Las Ánimas 25 de julio del 2022

Doctora:
PATRICIA INES MORALES
Subdirectora (E) Vías Regionales
Instituto Nacional de Vías - INVIAS
Calle 25G # 73B-90
(Bogotá, D.C - Colombia)

ASUNTO: Remisión de Proyecto de Infraestructura "CONSTRUCCIÓN DE 2.0 KM EN CONCRETO HIDRÁULICO EN LA VÍA ENTRE EL CORREGIMIENTO DE RASPADURA Y EL CORREGIMIENTO DE QUIADO MUNICIPIO DE UNIÓN PANAMERICANA".

Respetado Doctor,

En mi calidad de representante legal del municipio, presento a su consideración el proyecto estructurado por esta entidad pública, con el fin de someterlo a revisión, validación y de igual forma que se evalúe la posibilidad de aporte de recursos para su ejecución.

Nombre de proyecto: "CONSTRUCCIÓN DE 2.0 KM EN CONCRETO HIDRÁULICO EN LA VÍA ENTRE EL CORREGIMIENTO DE RASPADURA Y EL CORREGIMIENTO DE QUIADO MUNICIPIO DE UNIÓN PANAMERICANA"

Costo total del proyecto, incluyendo interventoría: $ 13.463.376.110,00
Costo de solicitud inicial: $ 1.000.000.000,00
Entidad pública ejecutora del proyecto: "Municipio de Unión Panamericana, Chocó"

Manifiesto de igual forma que el proyecto cuenta con la respectiva viabilización técnica, económica, legal y social de parte del responsable del municipio, soportada en los estudios y diseños aportados.

OSCAR JHOEL RENGIFO MOSQUERA
Alcalde
Municipio de Unión Panamericana

RV: CARTA DE PRESENTACION DE PROYECTO Externo Recibidos x

Centro de Atencion al Ciudadano
para contactenos@unionpanamericana-Choco.gov.co, mí

11:23 (hace 2 minutos)

Cordial saludo,

Con el presente le informamos que su comunicación fue recibida exitosamente por el Grupo de Atención y Relacionamiento Ciudadano del Instituto Nacional de Vías, radicada con el numero **81117** del **02/08/2022** y remitida a la dependencia correspondiente.

De igual manera le solicitamos su amable colaboración para diligenciar la encuesta de **Percepción y Satisfacción a la Ciudadanía** que se encuentra en el siguiente enlace:

https://forms.office.com/r/dBQtx0j1PV

Sus datos personales serán tratados conforme a la Ley estatutaria 1581 del 2012

Cordialmente,

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS
Subdireccion Administrativa- Grupo de Atención y Relacionamiento Ciudadano
atencionciudadano@invias.gov.co
3770600 Ext: 1155 -1158
Calle 26G # 73B-90 local 103 Complejo empresarial Central Point – Bogotá D.C
www.invias.gov.co



Responder a todos | Eliminar | No deseado | Bloquear | ...

Proyecto de la Pavimentación de la Via Plan de Raspadura - Quiado del municipio de Unión Panamericana.

PU

planeacion unionpanamericana-choco <planeacion@unionpanamericana-choco.gov.co>

Lun 20/09/2021 3:23 PM

Para: Centro de Atencion al Ciudadano; Ricardo Antonio Corredor Parra

CARTAS DE PROYECTO D... 127 KB

Pavimentación de 2km d... 315 KB

3 archivos adjuntos (25 MB) Descargar todo Guardar todo en OneDrive - Instituto Nacional de Vias - INVIAS

Buenas tardes.

envío de adjunto de toda la información requerida sobre la radicación del proyecto de CONSTRUCCIÓN DE 2.0 KM EN CONCRETO HIDRÁULICO EN LA VÍA ENTRE EL CORREGIMIENTO DE RASPADURA Y EL CORREGIMIENTO DE QUIADO MUNICIPIO DE UNIÓN PANAMERICANA.

