuerpo de muro, según lo especificado en el numeral 630.4.4 del artículo 630 de las Especificaciones INVIAS -2007.</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabricar y fundir el concreto simple para zarpa y cuerpo del muro, de acuerdo a los artículo 530.1 y 503.2 de las especificaciones INVIAS 2007.</li> <li>• Construir lagrimales o agujeros para drenaje o alivio que permitan la filtración del nivel de agua subterránea, deberán cumplir con lo indicado en el numeral 630.4.12 de las especificaciones INVIAS 2007.</li> <li>• Retira la formaleta en un tiempo mínimo de 48 horas de acuerdo lo indicado en el numeral 630.4.13 – Tabla 630.10 de las especificaciones INVIAS 2007.</li> <li>• Realizar el relleno con material seleccionado a los 14 días después de la fundición del cuerpo de muro según lo especificado en el numeral 610.4.1 de la especificación INVIAS 2007, garantizando la compactación según lo especificado en el artículo 610, de la misma Norma.</li> <li>• Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad</li> </ul>	
<p><b>5-. CONDICIONES DE RECIBO</b></p> <p>El Interventor y/o supervisor verificará que la obra de contención, se construya a satisfacción, de acuerdo a lo especificado en la Sección los artículos 610, 630 y 660 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Ministerio de Transporte Instituto Nacional de Vías</p>	<p><b>6.- UNIDAD DE MEDIDA:</b></p> <p>La unidad de medida será el metro cubico (m3) de concreto colocado, recibido a entera satisfacción del interventor y/o supervisor.</p> <p>El acero de refuerzo se pagara por kilogramo cortado, figurado y colocado de a cuerdo a los especificado en el aparte 640.7 del artículo 640 de las especificaciones INV 2007</p> <p>Para excavaciones y rellenos la unidad de mediad será el metro cubico (m3)</p>
<p><b>7. FORMA DE PAGO:</b></p> <p>Se pagará al precio unitario pactado en el contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con las condiciones de recibo y aceptada por el Interventor.</p> <p>El precio unitario deberá cubrir los costos materiales, equipo menor, mano de obra no especializada, herramienta menor y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos.</p>	

<b>NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO</b>		
<b>ELEMENTO DE LA VÍA:</b> OBRAS DE DEFENSA	<b>ELEMENTO DE LA VÍA:</b> OBRAS DE DEFENSA	
<b>CÓDIGO:</b> MP15	<b>ACTIVIDAD:</b> CONSTRUCCIÓN DE MUROS EN GAVIONES.	
<b>1. DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en la construcción de muros de contención en gavión que no se tuvieron en cuenta cuando se construyó la vía y que luego de la visita del ingeniero, se localiza el punto en el cual se hace necesario la construcción de una obra de contención.		
<b>2. OBJETO:</b> Mantener la vía con obras de contención garantizando amplitud de la banca y seguridad a los usuarios de la vía.		
<b>3. MATERIALES:</b> Canastas metálicas y piedra rajón, los cuales deberán cumplir con los requerimientos establecidos en el artículos 681 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Ministerio de Transporte Instituto Nacional de Vías. 2007.		
<b>4. EJECUCIÓN:</b>		
<b>4.1 CRITERIO DE EJECUCIÓN:</b> Se realizara esta actividad una vez detectada la abscisa o el sitio puntual donde se necesite la construcción de la obra de contención.		
<b>4.2 PERSONAL</b>	<b>4.3 EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>	<b>4.4 INSUMOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Residente de obra</li> <li>• Maestro de obra</li> <li>• Oficial de Obra</li> <li>• Obreros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Picos</li> <li>• Carretillas</li> <li>• Compactador mecánico manual</li> <li>• Alicates</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malla para gaviones hexagonal triple torsión</li> <li>• Alambre galvanizado de diámetro mayor de 2mm</li> <li>• Piedra rajón</li> <li>• Alambre galvanizado</li> <li>• Material de relleno</li> <li>• Madera para encofrado</li> </ul>
<b>4.5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. Según lo establecido en el Manual de Señalización Vial – Ministerio de Transporte año 2004, capítulo 4- Señalización de Calles y Carreteras Afectadas por Obras Según lo establecido en el Manual de Señalización Vial – Ministerio de Transporte año 2004, capítulo 4- Señalización de Calles y Carreteras Afectadas por Obras</li> <li>• El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas.</li> <li>• Realizar la localización en el sitio previamente determinado por el interventor y/o supervisor o en la abscisa del proyecto.</li> <li>• Realizar la excavación de acuerdo a los planos del proyecto o a la recomendación del interventor y/o supervisor.</li> <li>• Llenar con rajón y amarrar las canastas en el sitio exacto de la obra, sin permitir ningún tipo de transporte de las mismas una vez haya sido efectuado el relleno.</li> <li>• Para obtener un mejor alineamiento y terminado, se deberá tensar la malla de las canastas metálicas, antes del relleno, utilizando una palanca o una barra metálica; como alternativa para garantizar la regularidad del gavión y facilitar su llenado, se podrá utilizar una formaleta de madera en las caras que no estén en contacto con otros gaviones. La piedra se colocará dentro de la canasta en forma manual de manera que las partículas de menor tamaño queden hacia el centro de ella y las más grandes junto a la malla, cuando la canasta esté llena, deberá</li> </ul>		

