

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15	
			VERSIÓN	02	
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN			FECHA	03/04/2017
				PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ	APROBÓ		
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad		

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTORES:

NOMBRE(S) JOSÉ DANIEL **APELLIDOS** MALDONADO TOLOZA

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES

DIRECTOR:

NOMBRE(S) WILMER **APELLIDOS** PÉREZ BERMON

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA Terciaria de Buenavista Parte Alta Sector La Punta - Sepultura del Municipio de Bochalema, Norte de Santander

RESUMEN. Se logro realizar una descripción general del proceso constructivo para la pavimentación de la placa huella, muro de contención, alcantarillas y caracterización vial, llevar la bitácora y registro fotográfico el avance de las actividades a realizar en la obra: preliminares, descapote, replanteo, nivelación del terreno, figurado del acero, control de los concretos y cunetas, mantenimiento de los drenajes, sello de fisuras, aseo vial, transporte de materiales de excavación, mejoramiento de la subrasante con adición de material y conformación de la calzada existente.

PALABRAS CLAVES: vía, actividades, alcantarillas, terreno, construcción

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 81 **PLANOS:** **ILUSTRACIONES:** **CD ROOM:**

MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE LA VIA TERCIAIA DE BUENAVISTA
PARTE ALTA SECTOR LA PUNTA - SEPULTURA DEL MUNICIPIO DE BOCHALEMA,
NORTE DE SANTANDER

JOSÉ DANIEL MALDONADO TOLOZA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2023

MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA Terciaria DE BUENAVISTA
PARTE ALTA SECTOR LA PUNTA - SEPULTURA DEL MUNICIPIO DE BOCHALEMA,
NORTE DE SANTANDER

JOSÉ DANIEL MALDONADO TOLOZA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Tecnólogo en Obras Civiles

Director
WILMER PÉREZ BERMON
Ingeniero civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2023



**ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO COMO MODALIDAD DE TRABAJO
DIRIGIDO TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES**

HORA: 8:00 A.M.

FECHA: 26 de septiembre 2023

LUGAR: FU - 202 UFPS

JURADOS: CARLOS JAIR PORRAS MARTINEZ
MIGUEL ANGEL BARRERA MONSALVE

TITULO DEL PROYECTO: "MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA Terciaria de Buena Vista Parte Alta Sector La Punta – Sepultura del Municipio de Bochalema, Norte de Santander"

DIRECTOR: WILMER PÉREZ BERMON

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CODIGO	NOTA
JOSE DANIEL MALDONADO TOLOZA	1921431	4.1 Cuatro uno (Aprobado)

FIRMA DE LOS JURADOS

Carlos Jair Porras M.

CODIGO: 06644

CARLOS JAIR PORRAS MARTINEZ

Miguel Angel Barrera Monsalve

CODIGO: 06679

MIGUEL ANGEL BARRERA MONSALVE

Maria Alejandra Bermon Bencardino
VoBo. ING. MARIA ALEJÁNDRA BERMON BENCARDINO
COORDINADORA COMITÉ CURRICULAR

Tabla de contenido

	pág.
Introducción	12
1. Problema	13
1.1 Título	13
1.2 Planteamiento del problema	13
1.3 Formulación del problema	14
1.4 Objetivos	15
1.4.1 Objetivo General	15
1.4.2 Objetivos específicos	15
1.5 Justificación	16
1.6 Alcances y limitaciones	17
1.6.1 Alcances	17
1.6.2 Limitaciones	18
1.7 Delimitaciones	18
1.7.1 Delimitación espacial	18
1.7.2 Delimitación temporal	19
1.7.3 Delimitación conceptual	19
2. Marco referencial	20
2.1 Antecedentes	20
2.2 Marco teórico	23
2.3 Marco conceptual	26

2.4 Marco contextual	28
2.5 Marco legal	30
3. Diseño metodológico	33
3.1 Tipo de investigación	33
3.2 Población y Muestra	34
3.2.1 Población	34
3.2.2 Muestra	34
3.3 Instrumentos para la recolección de información	34
3.3.1 Información primaria	34
3.3.2 Información secundaria	35
3.4 técnicas de análisis y procesamiento de datos.	35
4. Resultados	36
4.1 Actividades de mejoramiento	36
4.1.1 Construcción placa huella	37
4.1.2 Se realiza el vaciado del concreto clase f para el cimiento del muro	45
4.1.3 Construcción alcantarilla	46
4.1.4 Transportes	52
4.1.5 Señalización y seguridad	52
4.2 Actividades de mejoramiento periódico	53
4.2.1 Conformación de la calzada existente	53
4.3 Actividades de consultoría	54
4.3.1 Caracterización vial	54
5. Conclusiones	55

6. Recomendaciones	56
Referencias	57
Anexos	58

Lista de tablas

	pág.
Tabla 1. Convenios	32
Tabla 2. Actividades de mejoramiento	36
Tabla 3. Construcción placa huella	37
Tabla 4. Excavaciones varias sin clasificar	38

Lista de figuras

	pág.
Figura 1. Municipio de Bochalema	19
Figura 2. Ubicación geográfica del municipio de Bochalema	30
Figura 3. Concreto resistencia 21 Mpa	38
Figura 4. Acero de refuerzo Fy 4200 Mpa	39
Figura 5. Sub- base granular clase c	40
Figura 6. Concreta resistencia 14 Mpa (g) (ciclópeo)	41
Figura 7. Sello juntas	42
Figura 8. Cuneta de concreto vaciada: incluye la conformación de la superficie de apoyo	42
Figura 9. Construcción de muro de contención	43
Figura 10. Excavaciones varias sin clasificar	43
Figura 11. Concreto resistencia 21 Mpa (d)	44
Figura 12. Concreto clase F (140 kg/cm ² 6 2000 psi)	44
Figura 13. Rellenos para estructura con material de excavación	45
Figura 14. Acero de refuerzo Fy 4200 Mpa	45
Figura 15. Excavaciones varias sin clasificar	46
Figura 16. Concreto resistencia 21 Mpa (D)	47
Figura 17. Concreto clase F (140 kg/cm ² 6 2000 psi)	48

Figura 18. Rellenos para estructura con material de excavación	49
Figura 19. Tubería de concreto reforzado 21 Mpa de 900 mm de diámetro interior	50
Figura 20. Acero de refuerzo F_y 4200 Mpa	51
Figura 21. Conformación de la calzada existente	53
Figura 22. Mejoramiento de la subrasante con adición de material	54

Lista de anexos

	pág.
Anexo 1. Vista en planta	59
Anexo 2. Presupuesto general	79
Anexo 3. Acta de inicio	80

Introducción

El municipio de Bochalema perteneciente al departamento de norte de Santander, donde predomina el clima tropical húmedo por lo que en esta zona se presentan fuertes lluvias por periodos prolongados.

Esta región depende mayormente de la producción agrícola, donde se promueve los cultivos de tomate, café, plátano, yuca, y otros productos del agro tales como ganado bovino, equino y ovino.

La finalidad del presente plan de proyecto busca dar una solución efectiva a la necesidad de contar con una vía en óptimas condiciones y que de procedimiento a esta solicitud que se presenta en estos momentos en la región del municipio de Bochalema.

Para el desarrollo del presente documento se siguen los lineamientos para la presentación de trabajos de grado, recomendados por la universidad francisco de paula Santander de Cúcuta.

1. Problema

1.1 Título

Mantenimiento y mejoramiento de la vía terciaria de buena vista parte alta sector la punta - sepultura del municipio de Bochalema, norte de Santander.

1.2 Planteamiento del problema

El presente documento nace como prioridad en darle solución a la problemática que aqueja la población del municipio de Bochalema, departamento norte de Santander, quienes debido al deterioro de un tramo de la vía que los comunica, se han visto afectados en su calidad de vida y en sus ingresos económicos, ya que esta región económicamente depende del reglón agropecuario y por el mal estado de la vía se ha vuelto bastante complicado poder transportar y por ende comercializar los productos agrícolas que de esta zona se derivan.

Al tener una vía en óptimas condiciones se mejorarán muchos problemas que se presentan como producto del mal estado de la vía, se hace necesario intervenirla y adecuarla para el uso seguro y eficaz.

Este documento contiene la formulación del proyecto, las posibles soluciones y la propuesta más viable de solución al problema, alcance, tiempo, costo y planes de gestión del proyecto.

1.3 Formulación del problema

Los antecedentes principales que se derivan en el problema raíz el cual es el deterioro de la vía están principalmente las condiciones climáticas adversas, acompañadas de fuertes y extensas jornadas de lluvias, también periodos de sol, el poco o nulo mantenimiento que se le ha realizado a la vía y el paso regularmente continuo de vehículos de carga ya que es una zona agrícola, además su localización hace que sea menor el mantenimiento vial.

El plan del proyecto a realizar que a continuación se describe, pretende dar solución a la problemática que aqueja a esta comunidad, quien es el principal beneficiado y quien más requiere de la solución a esta necesidad.

Como consecuencia de este deterioro de la vía se presentan muchos inconvenientes como el extensivo tiempo que requiere desplazarse por la zona, el deterioro a los vehículos que transitan por allí o incluso a cohibir el paso por los tramos inaccesibles, lo cual se materializa en pérdidas económicas para aquellas personas que tiene el sustento en los productos agrícolas y los cuales difícilmente pueden sacar a comercializar.

1.4 Objetivos

1.4.1 *Objetivo General*

Realizar el seguimiento técnico al proyecto de mantenimiento y mejoramiento de la vía terciaria de buena vista parte alta sector la punta - sepultura del municipio de Bochalema, norte de Santander.

1.4.2 *Objetivos específicos*

- Realizar una descripción general del proceso constructivo para la pavimentación de la placa huella, muro de contención, alcantarillas y caracterización vial.
- Llevar mediante una bitácora y registro fotográfico el avance de las actividades a realizar en la obra: preliminares, descapote, replanteo, nivelación del terreno, figurado del acero, control de los concretos y cunetas, mantenimiento de los drenajes, sello de fisuras, aseo vial, transporte de materiales de excavación, mejoramiento de la subrasante con adición de material y conformación de la calzada existente.
- Apoyar administrativamente al ingeniero residente mediante control y supervisión de la obra.
- Recolectar información como actas e informes que se generen durante la ejecución del proyecto.

- Analizar los avances de la obra mediante lo programado versus lo ejecutado

1.5 Justificación

La importancia del proyecto para la región se fundamenta en la misma base socio-económica en la cual se soportan las finanzas de la región cuyas actividades principales son agricultura y ganadería.

Un porcentaje representativo de los habitantes de esta zona urbana y rural del municipio de Bochalema, derivan su sustento de estas actividades en los terrenos aferentes al corredor vial.

Una vía en buenas condiciones de transitabilidad constituye un factor preponderante en los esquemas económicos de la población en general puesto que una vez termine la intervención del corredor vial los costes de operación se reducirán y a su vez los tiempos de desplazamiento serán menores, lo cual finalmente redundara en mejores condiciones de vida para los habitantes de la población involucrada. Por último, el mejoramiento de las condiciones técnicas de vida atrae a mejoras en el desarrollo económico.

Finalmente, el más beneficiado es el ciudadano del común pues es quien va a disfrutar la confortabilidad de poder transitar por la vía.

Como logro principal se requiere atender la necesidad de la comunidad y dar pronta solución teniendo en cuenta la mejor opción, para que así mismo se puedan cumplir otros objetivos tales como ayudar a los habitantes del sector a que tengan una vía de mejores condiciones para poder

sacar sus productos agrícolas y poder seguir teniendo un sustento económico, además de ello, la reactivación económica y la confianza para seguir transitando por el sector.

1.6 Alcances y limitaciones

1.6.1 Alcances

Siguiendo el diseño de vías terciarias del ministerio de transporte. Se realizará la construcción de 310.95 ml de placa huella en el tramo de la quebrada la peronia, 1 muro de contención de tipo corona, 4 alcantarillas de 36 y la caracterización vial con maquinaria de 15.4km siguiendo las siguientes recomendaciones con sus respectivos planos que se encuentran en los anexos al final de este proyecto.

En este proceso el estudiante tendrá alcances tales como, permanecer en obra realizar acompañamiento en la cuadrilla y estar con el profesional encargado de las actividades a realizar tales como: excavaciones, relleno, sub base granular, sello juntas, cuneta de concreto vaciada, instalación de tubería de drenaje (alcantarilla), acero de refuerzo, concretos, transporte de materiales de excavación, mejoramiento de la subrasante con adición de material, conformación de la calzada existente, registro fotográfico y brindar apoyo a los profesionales que trabajan de acuerdo con el cumplimiento planificado; así mismo adquiriendo experiencia en el campo laboral como tecnólogo en obras civiles y poniendo en práctica conocimientos vistos durante la carrera, logrando con ello llevar en alto el buen nombre del programa de tecnología en obras civiles de la universidad francisco de paula Santander.