--

Ing. Heiner Perea Aguilar

Secretario de Planeacion y Obras Públicas

Este correo electronico fue revisado en busca de virus y contenido malicioso con la ayuda de Outlook Protección de Microsoft, para el Instituto Nacional de Vias

Responder | Responder a todos | Reenviar

Cerrar Imprimir Verificar Anexos

Correspondencia de Entrada

No Radicación: 86644
Creado por: JAVIER STEVEN MARTINEZ
Fecha de Creación: 20/09/2021 04:22:50 pm
Estado: Respondido

Los campos marcados con ■ son requeridos

Información del Documento

■ **Referencia**	OFICIO
Numero del Contrato	
Vigencia del Contrato	
■ **Asunto**	CORREO ELEWCTRONICO - Proyecto de la Pavimentación de la Via Plan de Raspadura - Quiado del municipio de Unión Panamericana.
Asunto Documento Vinculado	
■ **Anexo**	**86644.pdf**

Anexos

Tipo					
☐ Anillado	☐ CD ROM	☐ Diskette	☐ Folios	☐ Tomo	☐ Otro
Cantidad					

■ Información del Remitente

Nombre o Razón Social	MUNICIPIO DE UNIÓN PANAMERICANA
Persona que Firma	Heiner Perea Aguilar
Cargo	Secretario de Planeacion y Obras Públicas
Direccion	
Telefono	
Email	planeacion@unionpanamericana-choco.gov.co
País	COLOMBIA
Departamento	CHOCÓ
Ciudad o Municipio	UNIÓN PANAMERICANA

■ Información de Asignación

Dependencia	SUBDIRECCIÓN DE VIAS REGIONALES
Responsable Dependencia	ANGELO HEIDELMER YASNO CORTES
Copia a	

Documento Respuesta

Documento Respuesta No. SVR 59301

Historia del documento

Las Ánimas 20 de septiembre del 2021

Doctor:
RICARDO ANTONIO CORREDOR PARRA
Subdirector Vías Regionales
Instituto Nacional de Vías - INVIAS
Calle 25G # 73B-90
(Bogotá, D.C - Colombia)

ASUNTO: Remisión de Proyecto de Infraestructura "CONSTRUCCIÓN DE 2.0 KM EN CONCRETO HIDRÁULICO EN LA VÍA ENTRE EL CORREGIMIENTO DE RASPADURA Y EL CORREGIMIENTO DE QUIADO MUNICIPIO DE UNIÓN PANAMERICANA".

Respetado Doctor,

En mi calidad de representante legal del municipio, presento a su consideración el proyecto estructurado por esta entidad pública, con el fin de someterlo a revisión, validación y de igual forma que se evalúe la posibilidad de aporte de recursos para su ejecución.

Nombre de proyecto: "CONSTRUCCIÓN DE 2.0 KM EN CONCRETO HIDRÁULICO EN LA VÍA ENTRE EL CORREGIMIENTO DE RASPADURA Y EL CORREGIMIENTO DE QUIADO MUNICIPIO DE UNIÓN PANAMERICANA"

Costo total del proyecto, incluyendo interventoría: $ 13.463.376.110,00

Entidad pública ejecutora del proyecto: "Municipio de Unión Panamericana, Chocó"

Manifiesto de igual forma que el proyecto cuenta con la respectiva viabilización técnica, económica, legal y social de parte del responsable del municipio, soportada en los estudios y diseños aportados.