<p>ser cosida y anclada a las canastas adyacentes, con alambre igual al utilizado en la elaboración de éstas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El relleno deberá ser efectuado de modo tal que se obtenga el mínimo porcentaje de vacíos. Para el efecto, el material de relleno deberá cumplir con lo establecido en el numeral 681.2.2 del artículo 680 de las especificaciones INVIAS 2007, se colocará dentro de la canasta manualmente, de manera que las partículas de menor tamaño queden hacia el centro de ella y las más grandes junto a la malla, de tal forma que se obtenga una buena trabazón y con superficies de contacto entre gaviones, parejas y libres de bordes entrantes o salientes. Las canastas se deberán llenar en exceso, es decir, no se deberá dejar espacios en la parte superior de la canasta.</li> <li>• Durante el relleno, se deben colocar tirantes internos transversales para volver solidarias los paneles opuestos de las canastas y evitar su deformación debido a la presión ejercida por el relleno, diámetro de dos milímetros con dos décimas (2.2mm) según lo dispuesto en el numeral 681.2.1 de esta especificación. Terminadas las operaciones de relleno, se deberá instalar la tapa de la canasta sobre la base.</li> <li>• Coser los bordes superiores de la base y de los diafragmas. Todas las costuras o amarres deberán ser realizados de forma continua, atravesando todas las mallas con el alambre, alternativamente, con una vuelta simple y una doble. De ésta forma se obtienen uniones resistentes que aseguren una Estructura monolítica y apta para soportar fuertes sollicitaciones y deformaciones. El alambre deberá ser de un diámetro mínimo de dos milímetros con dos décimas (2.2 mm) y poseer las mismas características del alambre de acuerdo al numeral 681.2.1</li> <li>• Adecuar los rellenos detrás del espaldón del muro. Según lo establecido en el Artículo 610 de la norma INVIAS 2007, en el caso de ser necesario.</li> <li>• Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.</li> </ul>	
<p><b>5.- CONDICIONES DE RECIBO</b> El Interventor y/o supervisor verificará que el muro en gavión sea constuido a satisfacción, de acuerdo a lo especificado en la aparte 681.5.2 del artículo 681 de las especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Ministerio de Transporte Instituto Nacional de Vías</p>	<p><b>6.- UNIDAD DE MEDIDA:</b> La unidad de medida será el metro cubico (m3) de construcción de muro en gavión, recibido a entera satisfacción del interventor y/o supervisor. Para excavaciones y rellenos la unidad de mediad será el metro cubico (m3).</p>
<p><b>7. FORMA DE PAGO:</b> Se pagará al precio unitario pactado en el contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con las condiciones de recibo y aceptada por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir los costos materiales, equipo menor, mano de obra no especializada, herramienta menor y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos.</p>	



<b>NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO</b>		
<b>ELEMENTO DE LA VÍA:</b> OBRAS DE DEFENSA		<b>JERARQUÍA DE INTERVENCIÓN:</b> EXCEPCIONAL
<b>CÓDIGO:</b> MP16	<b>ACTIVIDAD:</b> OBRAS DE PROTECCIÓN DE TALUDES EN SITIOS PUNTUALES.	
<b>1. DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en realizar obras puntuales de estabilización tales como tendido o escalonamiento de taludes, encauzamiento de aguas mediante drenaje superficial y subterráneo y construcción de obras de contención, entre otras, de acuerdo al estudio geotécnico de estabilización realizado.		
<b>1. OBJETO:</b> Evitar la ocurrencia de derrumbes en la carretera, que afecten la normal circulación del tráfico, y que pongan en riesgo de accidentes a los usuarios de la vía		
<b>3. MATERIALES:</b> Los materiales deberán cumplir con los requerimientos u especificaciones del estudio geotécnico y de las obras a realizarse en la zona a proteger, según los requerimientos del artículo 810, 811 y 812 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías - Ministerio de Transporte. 2007.		
<b>4. EJECUCIÓN:</b> <b>4.1 CRITERIO DE EJECUCIÓN:</b> Se realizara esta actividad una vez detectada la amenaza de inestabilidad del talud durante la inspección visual o cuando al evaluar el estado general de la vía se considere que el talud presenta potencial amenaza de deslizamiento.		
<b>4.2 PERSONAL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Residente de obra</li> <li>• Operador de retroexcavadora</li> <li>• Conductor de volquetas</li> <li>• Maestro de obra</li> <li>• Oficial de Obra</li> <li>• Obreros</li> </ul>	<b>4.3 EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retroexcavadora</li> <li>• Volquetas</li> <li>• Equipos según tipo de obras</li> <li>• Picos</li> <li>• Palas</li> <li>• Machetes</li> <li>• Rastrillos</li> <li>• Carretillas</li> </ul>	<b>4.4 INSUMOS</b> Particular según de tipo de intervención a realizar tales como: productos vegetales, productos enrollados para control de erosión y mallas electro soldadas y morteros.
<b>4.5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. Según lo establecido en el Manual de Señalización Vial – Ministerio de Transporte año 2004, capítulo 4- Señalización de Calles y Carreteras Afectadas por Obras</li> <li>• El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.</li> <li>• Trasladar el material retirado del talud, con volquetas o carretillas al depósito de excedentes previsto para tal efecto.</li> <li>• Ejecutar las obras de estabilización de acuerdo a diseño y recomendaciones del estudio geotécnico además se debe tener en cuenta lo especificado en la Sección los artículos 810, 811 y 812 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Ministerio de Transporte Instituto Nacional de Vías 2007.</li> <li>• Inspeccionar visualmente que el talud presente estabilidad y hacer seguimiento permanente a su comportamiento.</li> <li>• Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad</li> </ul>		