1.6.2 Limitaciones

Las limitaciones a las cuales se puede afrontar el proyecto pueden ser a que no se pueda desarrollar debido al clima, ya que la temporada de lluvia es fuerte lo que dificultará el acceso y el rendimiento de la maquinaria y mano de obra.

El proyecto se limitará a la elaboración del mantenimiento de la vía, direccionando al lector a la normatividad actual INVIAS.

1.7 Delimitaciones

1.7.1 Delimitación espacial

El proyecto propuesto se encontrará en vereda buena vista parte alta en el sector la punta – sepultura, zona rural del municipio de Bochalema.

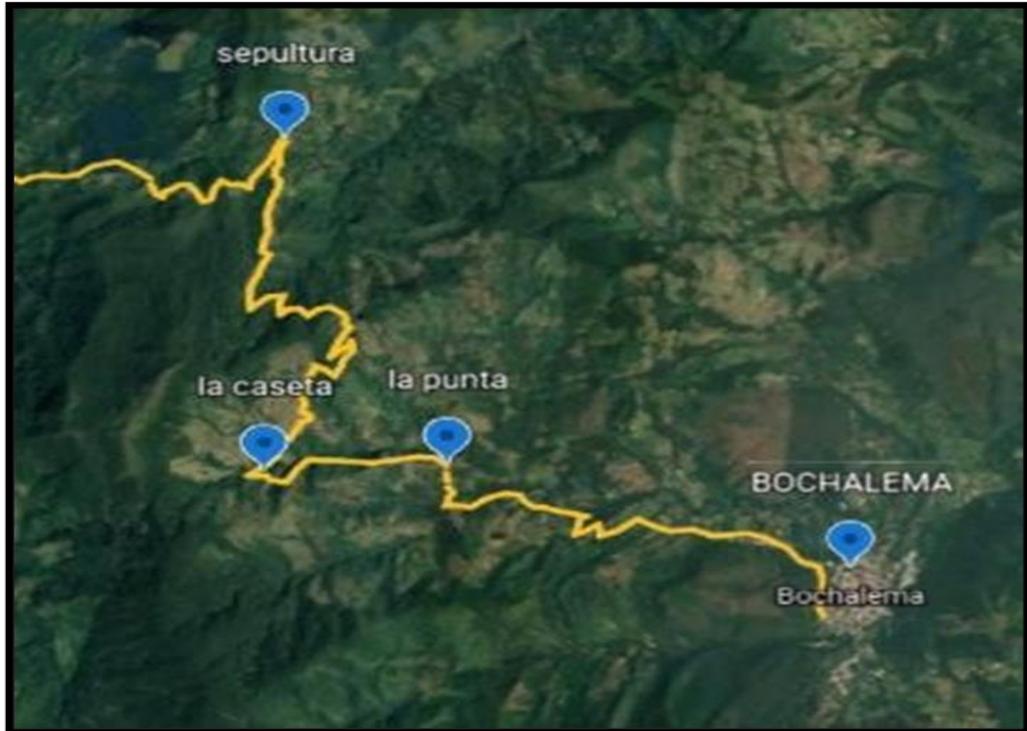


Figura 1. Municipio de Bochalema

1.7.2 Delimitación temporal

Los datos que serán considerados para la realización del proyecto propuesto son aprobados para la ejecución de esta obra por el plazo de 4 meses contados a partir de la orden de inicio de este.

1.7.3 Delimitación conceptual

Este proyecto planteado cumplirá con lo exigido por la universidad francisco de paula Santander entorno al grado investigativo y el esquema de presentación para proyectos de grado

2. Marco referencial

2.1 Antecedentes

El Instituto Nacional de Vías o INVÍAS es una agencia de la Rama Ejecutiva del Gobierno de Colombia a cargo de la asignación, regulación y supervisión de los contratos para la construcción de autopistas y carreteras y el mantenimiento de las vías.

Fue creado en 1992. Bajo la administración del Ministerio de Transporte, y se encarga de ejecutar políticas, estrategias, planes y programas relacionados con la infraestructura vial pública del país. De acuerdo a cifras del Transporte, Colombia cuenta con cerca de 162.000 km de la red vial nacional. La red primaria está conformada por algo más de 16.000 km (aquella que está a cargo de la nación), 71.000 km correspondientes a la red secundaria (aquella que se encuentra a cargo de los departamentos), y cerca de 60.000 km correspondientes a la red terciaria. Dada la carencia de recursos por parte de los entes municipales, la nación, a través del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), se hizo cargo de cerca de 26.000 km de la red terciaria, mientras que los restantes 35.000 siguen a cargo de los municipios. (Wikipedia, s.f., párr.1)

El numeral 1.2 denominado clasificación de las carreteras, contenido en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del 2008, adoptado como Norma Técnica para los proyectos de la Red Vial Nacional, mediante la Resolución número 0744 del 4 de marzo del 2009, establece la clasificación de las carreteras según su funcionalidad y según el tipo de terreno; el cual especifica:

Clasificación de las carreteras

Para los efectos del presente Manual las carreteras se clasifican según su funcionalidad y el tipo de terreno.

Según su funcionalidad

Determinada según la necesidad operacional de la carretera o de los intereses de la nación en sus diferentes niveles:

Primarias

Son aquellas troncales, transversales y accesos a capitales de Departamento que cumplen la función básica de integración de las principales zonas de producción y consumo del país y de éste con los demás países.

Este tipo de carreteras pueden ser de calzadas divididas según las exigencias particulares del proyecto.

Las carreteras consideradas como Primarias deben funcionar pavimentadas.

Secundarias

Son aquellas vías que unen las cabeceras municipales entre sí y/o que provienen de una cabecera municipal y conectan con una carretera Primaria.

Las carreteras consideradas como Secundarias pueden funcionar pavimentadas o en afirmado.

Terciarias

Son aquellas vías de acceso que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí.

Las carreteras consideradas como Terciarias deben funcionar en afirmado. En caso de pavimentarse deberán cumplir con las condiciones geométricas estipuladas para las vías Secundarias. (Invias, 2016, párrs.1-8)

Infraestructura de vías en el municipio de Bochalema

Infraestructura vial y de transporte. El Departamento cuenta con una red vial que posee una longitud total de 3.344 kilómetros. Estructurada alrededor de cuatro nodos importantes: Cúcuta, Pamplona, Ocaña, Tibú. La red de carreteras nacionales que recorre el departamento está conformada por un eje transversal de 226 Km y un eje troncal de sur a norte con 214 Km, que articulan la red vial Departamental, permitiendo la comunicación con el interior del País a través de la troncal del Magdalena Medio y se convierten en los puntos de enlace con Venezuela. El contexto general vial para el municipio es bueno respecto a su articulación con los centros nodales de Cúcuta y Pamplona, que facilita el intercambio comercial principalmente el agrícola.

Sistema vial.

Clasificación Administrativa e Institucional.

La red vial del Departamento, de acuerdo con orientaciones del Ministerio de transporte, se encuentra estructurada en tres niveles: Red Primaria o troncal y Transversal, cuya competencia en general corresponde al Ministerio de Transporte, a través del Instituto Nacional de vías, Red secundaria, cuya responsabilidad compete al Departamento y la red terciaria, bajo la tutela compartida entre las administraciones locales municipales, el Fondo de Cofinanciación de Vías de FINDETER y el Fondo Nacional de Caminos vecinales. Sin embargo, la responsabilidad precisa es fijada por el CONPES, teniendo en cuenta la Ley de Fronteras y la Ley 105/93.

2.2 Marco teórico

Las etapas de un proyecto de inversión pública en vías terciarias son las siguientes:

Etapa Pre-inversión

Es la primera etapa para los proyectos de inversión, en donde se formula el proyecto con los procesos de identificación y preparación del mismo.

Identificación

Esta es la primera fase de la etapa de pre-inversión, en donde se analizan tres momentos básicos:

Situación actual:

Se evalúa situación para analizar e identificar su problema central, junto con sus causas y efectos. Se identifica la población afectada y análisis de estos actores involucrados.

Situación esperada:

Se identifica el objetivo central del proyecto a partir de la situación actual.

Alternativas de solución:

Corresponde a la determinación de soluciones que realmente puedan ser llevadas a cabo y que al analizarlas una de ellas pueda ser seleccionada, de acuerdo con criterios previamente definidos por el formulador del proyecto.

Preparación

Se realizan los estudios de cada una de las alternativas identificadas en el proceso anterior. Los estudios más comunes son: estudio legal, estudio de mercado, estudio técnico (insumos, requerimientos técnicos y tecnológicos, localización y tamaño), estudio ambiental, estudio de riesgos y estudio financiero, entre otros. Estos estudios proveen la información necesaria para conocer la estructura de cada una de las alternativas tanto en sus costos como sus beneficios. Así mismo, en esta parte se determina el horizonte de evaluación, es decir el número de años de vida que el proyecto necesita para desarrollarse durante las etapas de pre-inversión, inversión y operación. (Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas, s.f., pág.6)

Etapas ex ante

La alternativa seleccionada se convertirá en el proyecto de inversión que continuará el camino por las siguientes etapas. Esta selección se realiza mediante la evaluación financiera y la evaluación económica y social.

El flujo de caja, conformado por los ingresos y/o beneficios que genera la alternativa de solución y los costos en los que tiene que incurrir para su desarrollo durante todo su horizonte de tiempo.

La tasa de descuento, que corresponde a la tasa de rentabilidad mínima que el inversionista espera que el proyecto le retorne con los recursos invertidos.

Etapa de inversión

En esta etapa se realizan los procesos de ejecución y seguimiento:

En la ejecución, se llevan a cabo las actividades necesarias para la obtención del producto o productos del proyecto. Las actividades deben ser claras, concretas y estar programadas en el tiempo, pues ellas indicarán el monto de recursos que se requiere anualmente para poder lograr el producto en el tiempo estipulado. (MarcadorDePosición8)

El seguimiento va ligado a la ejecución ya que este proceso, se le aplica a las actividades, insumos y productos planteados en la cadena de valor del proyecto en formulación. También se realiza seguimiento cronológico (tiempos programados Vs. tiempos observados) y presupuestal (compromisos, obligaciones y pagos).

Etapa de operación

Esta etapa inicia cuando empieza la ejecución del proyecto, y busca cumplir los objetivos planteados en el mismo. Durante esta etapa se evidencia el seguimiento para medir los resultados de las actividades y para obtener como fin una buena obra con materiales de buena calidad.

Etapa de evaluación ex post

Esta etapa es la final del proyecto, ya que, se realiza una evaluación del impacto de la ejecución del proyecto, ya sea en cuanto a la población o a la durabilidad de la obra.

2.3 Marco conceptual

Como soporte al proyecto formulado, a continuación, se definirán un compendio de términos, conceptos relacionados con la formulación de proyectos de inversión de vías rurales:

INVIAS: La Red Nacional de Carreteras es la red vial de Colombia regulada por el Ministerio de Transporte colombiano mediante el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) y sus direcciones territoriales (Decreto 1735 de agosto de 2001) y a veces delegadas a empresas privadas por concesión.

Placa huellas: Son placas de concreto reforzado dispuestas en el suelo y con una separación en piedra fija en concreto. Estas placas son construcciones resistentes al paso vehicular ligero y pesado medio, estas “requieren de especificaciones precisas de grosor y calidad del material para asegurar su correcta función, estabilidad y durabilidad” (Alcaldía de Usme, s.f., párr.1).

Vía terciaria: Una vía terciaria es parte de la Red Vial Terciaria que son las encargadas de comunicar el casco urbano Municipal con sus Veredas. (Departamento Nacional de Planeación, 2018)

Muro de contención: Los muros de contención se utilizan para detener masas de suelo u otros materiales sueltos manteniendo pendientes que naturalmente no pueden conservar. Estas condiciones se presentan cuando el ancho de una excavación, corte o terraplén está restringido por condiciones de propiedad, utilización de la estructura o economía.

Por ejemplo, en la construcción de vías férreas o de carreteras, el ancho de servidumbre de la vía es fijo y el corte o terraplén debe estar contenido dentro de este ancho. De manera similar, los muros de los sótanos de edificios deben ubicarse dentro de los límites de la propiedad y contener el suelo alrededor del sótano.

Alcantarilla: Una alcantarilla es un acueducto subterráneo destinado a evacuar las aguas residuales domésticas u otro tipo de aguas usadas. Forma parte de los sistemas de saneamiento urbano. El conjunto de alcantarillas de una población o de un barrio se llama alcantarillado.

Rehabilitación: reconstrucción de una infraestructura de transporte para devolverla al estado inicial para la cual fue construida (Ley 1682. Ley de infraestructura).