OSCAR JHOEL RENGIFO MOSQUERA
Alcalde
Municipio de Unión Panamericana

*ENTIDAD QUE PRESENTA EL PROYECTO:*_____

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS **PROCESO GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL** **FICHA VISITA TÉCNICA DE DIAGNÓSTICO DE VÍAS**	CÓDIGO	MINFRA-FR-FVTDV-1		
		VERSIÓN	1		
		PÁGINA	1	DE	5

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Fecha de Visita	1.2 Departamento	1.3 Municipio	1.4 Vereda
10/11/2021	Chocó	Unión Panamericana	

1.5 Código Vía	1.6 Nombre Tramo a Intervenir	1.7 Longitud (km /ml)	
	Raspadura - Quiadó	4	5,4

1.8 Pendiente (%)	1.9 Coordenadas de localización	
4%	Inicio: 5° 13' 27,32'' N /y 76° 38' 30,65'' O	Fin: 5° 14' 12,60 N / y 76° 36' 54,21'' O

1.10 Referencia Lugar de Inicio	1.11 Referencia Lugar de Terminación
Puente vía Raspadura	Puente corregimiento de Quiadó

2. CONTROL TÉCNICO DE LA VÍA - CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1 Tipo de Superficie o Rodadura (*Definir longitud en Km*)

a. Pavimentado/Placa huella	b. Afirmado	c. Tierra
Kms	4	Kms

2.2 Conectividad con Otras Vías (*Marque con una X el tipo de vía con la cual conecta*)

a. Vía Nacional	b. Vía Departamental	c. Otra Terciaria	d. Camino de Herradura
		X	

2.3 Tipo de Terreno (*Marque con una X el tipo de terreno*)

a. Plano		b. Ondulado	X	c. Montañoso		d. Escarpado	

2.4 Estado de la Vía (*Bueno(B), Regular(R), Malo (M)*)

ÍTEMS A EVALUAR	ESTADO			Observación
	B	R	M	
Estado general de la superficie o rodadura		X		Superficie carreteable, pero presenta zonas donde el material esta muy represado
Transitabilidad de la vía		X		
Mantenimiento Rutinario			X	Inexistente, se evidencia muchos baches y zonas de empozamiento.
Rocería			X	No se evidencia al ver mucho maleza y pasto
Cunetas			X	Inexistentes
Cajas de Alcantarillas		X		
Alcantarillas		X		
Box Coulvert		X		
Derrumbes menores			X	
Estado señalización (Vertical y Horizontal)				Inexistente

*ENTIDAD QUE PRESENTA EL PROYECTO:*_____

2.5 Estado de las Obras Existentes

Obras (Muros de Contención, Bateas, Alcantarillas, Box Coulvert, Puentes o Pontones, entre otras)

Estructura Existente	Abscisa	Dimensiones (m)			Estado
		l	a	h	
Alcantarilla	**K0 + 050**	**1,5**	**1,5**	**0,9**	**Regular, sin mantenimiento y se nota el deterioro de la misma**
Alcantarilla	**K0 + 055**	**1,5**	**1,5**	**0,9**	**Regular, sin mantenimiento y se nota el deterioro de la misma**
Alcantarilla	**K0 + 060**	**1,5**	**1,5**	**0,9**	**Regular, sin mantenimiento y se nota el deterioro de la misma**
Alcantarilla	**K0 + 082**	**1,5**	**1,5**	**0,9**	**Regular, sin mantenimiento y se nota el deterioro de la misma**
Alcantarilla	**K1 + 070**	**1,5**	**1,5**	**0,9**	**Regular, sin mantenimiento y se nota el deterioro de la misma**

2.6 Condiciones para la implementación del proyecto: (*Responda Si o No dependiendo la situación a las siguientes características*).

	SI	**NO**
a. La vía a intervenir es terciaria?	X	
b. El estado del tramo o la vía imposibilita la Transitabilidad de la misma?		X
c. En la vía o tramo a intervenir identifica algún tipo de redes de servicios públicos?		X
d. La vía o tramo cuenta con un sistema de escorrentía como cunetas?		X
e. En la vía o tramo a intervenir existe algún punto con inestabilidad geológica?	X	
f. En la vía o tramo a intervenir existe algún punto con inestabilidad geotécnica?	X	
g. Presencia de flujos de agua de infiltración, nivel freático o cauces naturales?	X	