<p><b>5.- CONDICIONES DE RECIBO</b>  El Interventor y/o supervisor verificará que en el talud se hayan ejecutado las obras de estabilización de acuerdo a diseño y recomendaciones del estudio geotécnico además se debe tener en cuenta lo especificado en la Sección los artículos 810, 811 y 812 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías -Ministerio de Transporte 2007.</p> <p>En el momento de recibo el área intervenida no debe presentar irregularidades o desperfectos.</p>	<p><b>6.- UNIDAD DE MEDIDA:</b>  La unidad de medida será el metro cuadrado (m2) de actividades recibidas a entera satisfacción del interventor y/o supervisor.</p>
<p><b>7. FORMA DE PAGO:</b>  Se pagará al precio unitario pactado en el contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con las condiciones de recibo y aceptada por el Interventor.  El precio unitario deberá cubrir los costos materiales, equipo menor, mano de obra no especializada, herramienta menor y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos.</p>	

<b>NORMA DE EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO</b>			
<b>ELEMENTO DE LA VÍA:</b> PUENTES Y OBRAS DE ARTE		<b>JERARQUÍA DE INTERVENCIÓN:</b> EXCEPCIONAL	
<b>CÓDIGO:</b> MP17	<b>ACTIVIDAD:</b> REPARACIÓN DE PUENTES Y PONTONES		
<b>1. DESCRIPCIÓN:</b> Consiste en la reparación de las partes deterioradas del puente o que se encuentren con fallas o en mal estado.			
<b>2. OBJETO:</b> Reparar el puente o pontón con el fin de permitir la transitabilidad vehicular y conservar la estructura en buen estado, garantizando la seguridad de los usuarios.			
<b>3. MATERIALES:</b> Concreto: Será de clase D (210 kg/cm <sup>2</sup> , con refuerzo) y deberá cumplir con los requerimientos establecidos en los artículos 630. Refuerzo será PDR-60 y deberá cumplir con los requerimientos del artículo 640 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías Ministerio de Transporte. 2007.			
<b>4. EJECUCIÓN:</b>			
<b>4.1 CRITERIO DE EJECUCIÓN:</b> Se realizara esta actividad una vez detectada la falla, durante la inspección visual o cuando al evaluar el estado general del puente o pontón se considere que este se encuentra en mal estado, y prevenir la falla estructural.			
<b>4.2 PERSONAL</b>		<b>4.3 EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>	<b>4.4 INSUMOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Residente de obra</li> <li>• Maestro de obra</li> <li>• Oficial de Obra</li> <li>• Obreros</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taladro de percusión</li> <li>• Mezcladora</li> <li>• Vibrador de concreto</li> <li>• Picos</li> <li>• Carretillas</li> <li>• Baldes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arena</li> <li>Grava</li> <li>Cemento Portland</li> <li>Agua.</li> <li>Anclajes en acero</li> <li>Epóxicos</li> </ul>
<b>4.5 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad. Según lo establecido en el Manual de Señalización Vial – Ministerio de Transporte año 2004, capítulo 4- Señalización de Calles y Carreteras Afectadas por Obras</li> <li>• El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas.</li> <li>• Debe haberse preparado con anterioridad, un estudio técnico que contemple inventario, evaluación y estado del puente, con las respectivas soluciones y procedimiento de reparación.</li> <li>• Demoler partes deterioradas y retirar el material suelto, colocándolos en sitios aprobados inicialmente de tal forma que no afecten el entorno ambiental, evitando depositarlos en puntos que interfieran el sistema de drenaje de la vía.</li> <li>• Limpiar las áreas de concreto viejo que se vaya a reparar mediante chorro de arena, chorro de agua a presión o pulidora asegurándose que no presenten material suelto, aceite, polvo o materia orgánica u otras sustancias extrañas. Utilizando como método de limpieza</li> <li>• Colocar adherente o puente de adherencia entre el concreto fresco y el existente según las recomendaciones del fabricante del producto a utilizar.</li> </ul>			

- En caso de ser necesario y según la recomendación de los estudios previos se colocaran anclajes de refuerzo con aplicación de adherente y de acuerdo a recomendaciones del fabricante, el diámetro del hueco a anclar debe ser desde un octavo (1/8) a media (1/2) de pulgada mayor que el diámetro de la varilla a anclar (manual productos Sika 2001 pág. 153)
- Preparar y colocar la mezcla de concreto en proporciones de acuerdo a la dosificación que garantice un concreto clase D de resistencia  $F_c = 210 \text{ Kgs/ cms}^2$ .
- Hacer los rellenos con material granular según lo establece en el artículo 610 de la norma INVIAS 2007, en el caso de ser necesario.
- Hacer limpieza general en el sitio de trabajo.
- Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

**5.- CONDICIONES DE RECIBO**

El Interventor y/o supervisor verificará que el puente o pontón sea reparado a satisfacción, de acuerdo a los estudios previos y diseño además se debe tener en cuenta lo especificado en la Sección los artículos 630 y 640 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras Instituto Nacional de Vías - Ministerio de Transporte 2007

**6.- UNIDAD DE MEDIDA:**

La unidad de medida será el metro cubico (m<sup>3</sup>) para reparación del concreto. Actividades recibidas a entera satisfacción del interventor y/o supervisor.  
La unidad de medida para el acero de refuerzo será el kilogramo (Kg.)