Mejoramiento: cambios en una infraestructura de transporte con el propósito de mejorar sus especificaciones técnicas iniciales (Ley 1682. Ley de infraestructura). Comprende entre otras, las actividades de: ampliación de calzada, construcción de nuevos carriles, rectificación (alineamiento horizontal y vertical), construcción de obras de drenaje y sub-drenaje, construcción de estructura del pavimento, estabilización de afirmados, tratamientos superficiales o riego, señalización vertical, demarcación lineal, construcción de afirmado. Dentro del mejoramiento puede considerarse la construcción de tramos faltantes de una vía ya existente, cuando estos no representan más del 30% del total de la vía.

2.4 Marco contextual

Municipio Bochalema. Norte de Santander

Tiene un clima promedio de 23 °C y está a una distancia de Cúcuta de 43° kilómetros. Fundada en 1759.

En la actualidad conserva su arquitectura colonial con una plaza central, rodeada por El Templo Parroquial Sagrado Corazón de Jesús y la Alcaldía Municipal.

En el centro del parque y coronando el municipio se encuentra un centenario Samán, plantado en 1888 cuya semilla fueron extraídas del Samán Güere de Táriba (Venezuela), el cual se ha convertido en símbolo ecológico.

Posee balnearios como El Raizón y el Azufra, Las Cascadas, Piscina Agua Blanca, Casona de la Estación de Tren, Represa Chiracoca, Cordillera Country Club, Centro de Convivencias El Edén, Centro de Convenciones Bochalema y de Formación Misionera Enmanuel constituyen otros atractivos del municipio.

Su actividad económica es la agrícola, cuenta con un laboratorio de biotecnología experimental donde se cultiva in Vitro, plátano y mora de Castilla, además el turismo en los últimos años ha sido parte del desarrollo.

Nombre Completo: Bochalema.**Fundación:** 1 de enero de 1759 **Fundador:** Juan José Villamizar

Población: Censo DANE 2005: 6.583 habitantes.

Altitud: 1.051 metros sobre el nivel del mar.

Extensión: 174 kms²

Clima: 23° C.

Distancia a Cúcuta: 45 Kms

Coordenadas geográficas: Longitud al oeste de Greenwich 72° 39', Latitud Norte 7° 37'

Límites:

Norte: San cayetano y Cúcuta, Sur: Cucutilla y Pamplonita, Oriente: Chinácota y Los Patios,

Occidente: Arboledas, Cucutilla y Durania.

División Administrativa: Compuesto por 2 corregimientos y 18 veredas.

Rios: Pamplonita y las quebradas Aguablanca, Benera, Colonial, Tescua, Chiracoca, Aguamarilla, Alpes, Regadera, Quebradita.

Región: sur oriental

Economía:

Producción agrícola como la caña panelera, café, frutales, maíz, hortalizas.

Producción pecuaria en bovinos, porcinos y aves de corral.



Figura 2. Ubicación geográfica del municipio de Bochalema

2.5 Marco legal

- Ejecutar las obras las cuales deben cumplir con las Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras y Especificaciones Generales de Construcción para Carreteras del Instituto Nacional

de Vías - Versión 2013, adoptadas mediante Resoluciones N°. 1375 y 1376 del 26 de mayo de 2014.

- Se deberá involucrar en los pliegos de condiciones y contrato de obra el cumplimiento de lo establecido en la Ley de 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios, cualquier contravención será responsabilidad del municipio.

- Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007, Decreto Reglamentario 1082 de 2015 y Decreto 342 del 5 de marzo de 2019 y demás normatividad vigente, a fin de seleccionar al contratista idóneo que ejecute las actividades

- Convenio
s

Tabla 1. Convenios

	TIPO DE CONVENIO	PARTES
1	MANTENIMIENTO PERIODICO - CONVENIO MARCO	INVIAS - EJERCITO
2	MANTENIMIENTO PERIODICO (Tripartita)	INVIAS - BATALLONES - MUNICIPIOS
3	MANTENIMIENTO PERIODICO	INVIAS - DEPARTAMENTOS
4	MANTENIMIENTO RUTINARIO (EMPRENDEDORES)	INVIAS - MUNICIPIOS
5	MANTENIMIENTO PERIODICO Y RUTINARIO (mixto)	INVIAS - MUNICIPIOS
	MEJORAMIENTO	INVIAS - MUNICIPIOS
6	CON APORTE DE RECURSOS	INVIAS - MUNICIPIOS
7	CON APORTE DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	INVIAS - MUNICIPIOS
8	CON APORTE DE BIENES Y SERVICIOS (materiales)	INVIAS - MUNICIPIOS
9	CON APORTE DE RECURSOS, BIENES Y MAQUINARIA	INVIAS - MUNICIPIOS
10	MEJORAMIENTO (Tripartita)	INVIAS - GOBERNACION - MUNICIPIOS

- **Estatuto estudiantil**

El desarrollo del estatuto estudiantil propicia la actividad participación del estudiante en los procesos de investigación, de apropiación y de recontextualización de la ciencia y la tecnología y en el conocimiento y aprecio de la cultura propia, contando para ello con el apoyo de sus maestros como facilitadores.

3. Diseño metodológico

3.1 Tipo de investigación

El proyecto investigativo tiene una tipología aplicada con un enfoque descriptivo, donde se buscan dar soluciones prácticas a un problema previamente establecido, porque a través de estase genera y desarrolla una visión con aplicación directa a los problemas de la sociedad, permitirá determinar el proyecto de “mantenimiento y mejoramiento de la vía terciaria de buena vista parte alta sector la punta - sepultura del municipio de Bochalema, norte de Santander”.

La investigación aplicada es aquella que se caracteriza porque depende de los resultados y descubrimientos relacionados con la investigación la cual se enriquece con los avances.

Hay que reconocer que la investigación aplicada lleva a la práctica las teorías generales, para resolver las necesidades concretas que se plantea el hombre en su cotidianidad, modificando, manteniendo, reformando o cambiando radicalmente algún aspecto de su realidad social y para ello aplica los conocimientos desarrollados en las ciencias puras, llegando a generar productos que hacen más comfortable la vida del hombre. Se eligió este tipo de investigación con enfoque en lo anteriormente mencionado.

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población

Corresponde a la comunidad del municipio de Bochalema, vereda buena vista parte alta y demás transeúntes que transita por esta vía.

3.2.2 Muestra

Comunidad beneficiaria de la vía terciaria.

3.3 Instrumentos para la recolección de información

Para el desarrollo del proyecto se tiene previsto utilizar fuentes de información primaria y secundaria.

3.3.1 Información primaria

Corresponde con aquellas fuentes que generan y aportan información de primera mano para el desarrollo del proyecto, para la obtención de la información primaria sería la comunidad, el alcalde y el ingeniero a cargo del proyecto.

3.3.2 *información secundaria*

La información secundaria que servirá de apoyo para la realización del proyecto se obtendrá de la secretaria de planeación, biblioteca, revistas, libros y páginas de internet.

3.4 técnicas de análisis y procesamiento de datos

Las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos o respuestas que se obtengan son a: la clasificación, el registro, la tabulación y la codificación si fuere necesario. En cuanto al análisis se definirán las técnicas lógicas o estadísticas que se emplearán para descifrar lo que revelan los datos recolectados.

4. Resultados

4.1 Actividades de mejoramiento

Tabla 2. Actividades de mejoramiento

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	FOTO
Mejoramiento de la Via	Perfilado y Cuneteo de la Via con motoniveladora.	 <p> Latitud: 7.647682 Longitud: -72.61434 Elevación: 1307.1158 m Precisión: 17.5 m Tiempo: 03-03-2022 09:29 Nota: Mantenimiento periódico </p> <p style="text-align: right; font-size: small; color: red;">Powered by NoteCam</p>
	Compactacion con vibro	 <p> Latitud: 7.619959 Longitud: -72.682226 Elevación: 1423.66110 m Precisión: 6.9 m Tiempo: 10-06-2022 14:27 Nota: placa huella </p> <p style="text-align: right; font-size: small; color: red;">Powered by NoteCam</p>

Tabla 3. Construcción placa huella

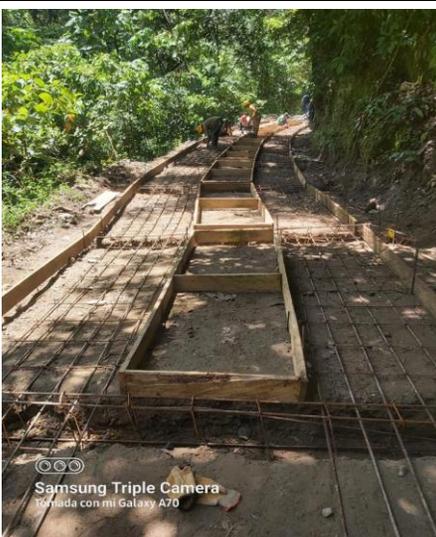
ACTIVIDAD	DESCRIPCION	FOTO
Construcción de placa huella	localización y replanteo	
	<p>construcción de la placa huella en la superficie previamente acondicionada, se instalan las formaletas de madera o metálicas para garantizar que los elementos queden contruidos con las secciones y espesores indicados. se deberá suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma a los elementos, de acuerdo con lo mostrado en los planos.</p>	
	<p>Acero de refuerzo 4.200 kg/cm² (60.000 psi) para placas, riostras y dentellones. Los trabajos cubiertos por este capítulo consisten en el corte, doblaje, figuración e instalación de varillas de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de estos elementos como elementos de soporte y amarre, de conformidad con los diseños y detalles. Los requisitos de estas especificaciones deben corresponder con lo especificado en el artículo INVIAS 6409. Las varillas de acero para refuerzo suministradas deberán ser nuevas, de calidad certificada, sin defectos, dobladuras o curvas.</p>	
	<p>Este concreto debe cumplir con lo estipulado en el ART 500 de INVIAS se denomina de clase G, la piedra utilizada es conocida como piedra rajón triturada o partida de forma manual, donde la función es disminuir los costos y canalizar el tránsito de los camiones sobre la placa huella.</p>	

Tabla 4. Excavaciones varias sin clasificar

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	FOTO
excavaciones	se procede a realizar las excavacions con maquinaria marilla tipo excavadora de orugas	



Figura 3. Concreto resistencia 21 Mpa

Se procede a poner el concreto hidráulico en el cajón, desde la parte inferior de la placa huella avanzando en el sentido ascendente y verificando su espesor ya estipulado en el diseño.

Las placas de concreto hidráulico tendrán un refuerzo dispuesto en parilla a la mitad de la altura de cada placa, diámetro No.3 con separación entre sí cada 0,20 m. En el sentido longitudinal, se deberá conservar un recubrimiento de 0,05 m mientras que para el sentido transversal se deberá considerar que las barras penetren 0,10 m en las placas de concreto ciclóo



Figura 4. Acero de refuerzo Fy 4200 Mpa

Los trabajos cubiertos por este capítulo consisten en el corte, doblaje, figuración e instalación de varillas de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de estos elementos como elementos de soporte y amarre, de conformidad con los diseños y detalles. Los requisitos de estas especificaciones deben corresponder con lo especificado en el artículo

INVIAS 6409. Las varillas de acero para refuerzo suministradas deberán ser nuevas, de calidad certificada, sin defectos, dobladuras o curvas.



Figura 5. Sub- base granular clase c

Se realiza una mejora de la subrasante con material de subbase, según diseño se requería un mejoramiento de 12 cm de material



Figura 6. Concreta resistencia 14 Mpa (g) (ciclópeo)

El concreto ciclópeo será de roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tenderá a ser cúbica; en una proporción de 40%. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno

4.1.1 Sello juntas

El sellado de juntas es un proceso que garantiza resistencia y durabilidad de las juntas con el pasar de los años, esta es una forma de impermeabilizante que evita que la superficie sea dañada a causa de las inclemencias atmosféricas, de la humedad o de los cambios bruscos del clima.



Figura 7. Sello juntas



Figura 8. Cuneta de concreto vaciada: incluye la conformación de la superficie de apoyo

Se realiza el replanteo de la cuneta y el armado de las varillas para proseguir con el vaciado del concreto, Las cuales son en concreto reforzado y se funden en el mismo proceso para evitar las juntas que a largo plazo provocarían grietas, filtraciones y con ello el deterioro del pavimento así mismo se encuentran articulados estructuralmente con el refuerzo de la riostra.