*ENTIDAD QUE PRESENTA EL PROYECTO:*_____

3. REGISTRO FOTOGRÁFICO (*Anexar el registro fotográfico referenciando ubicación y afectación*)



K0+014 - Construccion de alcantarilla



K0+025 - Construccion de alcantarilla



K0+031- Construccion de alcantarilla



K0+038 - Construccion de alcantarilla



K0+050 - Alcantarilla existente



K3+028 - Zona crítica con pendiente pronunciada

*ENTIDAD QUE PRESENTA EL PROYECTO:*_____

4. DIAGNOSTICO, INTERVENCIONES REQUERIDAS Y RECOMENDACIONES

En terminos generales la vía en su totalidad se encuentra en material de afirmado transitable, sin embargo en algunas zonas presenta mucho material de río que dificulta maniobrar de manera segura, ya que se evidencia de manera clara que en épocas de precipitación puede que en algu nos de los tramos anteriormente no sean carreteables. Se evidencia la falta de mantenimiento de las obras existentes, así mismo la falta de roceria en las zonas laterales de la vía, por tal motivo se recomeinda la intervención de la vía ejecutantro mayor cantidad de obrras de drenaje conformación de la banda e intervención en la zona crítica para evitar traansporte de matrerial y empozamiento de la banca.

4.1 Obras a ejecutar con el Proyecto de Inversión

Abscisa	Dimensiones (m)			Obra a ejecutar
	l	a	h	
K0 + 014	6		0,9	**Construccion de alcantarilla**
K0 + 025	6		0,9	**Construccion de alcantarilla**
K0 + 031	6		0,9	**Construccion de alcantarilla**
K0 + 038	6		0,9	**Construccion de alcantarilla**
K0 + 046	6		0,9	**Construccion de alcantarilla**
K0 + 070	6		0,9	**Construccion de alcantarilla**
K1 + 043	6		0,9	**Construccion de box-coulvert**
K0 + 000 - K4 + 000	4000	6	0,2	**Construcción de pavimento rígido**
K3 + 028	300		4	**Muro de contención**

4.2. De conformidad con la información suministrada y en cumplimiento de los requisitos sectoriales para viabilización establecidos en la Resolución 9952 del 21 de diciembre de 2017 ¿Recomienda intervenir el tramo o la vía referenciada en este formato de diagnostico?

SI	NO
X	

*ENTIDAD QUE PRESENTA EL PROYECTO:*_____

5. ESQUEMA GENERAL DE LA VÍA



Nombre del Verificador:	Gabriel Enrique Valois Valencia
Profesión:	Ingeniero Civil
Matrícula Profesional No.	25202-365168 CND
No. De Contacto	3102010525

Firma: _____

Este documento es suscrito por un profesional competente, con experiencia para realizar un diagnostico e inventario de las necesidades de mantenimiento, y proponer las obras requeridas para el funcionamiento de la vía objeto de la presente evaluación.

SVR 24678

Bogotá D. C., 04 de mayo de 2022

Señor
HEINER PEREA AGUILAR
Secretario de Planeacion y Obras Públicas
MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA
planeacion@unionpanamericana-choco.gov.co
Bogotá

Asunto: Respuesta a Entrada No. 86644

Respetado señor Perea,

En atención a la solicitud realizada mediante radicado No. 86644, correspondiente a la solicitud de revisión de la documentación presentada del proyecto denominado "CONSTRUCCION DE 2.0 KM EN CONCRETO HRIDRAULICO EN LA VIA ENTRE EL CORREGIMIENTO DE RASPADURA Y EL CORREGIMIENTO DE QUIADO MUNICIPIO DE UNION PANAMAERICANA" por un valor de TRECE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES MILLONES TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL CIENTO NUEVE PESOS $13.463.376.109", donde anexa:

1. Estudio Topográfico.
2. Estudio de Transito.
3. Estudio de suelos.
4. Diseño geométrico
5. Diseño de pavimento
6. Estudio hidrológico e hidráulico
7. Diseño estructural
8. Volumen ambiental
9. Volumen social
10. Presupuesto

Me permito informar que realizada la revisión de cada volumen, esta subdirección encuentra pertinente la

información aportada, dando viabilidad técnica al proyecto presentado. Sin embargo, se solicita que al momento de apertura de los procesos de contratación se actualice de acuerdo a las especificaciones técnicas y precios unitarios vigentes de la zona de intervención.