**7. FORMA DE PAGO:**

Se pagará al precio unitario pactado en el contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con las condiciones de recibo y aceptada por el Interventor.  
El precio unitario deberá cubrir los costos materiales, equipo menor, mano de obra no especializada, herramienta menor y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos.

## GLOSARIO

**Alcantarillas.** Las alcantarillas son elementos del sistema de drenaje constituidos por ductos que permiten y facilitan el paso del agua, proveniente de cauces naturales, canales o cunetas, de un lado a otro de la vía. Generalmente son estructuras construidas en piedra, en concreto y metálicas. Se construyen en forma de tubo y en cajón.

**Bombeo.** o pendiente transversal de la calzada. El bombeo es la pendiente transversal que se da a la calzada en la capa de afirmado, para facilitar que el agua de lluvia que cae directamente sobre ella, escurra eficientemente hacia las cunetas, los aliviaderos o al terreno natural. “Generalmente en caminos no pavimentados, ésta pendiente transversal se establece de acuerdo con las características pluviométricas de la zona. En general, se considera aceptable en este tipo de vías un bombeo del orden del 3%”<sup>7</sup>.

**Calzada.** La calzada de una vía en afirmado la constituye fundamentalmente la superficie de rodadura, la cual es la franja utilizada para la circulación de los vehículos. En algunos casos, la calzada presenta una franja adyacente a la superficie de rodadura que podría considerarse como “berma”, la cual facilita el estacionamiento de los vehículos y, además, sirve de franja de seguridad en caso de requerirse alguna maniobra por parte del conductor. La calzada es destinada fundamentalmente al tránsito vehicular y, por tanto requiere de mayores inversiones para preservar las características superficiales y para conservar la integridad estructural de la vía.

**Canales.** Los canales son zanjas generalmente rectangulares de dimensiones variables, algunas en terreno natural y otras revestidas en piedra o en concreto, construidas para recibir y encauzar corrientes de agua provenientes de cauces naturales o de otras obras de drenaje. Pueden estar localizados paralelos a la vía o en zonas donde se concentran las aguas. En el mantenimiento periódico podría efectuarse la reparación de aquellos canales que están desprotegidos superficialmente y, por supuesto, que se ha identificado que lo requieren.

**Constructor.** Es el oferente, persona natural o jurídica, adjudicatario del contrato para ejecutar los trabajos de construcción, que ha de cumplir lo establecido en el

---

<sup>7</sup> MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES REPÚBLICA DEL PERÚ. DIRECCIÓN GENERAL DE LA VÍAS Y FERROCARRILES. Manual Técnico de Mantenimiento Periódico para la Red Vial Departamental no Pavimentada - Provías Departamental

Pliego de Condiciones y en las especificaciones generales y particulares correspondientes.

**Contrato.** Convenio escrito, suscrito por el ente territorial y por el Constructor, que describe el alcance, el valor y la forma de pago de los trabajos de obra por realizar y que cubre el suministro de materiales, mano de obra, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de cada obra en acuerdo con las especificaciones generales y las particulares y los demás documentos del proyecto según lo establezca el Pliego de Condiciones, así como la responsabilidad del Constructor sobre la estabilidad de los trabajos y todas las demás obligaciones que impone la ley a los contratos de obra pública.

**Cunetas.** Las cunetas son las zanjas laterales, generalmente triangulares, que se construyen paralelas al eje de la vía, entre el borde de la plataforma y el pie del talud. La función de esta obra de drenaje es la de recibir y evacuar eficientemente el agua de lluvia superficial proveniente de la superficie del afirmado de la vía y de los taludes. En el mantenimiento periódico se efectúan como actividad puntual la reparación de algunas cunetas<sup>8</sup>.

**Derecho de la vía.** Lo constituyen la vía y las franjas de terreno laterales contiguas a la plataforma de la vía, en las cuales se encuentran las obras complementarias, obras accesorias, servicios y se incluyen los taludes de los cortes y de los terraplenes. El mantenimiento de esta zona contribuye a la seguridad de los usuarios y a la estabilidad de la vía. Normalmente, el mantenimiento es una actividad de rutina, aunque podrían requerirse algunas acciones periódicas ocasionalmente.

**Drenaje, Obras de:** Configuran un sistema que se destina a recibir y encauzar el agua superficial para sacarla, en forma eficiente y rápida, fuera de la vía. De no hacerlo, la vía puede deteriorarse prematuramente, pues el agua lluvia cuando fluye por la calzada arrastra el material de afirmado, puede ocasionar inestabilidad de los taludes; socavar alcantarillas, puentes, pontones, badenes y muros; erosionar los terraplenes y el terreno natural y, además, causar numerosos daños

**Especificaciones generales.** Conjunto de disposiciones que especifican las exigencias sobre los materiales por utilizar, las pruebas de control de calidad en las diferentes etapas de la construcción y las modalidades para la medida y el pago de la obra ejecutada. También incluyen, a modo informativo, una descripción de los procedimientos más usuales para construir las obras, de manera que se ajusten a los requisitos especificados.

---

<sup>8</sup> Ibid.

**Especificaciones particulares.** Conjunto de disposiciones adicionales o complementarias a las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y que priman sobre éstas, las cuales abarcan y definen condiciones específicas de una obra particular.