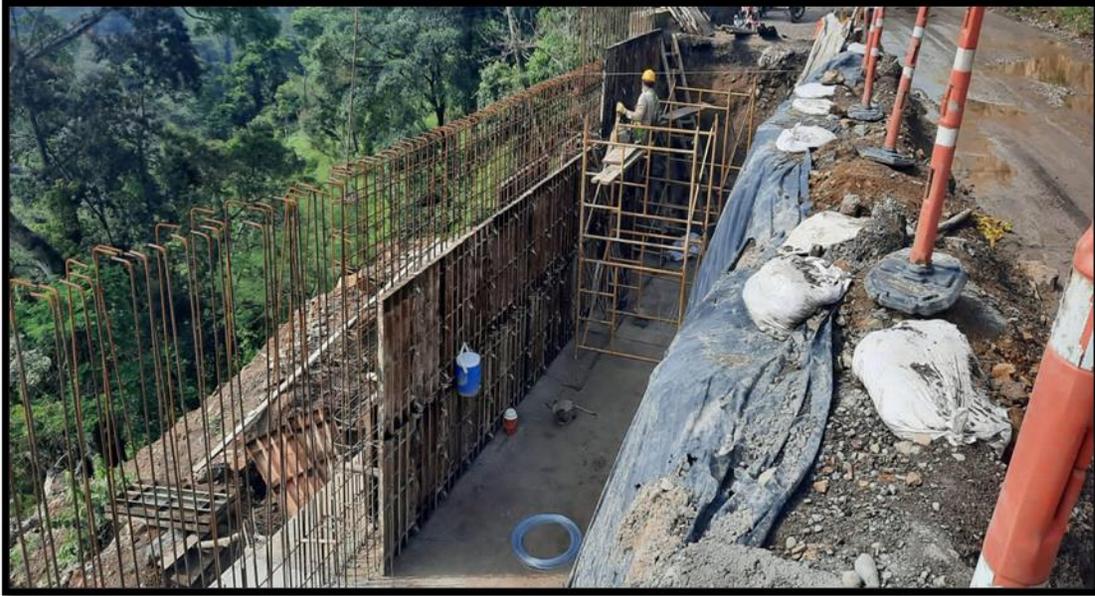


Figura 9. Construcción de muro de contención



Figura 10. Excavaciones varias sin clasificar



Figura 11. Concreto resistencia 21 Mpa (d)



Figura 12. Concreto clase F (140 kg/cm² 6 2000 psi)

4.1.2 Se realiza el vaciado del concreto clase f para el cimiento del muro



Figura 13. Rellenos para estructura con material de excavación



Figura 14. Acero de refuerzo Fy 4200 Mpa

4.1.3 Construcción alcantarilla

Ductos que permiten el paso del agua de un lado a otro de la vía. Las alcantarillas deben clasificarse principalmente desde el punto de vista de su ubicación. Capacidad (diseño hidráulico) y resistencia (diseño estructural). Se requiere la ayuda de personal calificado para escoger debidamente la alcantarilla de acuerdo con los factores mencionados. Las alcantarillas pueden tener forma circular, rectangular o elíptica. Las alcantarillas pueden prefabricarse o construirse en el sitio, a criterio del encargado. Por lo general, aquellas construidas en el sitio tienen forma cuadrada o rectangular, mientras que las prefabricadas son circulares o elípticas.

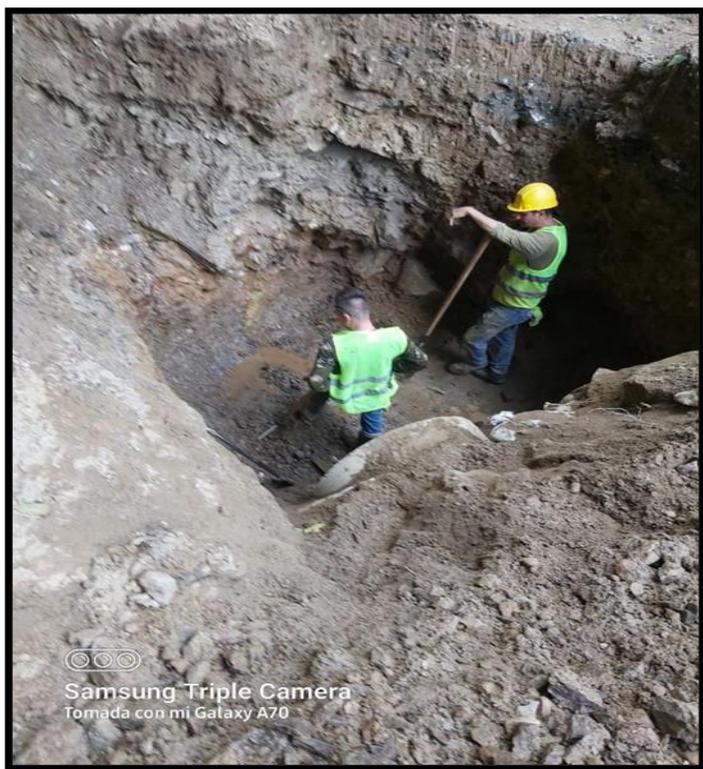


Figura 15. Excavaciones varias sin clasificar

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones manuales necesarias para la construcción de las cajas de recolección, de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo. Por regla general, se realizan donde no es posible realizarlo por medios mecánicos. Incluye cargue y retiro de sobrantes.



Figura 16. Concreto resistencia 21 Mpa (D)



Figura 17. Concreto clase F (140 kg/cm² 6 2000 psi)

En estas estructuras desemboca la totalidad del agua que se dirige a través de la red matriz, son elementos elaborados en concreto reforzado y generalmente son la última estructura que conduce el agua hacia canales naturales, vallados u otro tipo de obra que canalice grandes afluentes de aguas lluvias.

Rellenos para estructura con material de excavación

Para este caso se realizó un relleno con el mismo material que provenía de la excavación ya que el alcantarillado fue implementado en una zona completamente natural, hasta llegar a un nivel muy similar al que había antes de la intervención. Solamente se utilizó este tipo de relleno ya que el alcantarillado interno en la planta no iba a soportar cargas vehiculares ni excesivas al mismo peso de las tierras removidas inicialmente.



Figura 18. Rellenos para estructura con material de excavación





Figura 19. Tubería de concreto reforzado 21 Mpa de 900 mm de diámetro interior

Se realiza instalación de tubería 900 mm, Luego se instala la tubería centralizada en el sector de la zanja, se controla tanto su posición horizontal como vertical con las indicaciones del topógrafo para luego rellenar los espacios entre la zanja y la tubería (Atracar) con material granular de especificaciones y espesores detallados en los planos de perfil de atraque de tubería.



Figura 20. Acero de refuerzo F_y 4200 Mpa

4.1.4 Transportes

Esta actividad consiste en el cargue, retiro y transporte de los materiales provenientes de las excavaciones y demoliciones, hasta los sitios de utilización o desecho autorizados o indicados por el contratante o el interventor.

Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores de mil metros (1.000 m) medidos a partir de 100 m.

Los escombros resultantes de estas demoliciones, se deberán retirar cada día de las zonas por donde circulen vehículos o peatones. Bajo ningún motivo, se podrán dejar en forma definitiva los escombros resultantes. Se podrán almacenar en forma parcial y temporal, hasta completar viajes, momento en el cual deberán ser retirados.

4.1.5 Señalización y seguridad

Postes de referencia

Las actividades de señalización y seguridad no se realizaron debido a modificaciones en el presupuesto y se dieron prioridad al mejoramiento de la vía ya que se presentaron muchos imprevistos debido a la temporada de lluvias.

4.2 Actividades de mejoramiento periódico

4.2.1 Conformación de la calzada existente



Figura 21. Conformación de la calzada existente



Figura 22. Mejoramiento de la subrasante con adición de material

4.3 Actividades de consultoría

4.3.1 *Caracterización vial*

Las actividades del ítem de consultoría no se realizaron debido a obras complementarias necesarias para cumplir con los objetivos del proyecto.

5. Conclusiones

- Se encontró que en la parte de contratación las modificaciones, adiciones y prorrogas solicitadas por el contratista aprobó en debida forma por la interventoría.
- Se observó según la documentación consultada que en la mayoría de los tramos de la vía se contaba con sub rasante con buena capacidad portante, con excepción a de algunos que se conformó con material de afirmado.
- Con respecto al tránsito tomaron valores tipo establecidos en la guía de diseño de pavimentos de bajos volúmenes de tránsito del INVIAS.
- Se encontró que la interventoría revisó y aprobó el diseño geométrico y estructural de la placa huella.
- Se verificó en la documentación obtenida que la interventoría realizó el seguimiento permanente a cada una de las actividades desarrolladas durante todas etapas constructivas que comprendió la obra de pavimentación.
- Se observó que la interventoría llevó a cabo el control diario durante la ejecución de la obra de la calidad, de la parte social, de la parte ambiental, de la seguridad industrial y salud ocupacional.

6. Recomendaciones

Se recomienda tener mantenimientos preventivos a las alcantarillas para evitar colmataciones futuras.

En la vía que se realizó el mantenimiento se debe tener en cuenta el mantenimiento a las cunetas y encoles de las alcantarillas para evitar que el agua sea capaz de acabar con la vía producto de la escorrentía.

Se recomienda mantener hacer rocerías para evitar que las ramas de los árboles quiten la visibilidad en las curvas cerradas Y evitar accidentes, también se debe tener en cuenta una señalización vertical para ayudar con el tránsito de la vía

Referencias

Alcaldía de Usme. (s.f.). *Construcción y mantenimiento de placa huellas*. Obtenido de

<http://www.usme.gov.co/milocalidad/canal-capital>

Departamento Nacional de Planeación- DNP. (2018). *Mejoramiento de vías terciarias - vías*

de tercer orden. Bogotá: INVIAS. Obtenido de

<https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/viasterciarias/ptviasterciarias.pdf>.

Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas. (s.f.). *Manual de Soporte Conceptual*

Metodología General para la Formulación y Evaluación de Proyectos. Bogotá D.C.

Obtenido de <https://etitic.edu.co/archives/investigacion/ManualConceptual.pdf>

Invias. (29 de agosto de 2016). *Clasificación de las Carreteras*. Obtenido de

<https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/2-principal?start=10>

Wikipedia. (s.f.). *Instituto Nacional de Vías*. Obtenido de

https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_Nacional_de_V%C3%ADas

Anexos

Anexo 1. Vista en planta

El proyecto de MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE LA VIA TERCIARIA DE BUENA VISTA PARTE ALTA SECTOR LA PUNTA - SEPULTURA DEL MUNICIPIO DE

BOCHALEMA, NORTE DE SANTANDER”. Tiene como objetivo los siguientes alcances.

Consiste en la construcción de varias actividades que son las siguientes:

- Construcción de 310.95 ml de placa huella en el tramo ubicado en la quebrada laperonia como se describe en el siguiente plano de planta.

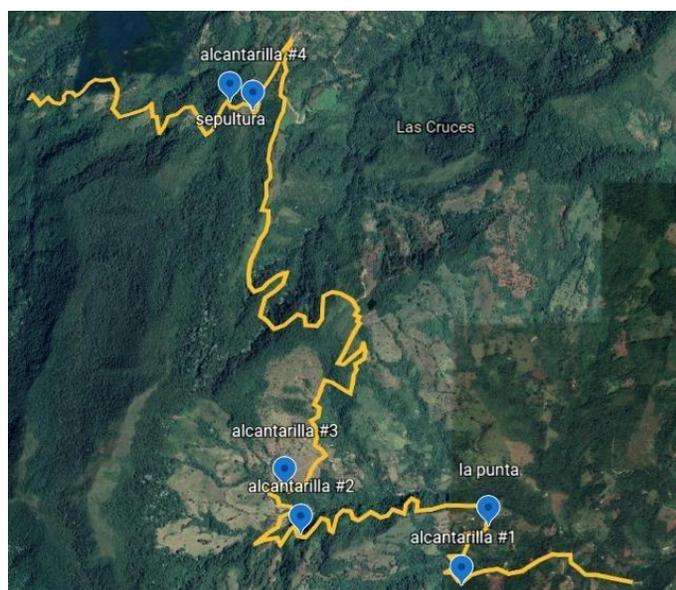
ACTIVIDAD	PR A INTERVENIR	DIMENSIONES			
		L* (M)	A (M)	ÁREA (M2)	
CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS	PR 0+080 AL PR 0+260	198,00	5,00	990,00	
	PR 2+500 AL PR 2+640	154,00	5,00	770,00	
	PR 2+850 AL PR 3+000	165,00	5,00	825,00	2.585,00
		517,00			600,50



Ubicación de placa huella- quebrada la peronia

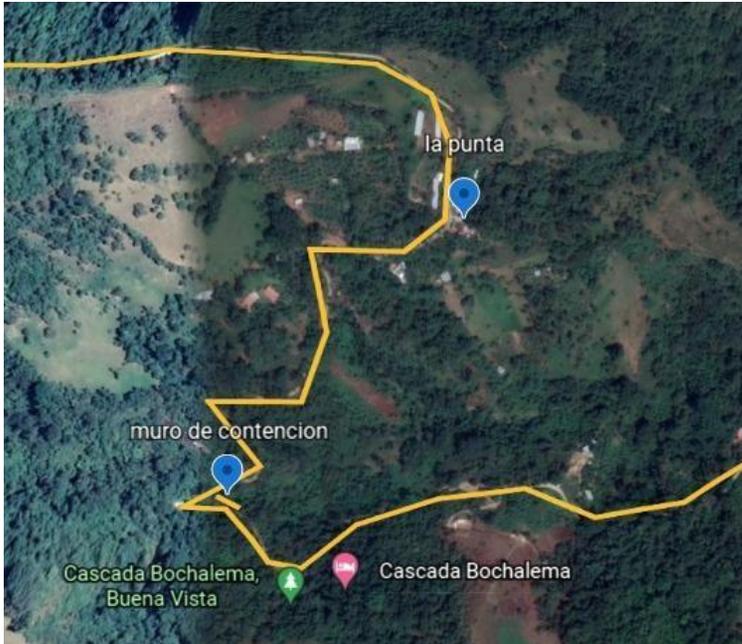
- Construcción de 4 alcantarillas dispersas a lo largo del tramo como se puede observaren el plano.