Cordialmente,

Firmado digitalmente por RICARDO ANTONIO CORREDOR PARRA

RICARDO ANTONIO CORREDOR PARRA
Subdirector Vias Regionales

Proyecto: LIDA MAYERLY ARIAS

Reviso: CHRISTIAN EDUARDO BELTRAN

Impreso el 19/09/2021 12:26:18 p.m.

Datos básicos

01 - Datos básicos del proyecto

Nombre

Pavimentación de 2km de la vía Raspadura - Quiado municipio de Unión Panamericana

Código BPIN

Sector

Transporte

Es Proyecto Tipo: No

Fecha creación: 18/09/2021 13:46:42

Identificador: 441965

Formulador: Heiner Perea Aguilar

Impreso el 19/09/2021 12:26:18 p.m.

Contribución a la política pública

01 - Contribución al Plan Nacional de Desarrollo

Plan

(2018-2022) Pacto por Colombia, pacto por la equidad

Estrategia Transversal

VI. Pacto por el transporte y la logística para la competitividad y la integración regional

Linea

1. Gobernanza e Institucionalidad moderna para el transporte y la logística eficientes y seguros

Programa

2409 - Seguridad de transporte

02 - Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial

Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial

Generando confianza 2020- 2023

Estrategia del Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial

Un chocó productivo y competitivo para generar confianza

Programa del Plan Desarrollo Departamental o Sectorial

Infraestructura vial terrestre e infraestructura de puentes y malecones

03 - Plan de Desarrollo Distrital o Municipal

Plan de Desarrollo Distrital o Municipal

Comprometidos con el cambio para servir 2020-2023

Estrategia del Plan de Desarrollo Distrital o Municipal

Cambio social para el desarrollo económico, productivo y rural

Programa del Plan desarrollo Distrital o Municipal

Construcción y Mejoramiento de vías vehiculares y peatonales

04 - Instrumentos de planeación de grupos étnicos

Tipo de entidad

Instrumentos de planeación de grupos étnicos

Impreso el 19/09/2021 12:26:18 p.m.

Identificación y descripción del problema

Problema central

Restringido el transito por el mal estado de las vías que comunican Raspadura - Quiado municipio de Unión Panamericana

Descripción de la situación existente con respecto al problema

La vía raspadura Quiado en el municipio de Unión panamericana se encuentra en mal estado, la vía es destapada, la comunidad ha tratado de hacerle mantenimiento de manera comunitaria y comunitaria, pero la alta pluviosidad de la zona la mantiene en muy mal estado, por lo tanto los habitantes del corregimiento de Quiado, se mantienen con Mucha dificultada para sacar sus productos de pan coger.

Magnitud actual del problema – indicadores de referencia

En la actualidad se encuentra 2km de la vía Raspadura - Quiado sin pavimentar, con el presente proyecto se busca mejorar las vías mediante la pavimentación de los 2 kilometro

Impreso el 19/09/2021 12:26:18 p.m.

01 - Causas que generan el problema

Causas directas	Causas indirectas
1. Mal estado de la via que comunica Raspadura -Quiado municipio de Unión Panamericana	**1.1** Poca inversión realizada por el gobierno departamental y municipal para el mejoramiento de la via

02 - Efectos generados por el problema

Efectos directos	Efectos indirectos
1. Aumento de la accidentalidad vías que comunican Raspadura - Quiado municipio de Unión Panamericana	**1.1** Aumento del riesgos de perdida de vida al transitar por la vía

Impreso el 19/09/2021 12:26:18 p.m.