**Filtros.** Los filtros son obras de subdrenaje constituidas por zanjas con material drenante cuya principal función es facilitar la evacuación del agua desde el interior de la plataforma de la vía o desde la masa de suelo que conforma los taludes o el terreno natural.

**Interventor.** Es el oferente, persona natural o jurídica, adjudicatario del contrato para efectuar, en representación del Ente Territorial o Entidad Contratante, el control y vigilancia de los trabajos realizados por el Constructor, que ha de cumplir lo establecido en los respectivos Términos de Referencia y en todas las disposiciones legales vigentes en relación con el ejercicio de su función, para el caso de la red vial secundaria se atenderá lo dispuesto en el Manual de Interventoría.

**Norma de ensayo.** Norma que suministra métodos de ensayo, acompañados de su definición o de notas explicativas, o de ambas, ilustraciones, ejemplos, etc.

**Obra.** Trabajos y suministros especificados, diseñados, mostrados o contemplados en el Contrato para la construcción de un proyecto, incluyendo todas las variaciones, correcciones o extensiones por adición o modificación del Contrato o por instrucciones escritas del Interventor, con la aprobación previa del ente territorial o entidad contratante.

**Subdrenaje, Obras de:** la constituye un sistema de recolección en tuberías perforadas, o ranuradas, alojadas en zanjas que permiten abatir el nivel freático y recolectar el agua subterránea con el objeto de controlarla y retirarla, minimizando su efecto negativo en las capas estructurales del pavimento.

**Supervisor.** Persona natural, con matrícula profesional vigente de ingeniero civil o de ingeniero de vías y transportes de la república de Colombia, funcionario del ente territorial o entidad contratante, designado mediante acto administrativo expedido por superior competente, para actuar en el desarrollo del contrato, cumpliendo las funciones de control y vigilancia que le sean específicamente delegadas.

**Zanjas de coronación.** Las zanjas de coronación son las excavaciones que se hacen en el terreno natural, en la parte alta de los taludes en corte, con el fin de interceptar y encauzar el agua lluvia superficial que escurre ladera abajo desde mayores alturas, con la función de evitar la erosión de los taludes, la colmatación de las cunetas y la afectación de la plataforma, por el agua y el material de arrastre.

## 5. CONCLUSIONES

1. El contenido técnico del Manual de Mantenimiento Periódico de la Red Vial no Pavimentada del Departamento de Nariño está íntimamente relacionado con la Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías Ministerio de Transporte 2007, además del capítulo 4 del Manual de Señalización Vial – Ministerio de Transporte año 2004, por lo tanto para su aplicación el organismo, la entidad o profesionales encargados del mantenimiento periódico vial deben estudiar y conocer de forma detallada el contenido y alcance de estas especificaciones.
2. La aplicación de Manual de Mantenimiento Periódico de la Red Vial no Pavimentada del Departamento de Nariño se convierte en una herramienta eficaz del manteniendo periódico logrando optimizar los recursos y calidad de los trabajos realizados.
3. La implementación de los programas de mantenimiento vial contribuyen a cambiar la cultura de los gobernantes que se encuentran comprometidos con el desarrollo del sector vial departamental para que prevalezcan las acciones preventivas antes que las acciones correctivas.
4. Consolidar un buen programa de mantenimiento periódico es importante por las siguientes razones: la vía se encuentra en buen estado, dando seguridad y comodidad a los usuarios, además permite ahorro en los costos de operación vehicular, reducción en los tiempos de viaje, contribuye a preservar la inversión efectuada en la construcción o mejoramiento y permite el acceso permanente a servicios de salud, educación y centro de mercadeo.



## 6. RECOMENDACIONES

Estudiar por parte de las entidades oficiales encargadas de la gestión del mantenimiento vial de la red vial no pavimentada, en el caso del Departamento de Nariño, la Secretaria de Infraestructura y Minas, el Manual de Mantenimiento Periódico de la Red Vial no Pavimentada del Departamento de Nariño, realizando los ajustes que se considere necesarios y adoptar mediante acto administrativo este manual, para que se convierta este en un documento técnico de aplicación obligatoria en la ejecución de contratos de esta naturaleza suscritos entre el departamento de Nariño con contratistas particulares o a través de convenios con otras entidades estatales.

Encaminar las investigaciones por parte de los profesionales y estudiantes que han direccionado sus proyectos en el sector de infraestructura vial, a temas relacionados con la aplicación del contenido del manual, en lo concerniente a rendimiento de equipo pesado, rendimiento de mano de obra en las actividades que conforman el mantenimiento periódico. Además es de gran importancia la investigación en un método de diseño de espesores de afirmado teniendo las condiciones particulares de la red vial no pavimentadas del departamento de Nariño tales como: tránsito promedio diario, condiciones de drenaje, condiciones atmosféricas de la región, y periodicidad del mantenimiento rutinario y periódico.

Realizar en proyectos de mantenimiento periódico de gran importancia, por el tipo de vía o por la inversión realizada, el levantamiento geométrico de la carretera e inventario de obras de defensa y drenaje, de tal forma que se realice el diseño del bombeo y la transición del peraltado para posteriormente materializarlo en la vía, logrando de esta forma que el mantenimiento periódico a realizar en la vía se prolongue en el tiempo.

Adelantar un programa de socialización del presente manual con funcionarios de la Secretaria de Infraestructura y Minas del Departamento, INVIAS, Secretarías de Obras Públicas Municipales, estudiantes de ingeniería civil, contratistas e interventores dedicados a actividades de mantenimiento vial, con el fin de que conozcan el alcance y las ventajas de su aplicación.