ACTIVIDAD	PR A INTERVENIR	DIMENSIONES	
		L (M)	
CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLAS DE 36***	PR 0+200	5,00	
	PR 0+590	6,00	D
	PR 1+650	6,00	D
	PR 2+290	6,00	D
	PR 2+575	5,00	
	PR 2+690	6,00	D
	PR 2+925	5,00	
	PR 3+400	6,00	
			45,00



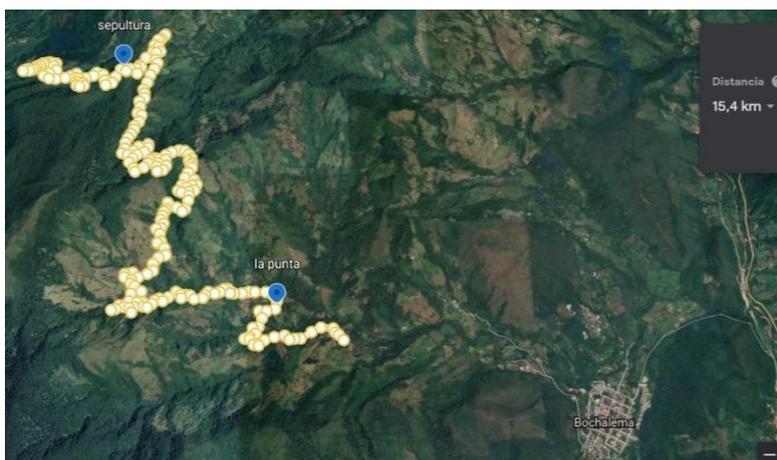
Ubicación de alcantarillas

- Construcción de 1 muro de contención de tipo corona para la sostenibilidad del terrenoy darle continuidad a la vía también ubicado en el siguiente plano.



Ubicación muro de contención

- Caracterización vial de 15.4 km, donde se realizará mantenimiento de la calzada existente, de la subrasante con adición de material y base granular clase c. con maquinaria pesada: bulldozer, motoniveladora, vibro compactador, volqueta, para la realización de actividades como excavaciones, relleno y transporte de materiales.



Ubicación de la vía y sus 15.4 km a intervenir.

Diseño estructural Planos

Siguiendo el diseño de vías terciarias del ministerio de transporte. Se realizará la construcción de 310.95 ml de placa huella siguiendo las siguientes recomendaciones.

1. Placa-huella en concreto reforzado

1.1.1 Dimensiones y refuerzo.

El diseño de la Placa huella reforzada, establecen que los efectos derivados de la disminución de la longitud de la placa, mejores condiciones de apoyo o mayor ancho de la huella permiten una leve disminución de los esfuerzos en los elementos, que mejoran las condiciones de seguridad, pero no ameritan el cambio del refuerzo de la misma. Por lo anterior la placa-huella tendrá las siguientes características:

Longitud: La longitud puede fluctuar entre un valor mínimo de un metro (1,00 m) y un valor máximo de dos metros con ochenta centímetros (2,80 m).

Ancho: Las placas-huella pueden ser de tres anchos: - Noventa centímetros (0,90 m). - Un metro con treinta y cinco centímetros (1,35 m). - Un metro con ochenta centímetros (1,80 m).

Espesor: Quince centímetros (0,15 m). El espesor es igual para todos los tamaños de placa-huella.

Refuerzo longitudinal: Una varilla número 4 cada quince centímetros (1#4@0,15)

Refuerzo transversal: Una varilla número 2 cada treinta centímetros (1#2@0,30). La longitud de traslape de las varillas longitudinales #4 es de mínimo sesenta (60 cms) centímetros.

1.1.2 Esquema en planta, perfil y detalles

El acero de refuerzo se debe colocar en la mitad del espesor de la placa-huella, lo que implica un recubrimiento de siete y medio centímetros (0,075 m) tanto en la cara superior como en la inferior.

Colocar el acero en la mitad del espesor parece improcedente ya que allí está el eje neutro. Sin embargo, los cálculos estructurales de la placa-huella, en la presente Guía, parten de que el acero está en el centro del espesor, posición que es beneficiosa ya que ésta única parrilla de refuerzo sirve para absorber esfuerzos tanto positivos como negativos que se producen por el desplazamiento de las cargas móviles.

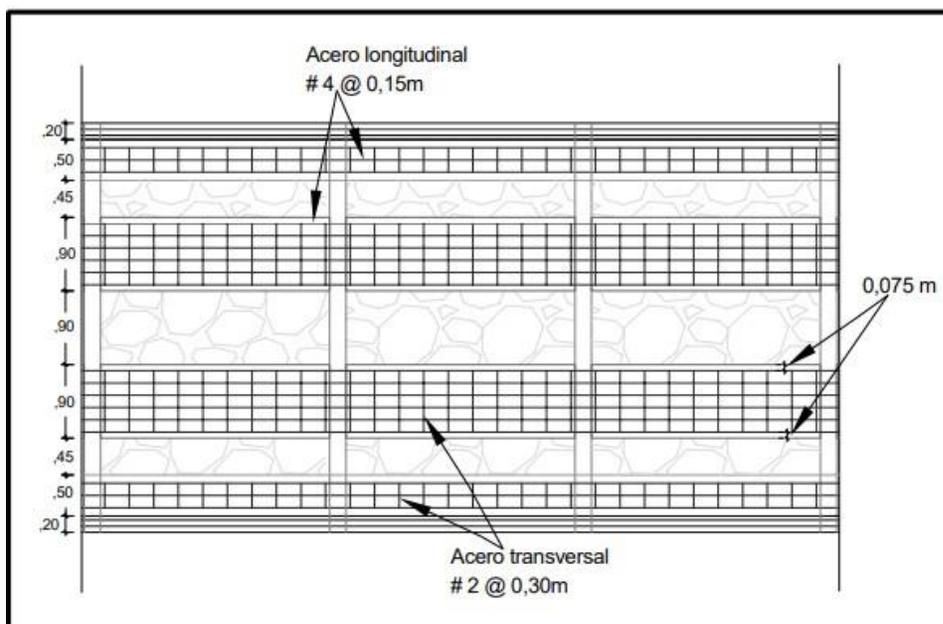


Figura 2.1 Planta de Distribución del refuerzo

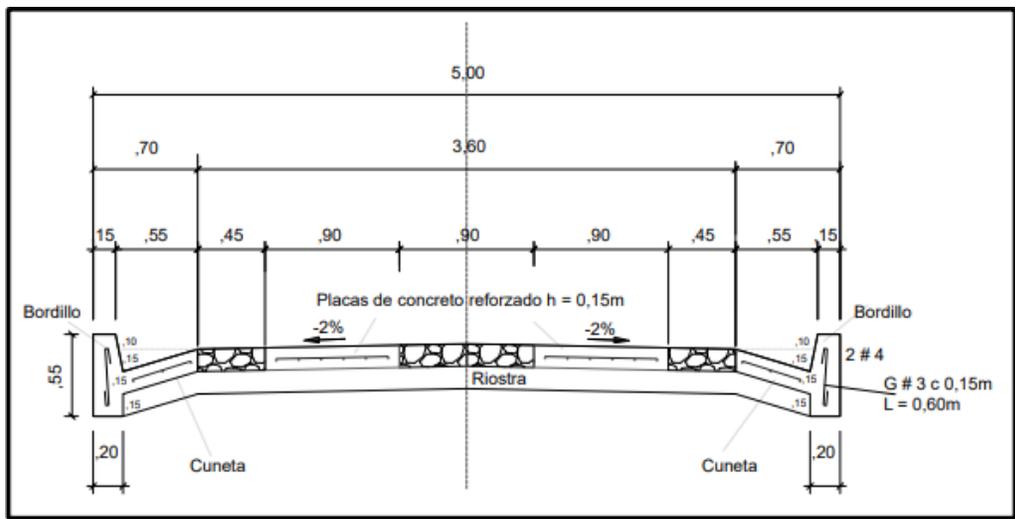


Figura 2.2 Corte Transversal

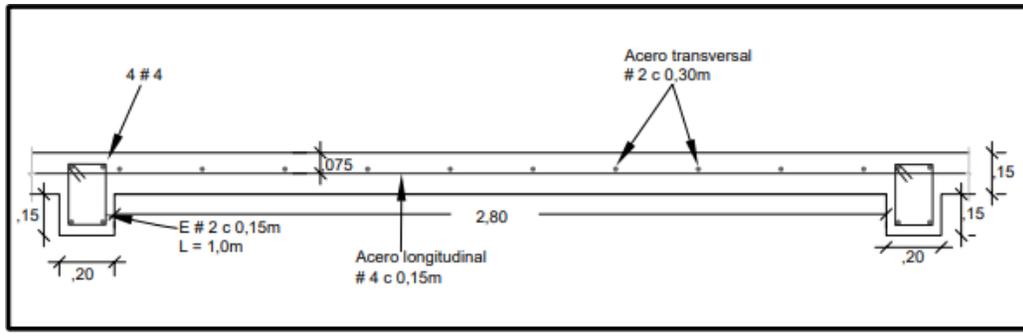


Figura 2.3 Corte Longitudinal

1.1.3. Textura superficial de la Placa-huella

La superficie de la Placa-huella debe tener una textura transversal homogénea en forma de estriado, que cumpla con lo indicado en el numeral 500.4.15 del Artículo 500 de las especificaciones INVIAS-2013.

1.2 Riostra

1.2.1 Dimensiones y refuerzo

El modelo de Elementos Finitos desarrollado también permitió determinar los esfuerzos y deformaciones generados en la riostra a partir de los cuales se elaboró el diseño estructural de este elemento el cual tiene las siguientes características:

Longitud máxima: 6,80 metros.

Ancho de la Riostra: 0,20

metros.

Peralte de la Riostra: 0,30 metros. Refuerzo Longitudinal: Cuatro varillas número 4 (4#4).

Estribos:

Una varilla número 2 cada 15 centímetros (1#2@0,15).

La longitud de traslape de las varillas longitudinales #4 es de mínimo sesenta (60,0 cms)centímetros.

El recubrimiento de las varillas longitudinales #4 es de siete coma cinco (0,075 m) centímetros en la parte inferior y de cuatro (0,04 m) centímetros en la parte superior.

1.2.2 Esquema en planta, perfil y detalles

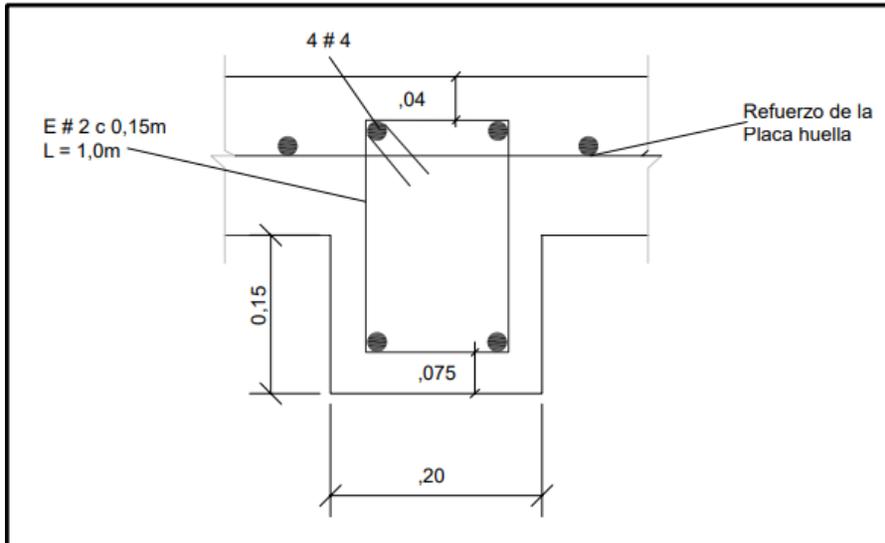


Figura 2.6 Corte Transversal Sección en Placa huella

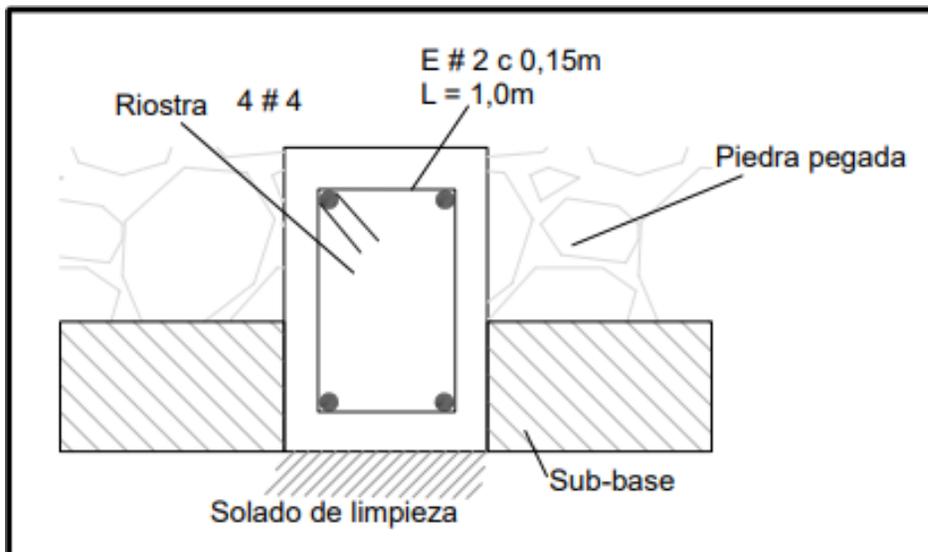


Figura 2.7 Corte Transversal Sección en Piedra Pegada

1.3 Juntas

El modelo concibió los diferentes elementos estructurales del pavimento en Placa-huella como una estructura monolítica, por ende, el proceso constructivo debe garantizar la adecuada transmisión de los esfuerzos y deformaciones a lo largo y ancho de estos elementos, a fin de garantizar esto, a continuación, se muestran los detalles de las diferentes juntas de construcción.