Identificación y análisis de participantes

01 - Identificación de los participantes

Participante	Contribución o Gestión
Actor: Municipal **Entidad:** Unión Panamericana - Chocó **Posición:** Cooperante **Intereses o Expectativas:** Mejorar la calidad de vida de los habitantes aledaños las vías	Realizar pavimentación de la via que comunica a Raspadura - Quiado
Actor: Otro **Entidad:** Habitantes aledaños las vías que comunican a Raspadura - Quiado **Posición:** Beneficiario **Intereses o Expectativas:** Poder transitar con comodidad y tranquilidad	Participar de manera activas en las actividades del proyecto que lo contemple, además de realizar veeduria al proyecto

02 - Análisis de los participantes

Después de varios encuentros entre la administraciones municipal Unión Panamericana (Secretaria de Planeacion) y los habitasen aledaños a la vía, encuentros en donde se analizó la situación de las vías y se acordó la ejecución de un proyecto que permita la pavimentación de la vía

Impreso el 19/09/2021 12:26:18 p.m.

Población afectada y objetivo

01 - Población afectada por el problema

Tipo de población

Personas

Número

2.250

Fuente de la información

Dane 2018

Localización

Ubicación general	Localización específica
Región: Occidente **Departamento:** Chocó **Municipio:** Unión Panamericana **Centro poblado:** Rural **Resguardo:**	Vía Raspadura - Quiado

02 - Población objetivo de la intervención

Tipo de población

Personas

Número

2.250

Fuente de la información

Dane 2018

Localización

Ubicación general	Localización específica	Nombre del consejo comunitario
Región: Occidente **Departamento:** Chocó **Municipio:** Unión Panamericana **Centro poblado:** Rural **Resguardo:**	Vía Raspadura - Quiado	

03 - Características demográficas de la población objetivo

Características demográficas de la población objetivo

Clasificación	Detalle	Número de personas	Fuente de la información
Género	Masculino	1.109	Dane 2018
	Femenino	1.141	Dane 2018

5. Objetivos específicos

01 - Objetivo general e indicadores de seguimiento

Problema central

Restringido el transito por el mal estado de las vías que comunican Raspadura - Quiado municipio de Unión Panamericana

Objetivo general – Propósito

Mejoramiento de la via que comunican a Raspadura - Quiado

Indicadores para medir el objetivo general

Indicador objetivo	Descripción	Fuente de verificación
Mejoramiento realizados	**Medido a través de:** Kilómetros **Meta:** 2 **Tipo de fuente:** Informe	Secretaria de planeación municipal

02 - Relaciones entre las causas y objetivos

Causa relacionada	Objetivos específicos
Causa directa 1 Mal estado de la via que comunica Raspadura -Quiado municipio de Unión Panamericana	Pavimentar 2km de la vía Raspadura - Quiado municipio de unión panamericana
Causa indirecta 1.1 Poca inversión realizada por el gobierno departamental y municipal para el mejoramiento de la via	Mejorar la inversión en infraestructura vía

Impreso el 19/09/2021 12:26:19 p.m.

Alternativas de la solución

01 - Alternativas de la solución

Nombre de la alternativa	Se evaluará con esta herramienta	Estado
PAVIMENTACIÓN DE 2KM DE LA VÍA RASPADURA - QUIADO MUNICIPIO DE UNIÓN PANAMERICANA	Si	Completo

Evaluaciones a realizar

Rentabilidad:	Si
Costo - Eficiencia y Costo mínimo:	Si
Evaluación multicriterio:	No

Impreso el 19/09/2021 12:26:19 p.m.