Realizar las actividades del mantenimiento periódico bajo estricto cumplimiento de las especificaciones descritas en el Manual de Mantenimiento Periódico de la Red Vial No Pavimentada del Departamento de Nariño, teniendo mayor cuidado en las actividades denominadas principales tales como: reposición de afirmado y reconformación de la banca con adición de material ya que su costo puede alcanzar hasta el 70% del valor total de las obras de mantenimiento.

## BIBLIOGRAFÍA

CONFERENCIA- INGENIERÍA DE TRANSITO – POST GRADO INGENIERÍA DE CARRETERAS UNIVERSIDAD DE NARIÑO. Pasto: 2006. RIVAS, Nelson. Tránsito y Seguridad Vial.

DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA INTEGRAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO VIAL DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO - PROVIAL. Memorias del seminario taller – diseño de una estrategia integral para la conservación del patrimonio vial. Chachagüi, Nariño: 1997.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS FONDO NACIONAL DE CAMINOS VECINALES.

ENCICLOPEDIA MICROSOFT EN CARTA. Transporte. On line 2007. Disponible en Internet: <http://es.encarta.msn.com>.

MENDEZ A. Carlos E. Metodología, diseño y desarrollo del proceso de investigación. Bogotá. Tercera edición.

Manual Metodológico para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de mantenimiento de infraestructura vial no urbana, serie metodologías No. 023 banco de programas y proyectos de inversión nacional Departamento Nacional de Planeación 1994.

MANUAL TÉCNICO DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO PARA LA RED VIAL DEPARTAMENTAL NO PAVIMENTADA PROVÍAS DEPARTAMENTAL Ministerio de Transportes y Comunicaciones república del Perú DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS Y FERROCARRILES programa de caminos departamentales.

Normas y especificaciones para el diseño de carreteras departamento de Antioquia Secretaria de Obras Públicas 1995

NORMAS INVIAS 2007. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. COLOMBIA

NORMAS AMBIENTALES. Ley 99 de 1993. Protección del medio ambiente Colombia

NORMAS MINISTERIO DE TRANSPORTE. Ley 105 de 1993. Colombia.

RED VIAL DEPARTAMENTO DE NARIÑO - SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y MINAS DEL DEPARTAMENTO. 2007.

Un nuevo enfoque para la gestión y conservación de redes viales, Naciones Unidas, CEPAL/GTZ, Santiago de Chile, 1994

# **ANEXOS**

**Anexo A.**

**Listado de vías secundarias**

**Red vial departamento de Nariño**

**RED VIAL DEPARTAMENTAL TRANSFERIDA POR EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS**

<b>NOMBRE DE LA VIA</b>	<b>ENTIDAD RESPONS.</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>LONGITUD PAVIMENTO</b>	<b>LONGITUD AFIRMADO</b>	<b>LONGITUD TOTAL</b>
IPIALES - KILOMETRO 62	TRANSF	IPIALES		62,00	62,00
EL ENCANO - SINDAMANOY	TRANSF	PASTO		4,00	4,00
JUNIN BARBACOAS	TRANSF	BARBACOAS		57,00	57,00
CUMBAL - CHILES	TRANSF	CUMBAL		18,00	18,00
CUMBAL - GUACHUCAL	TRANSF	GUACHUCAL	9,00		9,00
SAMANIEGO - SOTOMAYOR	TRANSF	SAMANIEGO		46,00	46,00
IPIALES - GUALMATAN	TRANSF	GUALMATAN	25,00		25,00
MOTILON - EL PEÑOL	TRANSF	TAMBO		34,00	34,00
GRANADA - TAMINANGO - CRUCE RUTA 25	TRANSF	TAMINANGO		53,00	53,00
PANOYA - GRANADA	TRANSF	TAMINANGO		3,00	3,00
PASO POR TANGUA	TRANSF	TANGUA		19,00	19,00
EMPATE - LA CRUZ - FLORENCIA	TRANSF	LA CRUZ		70,00	70,00