1.3.1 Junta transversal de construcción

1.3.1.1 Junta Transversal de Construcción de la Placa-huella

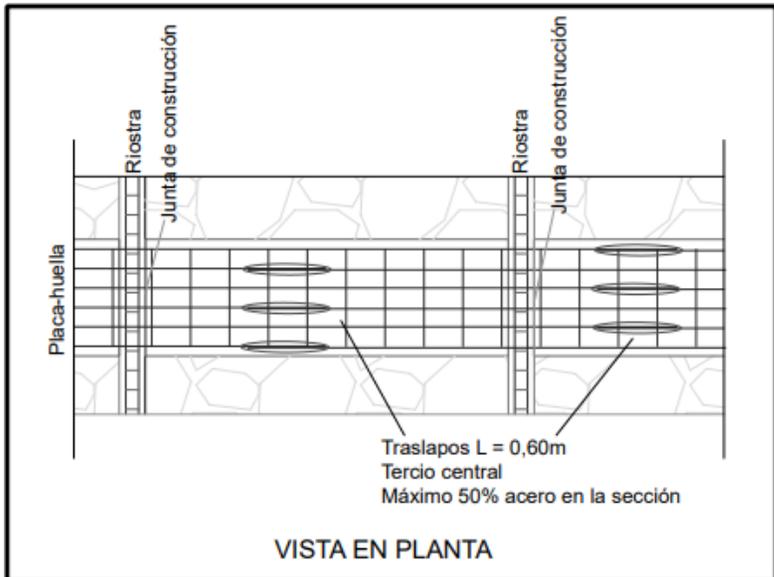


Figura 2.8 Junta transversal de construcción en la Placa-huella

1.3.1.2 Junta Transversal de Construcción de la Berma – cuneta

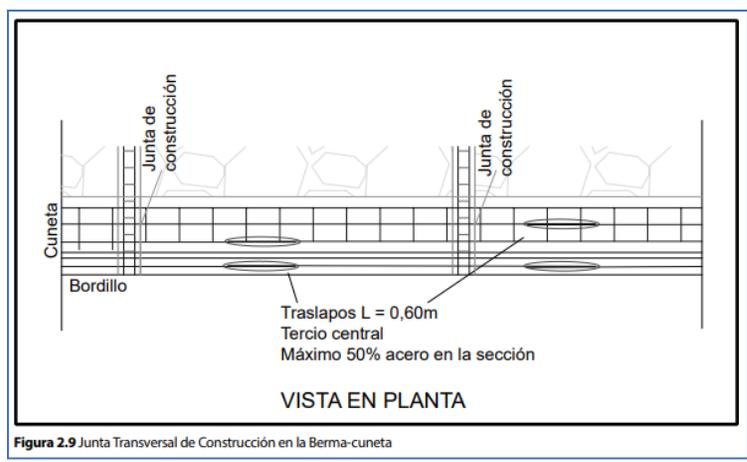


Figura 2.9 Junta Transversal de Construcción en la Berma-cuneta

1.3.1.3 Junta Transversal de Construcción de la Riostra

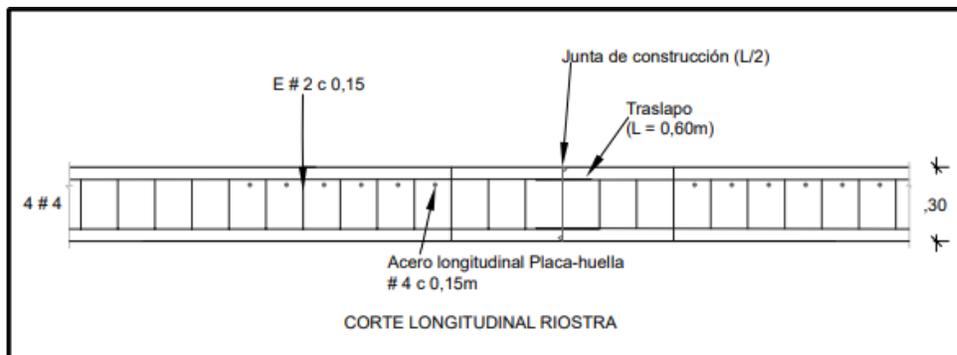


Figura 2.10 Junta transversal de construcción en la Riostra

1.3.2 Junta longitudinal de construcción

1.3.2.1 Junta entre Placa-huella, Riostra o Berma Cuneta y la Piedra Pegada.

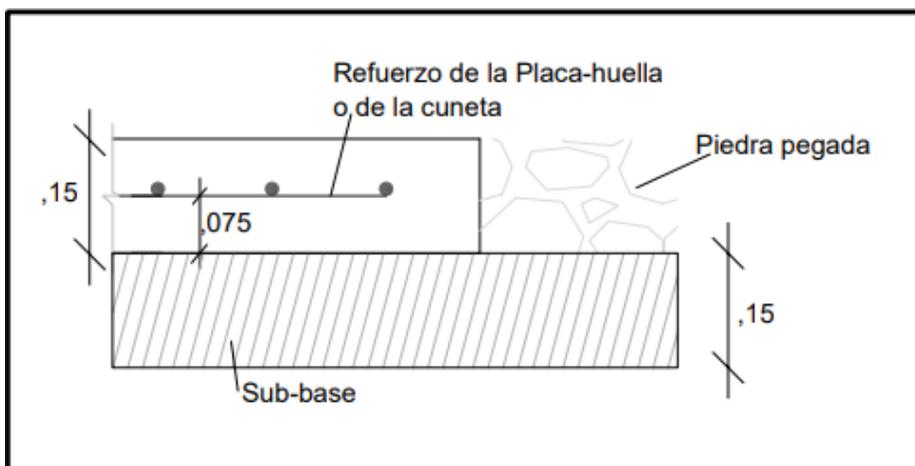


Figura 2.11 Junta longitudinal entre Placa-huella o Berma-cuneta y la Piedra pegada

1.4 Piedra Pegada

La principal función de la piedra pegada es la disminución de costos en la construcción de pavimentos con placa-huella reforzada, por ende, ésta no tiene capacidad estructural y por lo tanto no requiere mecanismo de transmisión de esfuerzos con los otros elementos del pavimento con placa-huella.

1.4.1 Características de los materiales

La piedra pegada conformada por un concreto ciclópeo, compuesto por 60% de concreto simple y 40% de agregado ciclópeo, con las siguientes características:

Características del concreto simple:

- Resistencia a la compresión a los 28 días $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.
- Tamaño máximo del agregado grueso $T_{\text{máx.}} =$ Treinta y ocho (38 mm) milímetros.
- Asentamiento = Cinco (5)

centímetros. Características del

Agregado Ciclópeo:

Tamaño máximo del agregado

$T_{\text{máx.}} =$ entre ocho (0,08 m) y

doce (0,12 m) centímetros.

Deben ser cantos rodados.

1.4.2 Colocación de la piedra pegada

La piedra pegada deberá colocarse sobre la subbase granular una vez se encuentre fundida y fraguada. Las demás características de los materiales deben cumplir con la Especificación 630

- 13 del Instituto la placa-huella, la riostra y la berma-cuneta circundante.

Diseño estructural de la Berma-cuneta y el Bordillo

Aunque la sollicitación sea eventual la berma-cuneta debe poder soportar los esfuerzos producidos por el vehículo de diseño y, por ende, el espesor, el refuerzo requerido y las

características de los materiales deben ser similares a los utilizados en la placa-huella. A continuación, se presentan los detalles de la berma-cuneta y el bordillo.

1.4.3 Esquema en planta, perfil y detalles

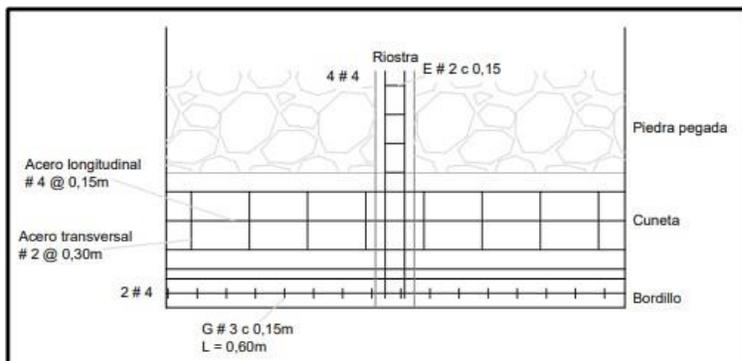


Figura 2.12 Planta

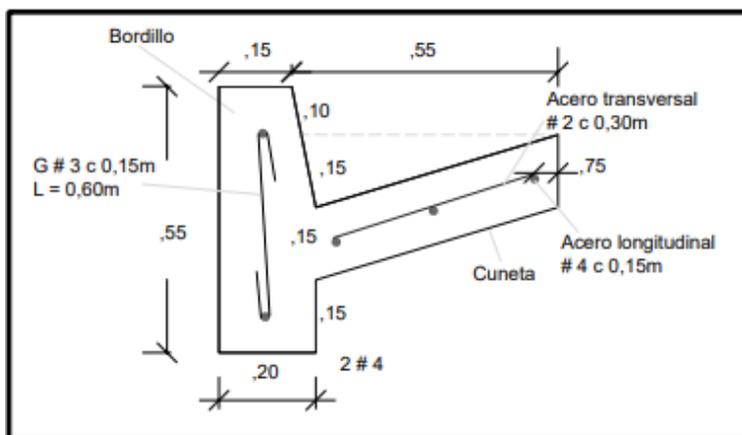


Figura 2.13 Corte Berma-cuneta Sección en la Cuneta

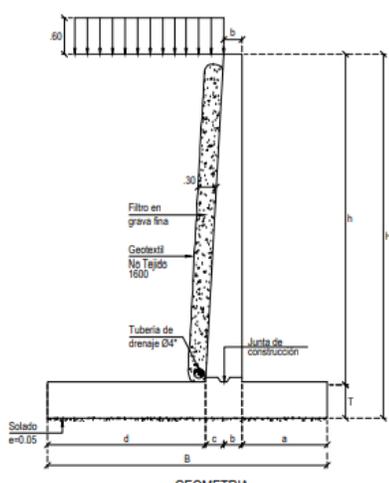
1. Muro de contención.

Siguiendo el diseño de vías terciarias del ministerio de transporte. Se realizará 1 muro de contención con las siguientes especificaciones como se muestra en el plano.

Muro de contención de corona

Este tipo de muro de contención en concreto corresponde a un muro de corona con relleno horizontal y sobrecarga viva y es utilizado para contener una determinada altura de relleno donde

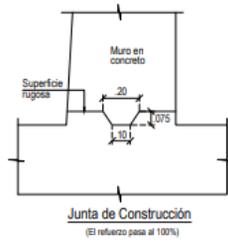
se le dará continuidad y sostenibilidad a la vía ya que sirve como una base y soporte en el terreno donde encontramos la falla.