Alternativa 1. PAVIMENTACIÓN DE 2KM DE LA VÍA RASPADURA - QUIADO MUNICIPIO DE UNIÓN PANAMERICANA

Estudio de necesidades

01 - Bien o servicio

Bien o servicio

Mejoramiento de las vías que comunican Raspadura - Quiado

Medido a través de

Kilómetros

Descripción

Mejoramiento mediante pavimentación de 4km de la vía Raspadura - Quiado municipio de Unión Panamericana

Año	Oferta	Demanda	Déficit
2020	0,00	2,00	-2,00
2021	0,00	2,00	-2,00

Impreso el 19/09/2021 12:26:19 p.m.

Alternativa: PAVIMENTACIÓN DE 2KM DE LA VÍA RASPADURA - QUIADO MUNICIPIO DE UNIÓN PANAMERICAN/

Análisis técnico de la alternativa

01 - Análisis técnico de la alternativa

Análisis técnico de la alternativa

La ejecución del presente proyecto contempla la realización de las siguientes actividades:

• Realizar trabajos preliminares
• Realizar movimiento de tierra
• Instalación de sub bases y base
• Instalación de pavimento hidráulico
• Realizar e instalar estructuras y drenajes
• Instalación de accesorios
• Realizar interventoría
• A.I.U

Impreso el 19/09/2021 12:26:19 p.m.

Alternativa: PAVIMENTACIÓN DE 2KM DE LA VÍA RASPADURA - QUIADO MUNICIPIO DE UNIÓN PANAMERICAN/

Localización de la alternativa

01 - Localización de la alternativa

Ubicación general	Ubicación específica
Región: Occidente **Departamento:** Chocó **Municipio:** Unión Panamericana **Centro poblado:** Rural **Resguardo:** **Latitud:** **Longitud:**	Vía Raspadura - Quiado

02 - Factores analizados

Aspectos administrativos y políticos,
Cercanía a la población objetivo,
Costo y disponibilidad de terrenos,
Disponibilidad y costo de mano de obra,
Estructura impositiva y legal,
Factores ambientales,
Orden público,
Otros,
Topografía

Impreso el 19/09/2021 12:26:19 p.m.

Alternativa: PAVIMENTACIÓN DE 2KM DE LA VÍA RASPADURA - QUIADO MUNICIPIO DE UNIÓN PANAMERICAN

Cadena de valor de la alternativa

Costo total de la alternativa: $ 13.463.376.109,71

1 - Objetivo específico 1 **Costo:** $ 13.463.376.110

Pavimentar 2km de la vía Raspadura - Quiado municipio de unión panamericana

Producto	Actividad
1.1 Vías con obras complementarias de seguridad vial (Producto principal del proyecto) **Medido a través de:** Kilómetros de vías **Cantidad:** 2,0000 **Costo:** $ 13.463.376.110	**1.1.1** Realizar trabajos preliminares **Costo:** $ 380.288.614 **Etapa:** Inversión **Ruta crítica:** Si
	1.1.2 Realizar movimiento de tierra **Costo:** $ 811.117.664 **Etapa:** Inversión **Ruta crítica:** Si
	1.1.3 Instalación de sub bases y base **Costo:** $ 446.912.246 **Etapa:** Inversión **Ruta crítica:** Si
	1.1.4 Instalación de pavimento hidráulico **Costo:** $ 6.870.088.400 **Etapa:** Inversión **Ruta crítica:** Si
	1.1.5 Realizar e instalar estructuras y drenajes **Costo:** $ 979.686.257 **Etapa:** Inversión **Ruta crítica:** Si

Impreso el 19/09/2021 12:26:19 p.m.