NOMBRE DE LA VIA	ENTIDAD RESPONS.	MUNICIPIO	LONGITUD PAVIMENTO	LONGITUD AFIRMADO	LONGITUD TIERRA	LONGITUD TOTAL
<b>RED VIAL DEPARTAMENTAL TRADICIONAL</b>						
PASTO - VOLCAN	DPTO	PASTO		23,70		23,70
JONGOVITO - GUALMATAN	DPTO	PASTO		10,00		10,00
SAN PEDRO - MAPACHICO	DPTO	PASTO		6,00		6,00
LORENZO - ROSARIO - JAMONDINO	DPTO	PASTO		4,50		4,50
CANCHALA - MOCONDINO - DOLORES	DPTO	PASTO		5,50		5,50
CATAMBUCO - GUADALUPE - CAMPANERO	DPTO	PASTO		7,00		7,00
CHACHAGUI - SANCHEZ - SAN ANTONIO	DPTO	CHACHAGUI		25,00		25,00
PANAMERICANA - CASABUY	DPTO	CHACHAGUI		7,50		7,50
PANAMERICANA - CIMARRONES - PASIZARA	DPTO	CHACHAGUI		13,00		13,00
LA CRUZ - PASIZARA	DPTO	CHACHAGUI		4,00		4,00
PASIZARA - SAN ANTONIO	DPTO	CHACHAGUI		5,80		5,80
K12 - TEBAIDA - SANCHEZ	DPTO	CHACHAGUI		18,50		18,50
INGENIO - PARAGUAY	DPTO	SANDONA		3,50		3,50
SAN FRANCISCO - SAN VICENTE	DPTO	SANDONA		3,00		3,00
PUENTE INGENIO - SAN ANTONIO	DPTO	SANDONA		3,00		3,00
SAN ISIDRO - SAN VICENTE	DPTO	SANDONA		3,20		3,20
ROMA CHAVEZ - GUAITARA	DPTO	SANDONA		7,70		7,70
ALTAMIRA - TAMBILLO	DPTO	SANDONA		4,60		4,60
SANDONA - SANTA BARBARA	DPTO	SANDONA		1,70		1,70
SANDONA - SANTA ROSA	DPTO	SANDONA		4,00		4,00
ALTAMIRA - VERGEL - CORRALES	DPTO	SANDONA		11,40		11,40
BOMBA - SAN GABRIEL - LA JOYA	DPTO	SANDONA		6,30		6,30
SANDONA - BOHORQUES	DPTO	SANDONA		2,00		2,00
SANDONA - BELLAVISTA - FELICIANA	DPTO	SANDONA		3,60		3,60
BOLIVAR - LA ANTENA	DPTO	SANDONA		1,10		1,10
SANDONA - ALTAMIRA - SAN BERNARDO	DPTO	SANDONA		5,70		5,70
SAN MIGUEL - GUAYACAN	DPTO	SANDONA		2,30		2,30
SANDONA - ALTO JIMENES	DPTO	SANDONA		10,00		10,00
ROMA CHAVEZ - COCHA	DPTO	SANDONA		9,80		9,80
SAN ISIDRO - SAN MIGUEL	DPTO	SANDONA		7,00		7,00
SANDONA - CRUZ	DPTO	SANDONA		1,00		1,00
SANDONA - SAN MIGUEL - REGADERA	DPTO	SANDONA		1,50		1,50
FLORIDA - BELLAVISTA	DPTO	LA FLORIDA		6,30		6,30
FLORIDA - ORIENTAL	DPTO	LA FLORIDA		3,00		3,00
FLORIDA - BARRANCO	DPTO	LA FLORIDA		6,00		6,00
ROBLES - SALADO	DPTO	LA FLORIDA		5,00		5,00
FLORIDA - PUCARA	DPTO	LA FLORIDA		4,00		4,00
FLORIDA - ROBLES	DPTO	LA FLORIDA		12,90		12,90
FLORIDA - RODEO - EL MACO	DPTO	LA FLORIDA		9,00		9,00
TUNJA - DUARTE	DPTO	LA FLORIDA		6,00		6,00
PEÑOL - SAN PEDRO	DPTO	EL TAMBO		14,00		14,00
PEÑOL - ALTO PEÑOL	DPTO	EL TAMBO		8,00		8,00
SAN JUAN - MATITUY	DPTO	EL TAMBO		11,00		11,00
PEÑOL - SAN FRANCISCO - GUANDAL	DPTO	EL TAMBO		8,00		8,00
EL TAMBO - SAN PEDRO - GUAITARA	DPTO	EL TAMBO		25,30		25,30
PEÑOL - PUERTO RICO	DPTO	EL TAMBO		24,00		24,00
CONSACA - CHURAPAMBA	DPTO	CONSACA		3,40		3,40
CARIACO ALTO - CARIACO BAJO	DPTO	CONSACA		3,50		3,50
PANAMERICANA - CONCEPCION	DPTO	TANGUA		8,00		8,00
ANCUYA - LA LOMA - CRUZ DE MAYO	DPTO	ANCUYA		10,40		10,40
ANCUYA - AHUMADA	DPTO	ANCUYA		20,00		20,00
ANCUYA - EMPATE	DPTO	ANCUYA		8,70		8,70
ANCUYA - PUENTE EL GUAITARA	DPTO	ANCUYA		4,00		4,00
LINARES - EMPATE	DPTO	LINARES		11,80		11,80
EMPATE - TAMBILLOS - PUEBLO VIEJO	DPTO	LINARES		16,00		16,00
LINARES - GUAITARA	DPTO	LINARES		11,60		11,60
EMPATE - SAN LUIS	DPTO	LINARES		3,40		3,40
IPIALES - PTE NUEVO - TEQUES - PULCAS	DPTO	IPIALES		18,00		18,00
LA VICTORIA - SAN JORGE	DPTO	IPIALES		10,00		10,00
CUMBAL - CARLOSAMA	DPTO	CUMBAL		11,90		11,90
PUENES - CARLOSAMA	DPTO	CUASPUUD	5,00	8,00		13,00
PILCUAN - FUNES - CHAPAL	DPTO	FUNES	5,00	20,00		25,00