GEOMETRIA

DIMENSIONES

H (m)	a (m)	b (m)	c (m)	d (m)	T (m)	h (m)	B (m)	Vol (m ³ /m)	σ suelo (MPa)	
									Estado Límite de Resistencia I	Estado Límite de coexistencia extremo I
2.0	0.40	0.30	0.00	1.00	0.30	1.70	1.70	1.02	0.07	0.08
2.5	0.55	0.30	0.05	1.10	0.35	2.15	2.00	1.40	0.08	0.09
3.0	0.60	0.30	0.10	1.20	0.40	2.60	2.20	1.79	0.11	0.12
3.5	0.60	0.30	0.15	1.40	0.45	3.05	2.45	2.25	0.14	0.14
4.0	0.70	0.30	0.20	1.80	0.50	3.50	3.00	2.90	0.14	0.15
4.5	0.95	0.30	0.25	2.00	0.55	3.95	3.50	3.60	0.13	0.15
5.0	1.05	0.30	0.25	2.20	0.55	4.45	3.80	3.98	0.15	0.17
5.5	1.20	0.30	0.30	2.40	0.60	4.90	4.20	4.73	0.15	0.18
6.0	1.40	0.30	0.30	2.60	0.60	5.40	4.60	5.19	0.16	0.18
6.5	1.25	0.30	0.35	2.90	0.65	5.85	4.80	5.90	0.19	0.23
7.0	1.40	0.30	0.40	3.00	0.70	6.30	5.10	6.72	0.20	0.24



Junta de Construcción
(El refuerzo pasa al 100%)

NOTAS GENERALES

- Las dimensiones mostradas están dadas en metros, excepto cuando se indique otra unidad.
- Recubrimiento del acero de refuerzo = 0.075 m
- Norma de diseño y Especificaciones
 - Norma Colombiana de Diseño de Puentes-LRFD-CCP-14
 - Especificaciones Generales de materiales para carreteras. I. Versión 2013
 - Especificaciones Generales de construcción para carreteras- INVIAS Versión 2013.
- Método de diseño
 - Las disposiciones de diseño para los muros, siguieron el Método con Factores de Carga y Resistencia-LRFD.
- Cargas de diseño
 - Peso específico del hormigón: 23.2 kN/m³
- Materiales
 - Resistencia a la compresión del concreto: f_c= 21 MPa
 - Resistencia a la compresión concreto simple para solados: f_c= 14 MPa
 - Esfuerzo de fluencia del acero de refuerzo: f_y= 420MPa
 - Material de relleno: Especificaciones Generales de Construcción INVIAS-2013, Artículo: 610-13
 - Refrano material filtrante: Generales de Construcción INVIAS-2013, Artículo: 610.2.4
 - Geotextil (No Tejido) NT: Generales de Construcción INVIAS-2013, Artículo: 610-13 Artículo: 673.2.1
- Parámetros geotécnicos utilizados en el dimensionamiento de los muros
 - Materiales de relleno:**
 - Peso específico del relleno: γ = 19,25 kN/m³
 - Angulo de fricción interna del relleno: φ=30°
 - Coefficiente activo de presión de tierras k_a = 0.33
 - Suelo de fundación:**
 - Angulo de fricción interna del suelo: φ=30°
 - Perfil de suelo: Tipo C
 - Resistencia nominal R_n del suelo de fundación= 0.5 MPa
 - Parámetros sísmicos:**
 - Coefficiente de aceleración pico horizontal del terreno: PGA= 0,20
 - Coefficiente de aceleración sísmica horizontal: k_h= 0.12



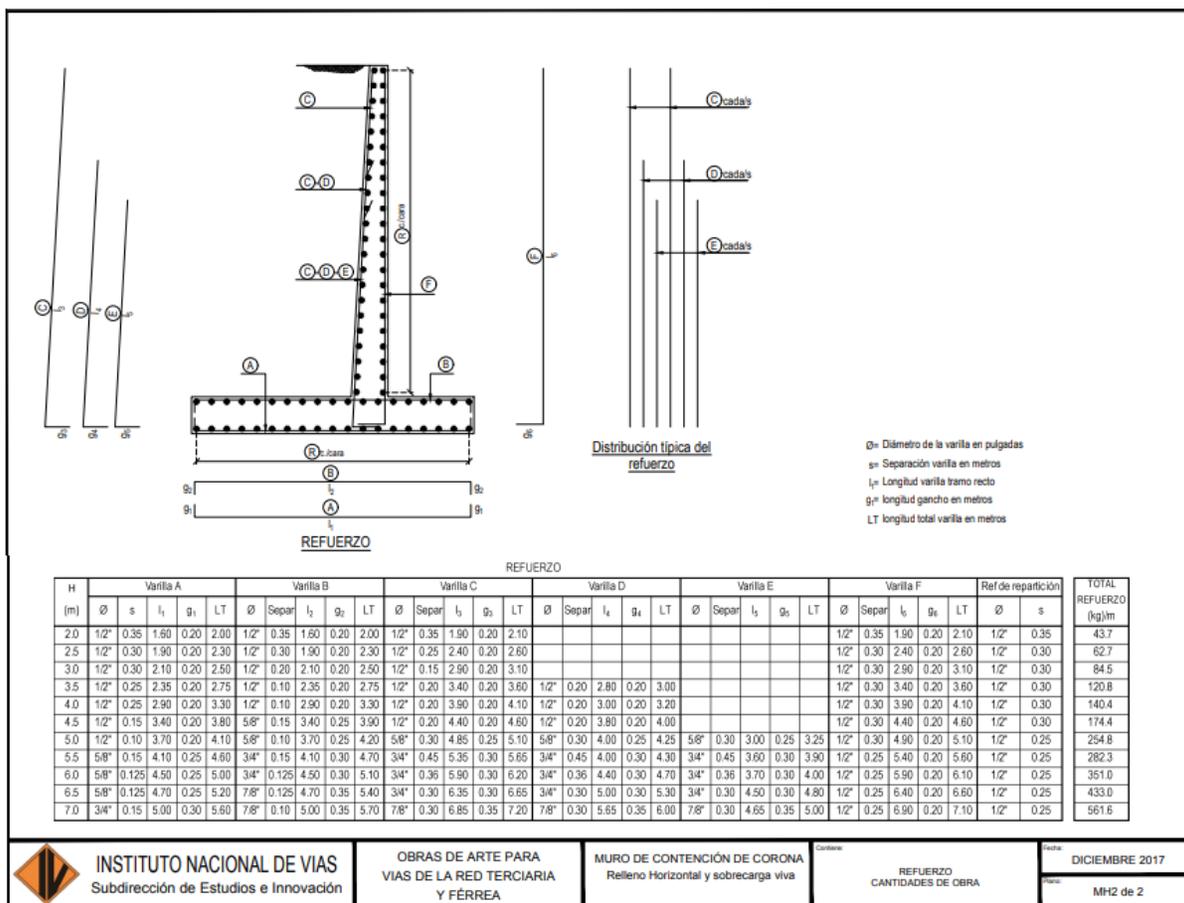
INSTITUTO NACIONAL DE VIAS
Subdirección de Estudios e Innovación

OBRAS DE ARTE PARA VIAS DE LA RED TERCIARIA Y FÉRREA

MURO DE CONTENCIÓN DE CORONA
Relleno Horizontal y sobrecarga viva

FORMALETA
NOTAS GENERALES

Fecha: DICIEMBRE 2017
Hoja: MH1 de 2



1. alcantarillas

Siguiendo el diseño de vías terciarias del ministerio de transporte. Se realizarán 4 alcantarillas con las especificaciones de los planos que se muestran a continuación.

Una alcantarilla es un conducto relativamente corto a través del cual se cruza el agua bajo lavía de un costado a otro. Incluye, por lo tanto, conductos con cualquier sección geométrica: circulares y alcantarillas de cajón principalmente.

El diseño de la alcantarilla consiste en determinar el diámetro más económico que permita pasar el caudal de diseño sin exceder la carga máxima a la entrada¹² (H_w) atendiendo también criterios de arrastre de sedimentos y de facilidad de mantenimiento.

Localización

Las alcantarillas están compuestas por las estructuras de entrada y salida, el conducto o tubería de cruce propiamente dicho y las obras complementarias de encoles y descoles que conducen el agua hacia o desde la alcantarilla, respectivamente.

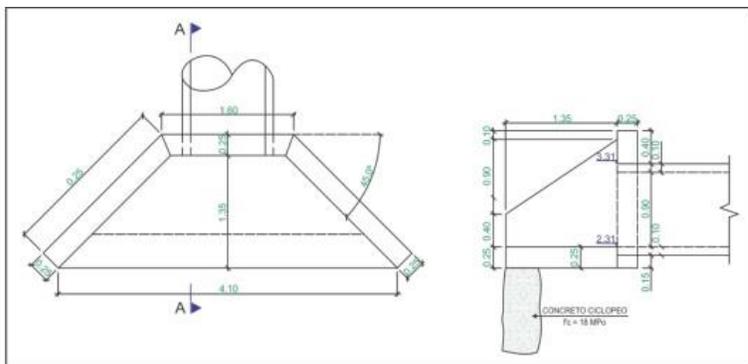


Figura 4.15. - Elementos típicos de estructura terminal en alcantarillas: cabezote, aletas, solera y dentellón

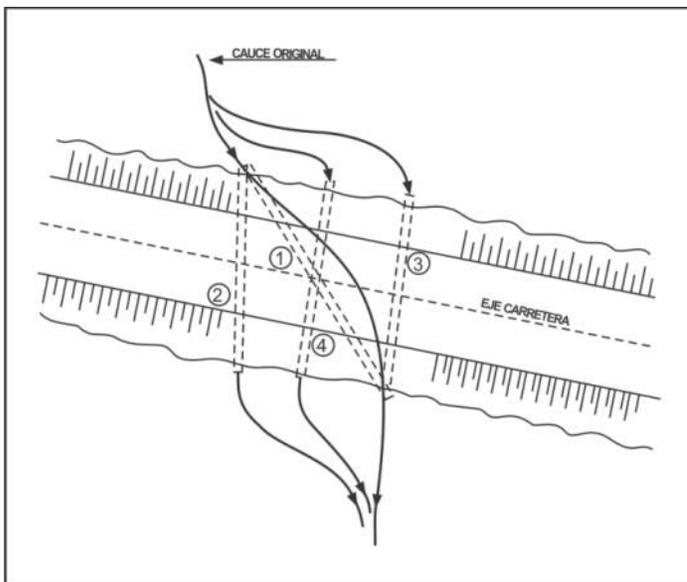
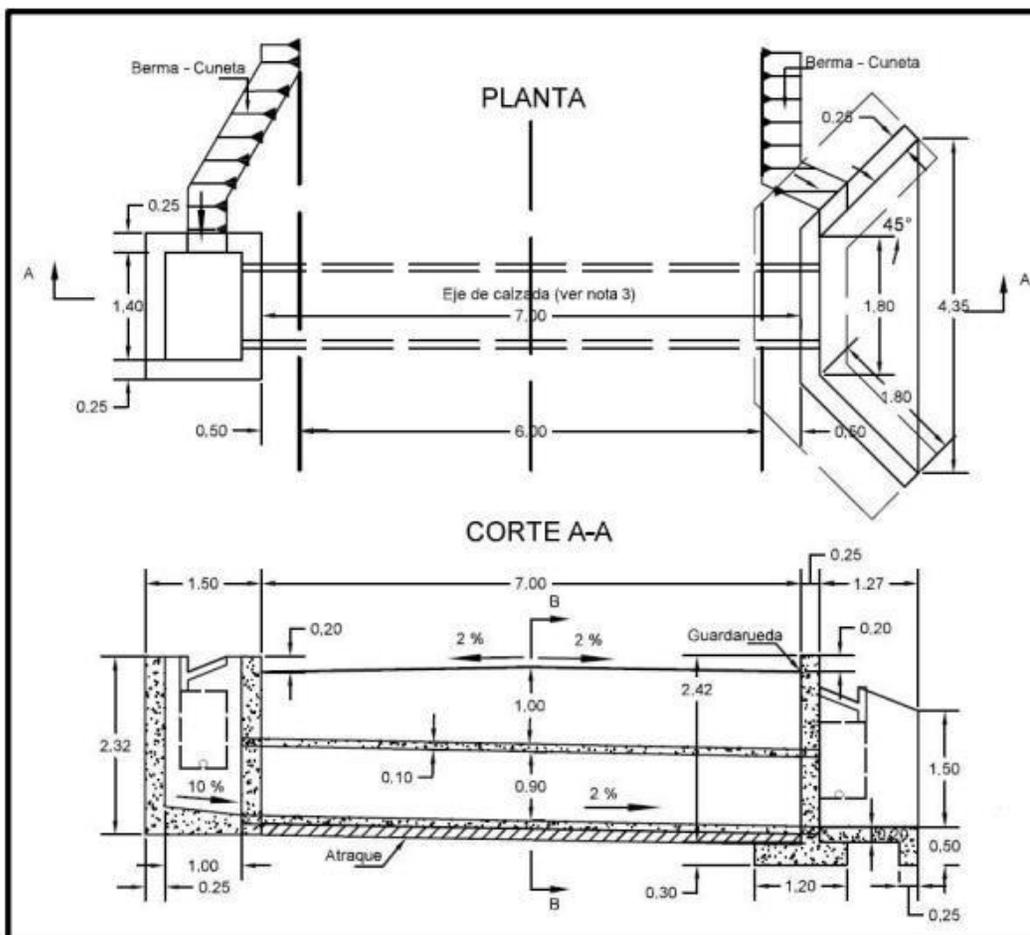


Figura 4.14. - Alternativas para localización en planta de alcantarillas



2. caracterización vial de 15.4 km.

Siguiendo el diseño de vías terciarias del ministerio de transporte se realizará la caracterización vial de 15.4 km, donde se realizará mantenimiento de la calzada existente, de la subrasante con adición de material y base granular clase c. con maquinaria pesada: bulldozer, motoniveladora, vibro compactador, volqueta, para la realización de actividades como excavaciones, relleno y transporte de materiales.

1. Conformación de la calzada existente

Este trabajo consiste en la escarificación, la conformación, la renivelación y la compactación del afirmado existente, con o sin adición de material de afirmado o de subbase granular; así como la conformación o reconstrucción de cunetas

Materiales

Se aprovecharán los materiales del afirmado existente que cumplan con los requisitos de calidad estipulados en el Artículo 311 para afirmados y en el Artículo 320 para subbases granulares. En el caso de que sea necesaria la adición de nuevo material, éste deberá cumplir con los requisitos de calidad señalados en el Artículo 311 para afirmados o en el Artículo 320 para subbases, según los alcances del proyecto.

Equipo

Rige lo indicado en el numeral 300.3 del Artículo 300, “Disposiciones generales para la ejecución de afirmados, subbases y bases granulares y estabilizadas”. Normalmente, el equipo requerido para la conformación de la calzada incluye elementos para la explotación de materiales, eventualmente una planta de trituración, unidad clasificadora, equipos para mezclado, cargue, transporte, extensión, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

Ejecución de los trabajos

Explotación de materiales y elaboración de agregados
Mejoramiento del afirmado.

2. mejoramiento de la subrasante con adición de materiales

Este trabajo consiste en la disgregación del material de la subrasante existente, el eventual retiro de parte de este material, la adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación,

compactación y perfilado final, de acuerdo con la presente especificación, y con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

Materiales

Los materiales de adición deberán presentar una calidad tal que la capa de subrasante mejorada cumpla los requisitos exigidos para los suelos seleccionados, en el numeral 220.2 del Artículo 220, “Terraplenes”.

Equipos

El equipo empleado para la ejecución de los trabajos de mejoramiento de la subrasante con adición de materiales deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

3. Ejecución de los trabajos

Generalidades

Los trabajos de mejoramiento de subrasante se deberán efectuar según procedimientos puestos a consideración del Interventor y aprobados por éste. Su avance físico se deberá ajustar al programa de trabajo. La subrasante existente se escarificará y disgregará en el espesor indicado en los documentos del proyecto, empleando procedimientos aceptables para el Interventor.

Limitaciones en la ejecución

Los trabajos de mejoramiento de subrasantes sólo se efectuarán cuando no haya lluvia o fundados temores de que ella ocurra y la temperatura ambiente, a la sombra, sea cuando menos de dos grados Celsius (2° C).

Manejo ambiental

En relación con este tópico se consideran aplicables las recomendaciones del numeral 220.4.8 del Artículo 220, “Terraplenes”. Además, se deberá prohibir el tránsito desordenado de los equipos de obra fuera de la banca de la carretera, con el fin de evitar daños innecesarios a la vegetación.



Fotografía 15 Acondicionamiento de la superficie (Fuente: Archivo DNP)

Anexo 2. Presupuesto general

CONVOCATORIA		INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS						
1979-2020		PROGRAMA COLOMBIA RURAL						
1979-2020		UNIDAD FUERZO ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS - INVIA Y EL MUNICIPIO DE BOCHALEMA DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE VÍA RURAL DEL PROGRAMA "COLOMBIA RURAL"						
DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CORREDOR	LONG. (Km)	Punto de Inicio	Punto Final			
NORTE DE SANTANDER	BOCHALEMA	BOCHALEMA - LA RUNTA - SEPULTURA	25,40	PR 6+000	PR 25+400			
META FÍSICA PROGRAMADA:		Construcción de 3 (3) Km de placa base Construcción de 4 alcantarillas 4 Tramos de contenedores Cantidad de vía de 1,54 Km				Construcción		
SECCIÓN 1 - ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO								
Nº	ÍTEM DE PAQUETE	ESPECIFICACIONES		DESCRIPCIÓN	UNID	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		GENERAL	PARTICULAR					
CONSTRUCCIÓN DE PLACA BASE								
1	001.1.1	001.1.1.1		Acera de concreto Varas 5 en 2 de 15cm	m ²	40,00	25,000,00	1.000,000,00
2	001.1.1	001.1.1.1		Concreto Resistente 20MPa (f'c)	m ³	1,25,00	675,000,00	78.562,500,00
3	001.1.1	040		Acera de concreto fy 4200 Mpa	kg	142,000,00	8,100,000,00	11.553.738,000,00
4	001.1.1	001.1.1.1		Sub - Base Gravel de base C	m ³	2,25,000,00	241,000,000,00	5.188.500,000,00
5	001.1.1	001.1.1.1		Concreto Resistente 20MPa (f'c) (Cilindros)	m ³	98,00	4,300,000,00	3.582.100,000,00
6	001.1.1	400.1P		Malla de Armas	m	220,000,00	13,000,000,00	40.820.000,000,00
7	001.1.1	001.1.1.1		Cuerpo de Concreto Va dados en los bordes del pavimento a la conforma donde la superficie de apoyo	m ³	1,10,00	675,000,000,00	7.620.420,000,00
					SUBTOTAL			36.673.300,000,00
CONSTRUCCIÓN DE MUR DE CONTENCIÓN								
8	001.1.1	001.1.1.1		Trasera de concreto Varas 5 en 2 de 15cm	m ³	80,00	25,000,000,00	1.720,000,000,00
9	001.1.1	001.1.1.1		Concreto Resistente 20MPa (f'c)	m ³	46,00	675,000,000,00	3.105.700,000,00
10	001.1.1	001.1.1.1		Concreto Base 15 (150 kg/m ³) (A 1000PS)	m ³	5,30	470,000,000,00	2.391.500,000,00
11	001.1.1	001.1.1.1		Malla de Armas Construcción material de acero soldado	m ²	1,05,000,00	20,520,000,00	3.402.540,000,00
12	001.1.1	040		Acera de concreto fy 4200 Mpa	kg	112,000,00	6,120,000,000,00	7.042.700,000,00
					SUBTOTAL			6.560.460,000,00
CONSTRUCCIÓN DE ALcantarilla:								
13	001.1.1	001.1.1.1	001.1.1.1	Trasera de concreto Varas 5 en 2 de 15cm	m ³	275,40	25,000,000,00	7.085.100,000,00
14	001.1.1	001.1.1.1		Concreto Resistente 20MPa (f'c)	m ³	26,20	675,000,000,00	1.768.450,000,00
15	001.1.1	001.1.1.1		Concreto Base 15 (150 kg/m ³) (A 1000PS)	m ³	2,50	470,000,000,00	1.175.000,000,00
16	001.1.1	001.1.1.1		Malla de Armas Construcción material de acero soldado	m ²	58,40	20,520,000,000,00	1.196.168,000,00
17	001.1.1	001.1.1.1		Tablero de Concreto Reforzado 21 Mpa de 900 mm de diámetro interior	m	24,00	705,000,000,000,00	1.692.000,000,00
18	001.1.1	040		Acera de concreto fy 4200 Mpa	kg	230,00	6,120,000,000,00	2.307.600,000,00
					SUBTOTAL			12.238.320,000,00
TRANSPORTE								
19			001.2	Transporte de Material Proveniente de la Dirección de Infraestructura, Calidad y Registro para el desarrollo de obra de 100 metros (1000m) Medida a partir de camiones (100 m)	m ³ /km	1,000,000,00	1,000,000,000,00	1.000.000,000,000,00
					SUBTOTAL			1.000.000,000,000,00
RECURSOS FINANCIEROS								
20	720.5	720.5		Pagos de referencia	unid	25,00	125,000,000,000,00	1.880.000,000,000,00
					SUBTOTAL			1.880.000,000,000,00
SECCIÓN 2 - ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO								
21	200.1	200.1		Aplicación de pintura de mantenimiento	m ²	25,000,000,00	1,000,000,000,00	2.500.000,000,000,00
22	200.1	200.1	200.1	Mantenimiento de la infraestructura de obras de mantenimiento	m ²	25,000,000,00	1,000,000,000,00	2.500.000,000,000,00
					SUBTOTAL			5.000.000,000,000,00
SECCIÓN 3 - ACTIVIDADES DE CONSULTORIA								
CARACTERIZACIÓN VIAL								
23				Caracterización de vía	km	25,40	630,000,000,000,00	16.114,000,000,000,00
					SUBTOTAL			16.114,000,000,000,00
VALOR TOTAL BÁSICO DE OBRAS (A)							36.673.300,000,000,00	
CORRECCIÓN DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL VÍO CON RUM ENT ARRAS (B)							5.880.775,000,000,00	
VALOR TOTAL BÁSICO DE OBRAS (A) + (B) = (C)							42.554.075,000,000,00	
CORRECCIÓN DE IMPENDEMENTOS Y AJUSTE A ESTUDIOS Y DE DISEÑOS (D)							5.880.775,000,000,00	
VALOR BÁSICO CON REFINANCIAMIENTO Y AJUSTE A ESTUDIOS Y DE DISEÑOS + CORRECCIÓN DE OBRAS (C) + (D)							48.434.850,000,000,00	
VALOR IVA (20%) AJUSTE A ESTUDIOS Y DE DISEÑOS + CORRECCIÓN DE OBRAS (E)							9.686.970,000,000,00	
24	00			PROVISIÓN SUPLEMENTAL SIN PROTOCOLOS DE SEGURIDAD (INCLUDE IVA) = (G)				9.686.970,000,000,00
VALOR TOTAL C = (C) + (E) + (G)							68.121.820,000,000,00	
AJU = 30% - (A + 20%), U = 2%							61.594.033,300,000,00	

Anexo 3. Acta de inicio

 Alcaldía de Bochalema Norte de Santander	ACTA DE INICIO	Código	FGC 002
		Versión	00
		Página	Página 1 de 1

ACTA DE INICIO	
Contrato N°	LP-003-2021
Objeto:	MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE VIA BOCHALEMA LA PUNTA – SEPULTURA DE ACUERDO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO 1973 DEL 2020 ENTRE INVIAS Y EL MUNICIPIO DE BOCHALEMA DEL PROGRAMA "COLOMBIA RURAL" DEL MUNICIPIO DE BOCHALEMA.
Contratista	CONSORCIO VIAL BOCHALEMA
Contratante	MUNICIPIO DE BOCHALEMA
Supervisor	WILMER PEREZ BERMON Secretario de Planeación
Valor	QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE MILLONES CUARENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN PESOS MCTE (\$ 597.048.451)
Plazo	CUATRO (4) MESES.
<p>El supervisor del contrato por parte del Municipio manifiesta que ha verificado el cumplimiento de los requisitos que permiten dar inicio a la ejecución del contrato, de acuerdo con lo establecido en las cláusulas del mismo y en el Manual de Contratación.</p> <p>En Bochalema, Norte de Santander, a los dieciocho (18) días del mes de enero de 2022, presentes en la oficina de la Secretaría de Planeación de la Alcaldía del Municipio de Bochalema, WILMER PEREZ BERMON Secretario de planeación, encargado del control y vigilancia del presente contrato, JOSE LUIS CHAUSTRE ALVAREZ Identificado con cedula de ciudadanía 88.207.905 de Cúcuta en calidad de representante legal contratista y JORGE HERNANDO FORERO FORERO, Identificado con cedula de ciudadanía No 79.343.910, R/L en calidad de Interventor, por la presente acta declaramos iniciada la ejecución del presente contrato.</p> <p>En fe de lo anterior se termina y firma una vez leída y aprobada por quienes en ella intervinieron.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <hr/> WILMER PEREZ BERMON Supervisor </div> <div style="text-align: center;">  <hr/> JOSE LUIS CHAUSTRE ALVAREZ Representante legal Contratista </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <hr/> JORGE HERNANDO FORERO FORERO R/L interventoría </div> <p>Proyecto: Adquisición Eliud Moncada Mendoza</p>	

Código Postal 648010 Calle 8 N° 8-08 Esquina Palacio Municipal Bochalema - Norte de Santander e-mail: alcaldia@bochalema-nortedesantander.gov.co