NOMBRE DE LA VIA	ENTIDAD RESPONS.	MUNICIPIO	LONGITUD PAVIMENTO	LONGITUD AFIRMADO	LONGITUD TIERRA	LONGITUD TOTAL
<b>RED VIAL DEPARTAMENTAL TRADICIONAL</b>						
SAN JUAN - CONTADERO - GUALMATAN	DPTO	GUALMATAN	1,70	7,50		9,20
GUALMATAN - ILES	DPTO	GUALMATAN		14,50		14,50
PILCUAN - ILES	DPTO	ILES	8,50	13,50		22,00
CONTADERO - ALDEA LA MARIA	DPTO	CONTADERO		4,00		4,00
SAN JUAN - PUERRES	DPTO	PUERRES	7,20	1,60		8,80
PUERRES - SAN MATEO	DPTO	PUERRES		8,00		8,00
PUERRES - CORDOBA	DPTO	PUERRES		10,00		10,00
LAS LAJAS - POTOSI - LAS DELICIAS	DPTO	POTOSI	3,00	9,70		12,70
STA ROSA - IMUES	DPTO	IMUES	3,00	0,00		3,00
TUQUERRES - SAPUYES	DPTO	TUQUERRES	0,60	7,00		7,60
TUQUERRES - OSPINA	DPTO	TUQUERRES		11,00		11,00
TUQUERRES - LAGUNA DE AZUFRAL	DPTO	TUQUERRES		11,90		11,90
BALALAIKA - GUACHAVEZ	DPTO	SANTACRUZ		7,50		7,50
GUAITARILLA - ARRRAYANES	DPTO	GUAITARILLA		8,40		8,40
GUAITARILLA - CHIRRIESTES	DPTO	GUAITARILLA	12,20	0,00		12,20
GUAITARILLA - AHUMADA	DPTO	GUAITARILLA		6,00		6,00
PROVIDENCIA - GERMAN	DPTO	PROVIDENCIA		8,00		8,00
PROVIDENCIA - MARANGUAY	DPTO	PROVIDENCIA		5,50		5,50
SAMANIEGO - REPETIDORA	DPTO	SAMANIEGO		13,50		13,50
SAMANIEGO - PARTIDERO	DPTO	SAMANIEGO		11,70		11,70
EL LLANO - CHUGULDI	DPTO	SAMANIEGO		8,50		8,50
CHUGULDI - LAS PIEDRAS - LA PLANADA	DPTO	SAMANIEGO		12,80		12,80
TANAMA - CHUGULDI - EL DECIO	DPTO	SAMANIEGO		22,70		22,70
SAMANIEGO - EMPATE	DPTO	SAMANIEGO		15,60		15,60
TABILES - PUEBLO VIEJO	DPTO	SAMANIEGO		4,00		4,00
SOTOMAYOR - GUAITARA	DPTO	LOS ANDES		11,70		11,70
SOTOMAYOR - ARENAL	DPTO	LOS ANDES		2,00		2,00
GUABOS - PANGUS - PUENTE JUNIN	DPTO	LOS ANDES		20,20		20,20
ARRAYAN - LA PLANADA	DPTO	LOS ANDES		13,20		13,20
GUACHUCAL - MUELLAMUES	DPTO	GUACHUCAL		8,80		8,80
CHUCUNES - LA PLANADA	DPTO	RICAUARTE		7,50		7,50
SAN ISIDRO - EL ROLLO	DPTO	RICAUARTE		4,20		4,20
COFRADIA - ESCANDOY	DPTO	LA CRUZ		14,00		14,00
CASA BLANCA - TAJUMBINA	DPTO	LA CRUZ		10,00		10,00
CABUYALES - BRICENO	DPTO	SAN PABLO		3,00		3,00
SAN PABLO - GENOVA	DPTO	SAN PABLO		7,00		7,00
SAN JOSE - GUARANGAL	DPTO	SAN JOSE		9,00		9,00
TABLON - SAN JOSE	DPTO	EL TABLON		9,00		9,00
SANTA MARIA - TABLON	DPTO	EL TABLON		11,00		11,00
TABLON - LAS MESAS	DPTO	EL TABLON		18,00		18,00
PLAZUELAS - BELEN	DPTO	BELEN		5,00		5,00
LA ESTANCIA - SAN BERNARDO	DPTO	SAN BERNARDO		7,00		7,00
LA UNION - EL SAUCE	DPTO	LA UNION		13,00		13,00
BERRUECOS - ROSA FLORIDA	DPTO	ARBOLEDA		19,00		19,00
SAN LORENZO - STA CRUZ - HONDA	DPTO	SAN LORENZO		15,30		15,30
SAN LORENZO - BERRUECOS	DPTO	SAN LORENZO		15,00		15,00
SAN LORENZO - LA LAGUNA	DPTO	SAN LORENZO		8,40		8,40
SANTA ROSA - EL SAUCE	DPTO	SAN LORENZO		7,00		7,00
LUPA - VILLANUEVA	DPTO	S.P.DE CARTAGO		5,60		5,60
BUESACO - SANTA MARIA	DPTO	BUESACO		11,00		11,00
VILLA MORENO - ROSAL DEL MONTE	DPTO	BUESACO		17,00		17,00
ROSA - SAN MIGUEL	DPTO	BUESACO		13,00		13,00
SAN ANTONIO - TONGOSOY - VILLA MORENO	DPTO	BUESACO		21,00		21,00
EL ROSARIO - EL BADO	DPTO	EL ROSARIO		16,00		16,00
PUERTO RICO - POLICARPA	DPTO	POLICARPA		10,00		10,00
POLICARPA - EJIDO	DPTO	POLICARPA		20,00		20,00
EJIDO - MADRIGAL	DPTO	POLICARPA		11,00		11,00
POLICARPA - PUSMEO	DPTO	POLICARPA		8,00		8,00
POLICARPA - CAMPO ALEGRE	DPTO	POLICARPA		10,00		10,00
PUSMEO - PIZANDA	DPTO	POLICARPA		6,00		6,00