Producto	Actividad
1.1 Vías con obras complementarias de seguridad vial (Producto principal del proyecto) **Medido a través de:** Kilómetros de vías **Cantidad:** 2,0000 **Costo:** $ 13.463.376.110	**1.1.6** Instalación de accesorios **Costo:** $ 97.904.560 **Etapa:** Inversión **Ruta crítica:** Si
	1.1.7 Realizar interventoría **Costo:** $ 671.019.842 **Etapa:** Inversión **Ruta crítica:** Si
	1.1.8 A.I.U **Costo:** $ 2.875.799.322 **Etapa:** Inversión **Ruta crítica:** Si
	1.1.9 PMT y PMA **Costo:** $ 330.559.205 **Etapa:** Inversión **Ruta crítica:** Si

Actividad 1.1.1 Realizar trabajos preliminares

Periodo	Mano de obra calificada
0	$380.288.614,00
Total	**$380.288.614,00**

Periodo	Total
0	$380.288.614,00
Total	

Actividad 1.1.2 Realizar movimiento de tierra

Periodo	Mano de obra no calificada
0	$811.117.664,00
Total	**$811.117.664,00**

Periodo	Total
0	$811.117.664,00
Total	

Actividad 1.1.3 Instalación de sub bases y base

Periodo	Mano de obra calificada
0	$446.912.245,64
Total	**$446.912.245,64**

Periodo	Total
0	$446.912.245,64
Total	

Impreso el 19/09/2021 12:26:20 p.m.

Actividad 1.1.4 Instalación de pavimento hidráulico

Periodo	Materiales
0	$6.870.088.400,00
Total	**$6.870.088.400,00**

Periodo	Total
0	$6.870.088.400,00
Total	

Actividad 1.1.5 Realizar e instalar estructuras y drenajes

Periodo	Mano de obra calificada
0	$979.686.256,73
Total	**$979.686.256,73**

Periodo	Total
0	$979.686.256,73
Total	

Actividad 1.1.6 Instalación de accesorios

Periodo	Mano de obra calificada
0	$97.904.560,00
Total	**$97.904.560,00**

Periodo	Total
0	$97.904.560,00
Total	

Impreso el 19/09/2021 12:26:20 p.m.

Actividad 1.1.7 Realizar interventoría

Periodo	Mano de obra calificada
0	$671.019.841,83
Total	**$671.019.841,83**

Periodo	Total
0	$671.019.841,83
Total	

Actividad 1.1.8 A.I.U

Periodo	Impuestos, pagos de derechos, contribuciones, multas y sanciones
0	$2.875.799.322,11
Total	**$2.875.799.322,11**

Periodo	Total
0	$2.875.799.322,11
Total	

Actividad 1.1.9 PMT y PMA

Periodo	Mano de obra calificada
0	$330.559.205,40
Total	**$330.559.205,40**

Periodo	Total
0	$330.559.205,40
Total	

Impreso el 19/09/2021 12:26:20 p.m.

Alternativa: PAVIMENTACIÓN DE 2KM DE LA VÍA RASPADURA - QUIADO MUNICIPIO DE UNIÓN PANAMERICAN

Análisis de riesgos alternativa

01 - Análisis de riesgo

	Tipo de riesgo	Descripción del riesgo	Probabilidad e impacto	Efectos	Medidas de mitigación
1-Propósito (Objetivo general)	Operacionales	Utilización de materiales de mala calidad para la ejecución del proyecto	**Probabilidad:** 3. Moderado **Impacto:** 4. Mayor	Deterioro acelerado de los trabajo realizados	Establecer medidas de cumplimiento en la utilización de materiales adecuado y de buena calidad en la ejecución del proyecto
2-Componente (Productos)	Administrativos	Firma de contrato sin el lleno de requisito legales	**Probabilidad:** 3. Moderado **Impacto:** 4. Mayor	Retraso en la ejecución del proyecto	Revisión de toda la documentación y firma de los documentos que lo requieran
3-Actividad	De costos	Aumentos desproporcionado de los costos en los materiales requerido para la realización del proyecto	**Probabilidad:** 3. Moderado **Impacto:** 4. Mayor	Disminución de la calidad de los productos a entregar	Realizar un proceso contractual que garantice la calidad de los productos independiente mente de los costos de los materiales

Impreso el 19/09/2021 12:26:20 p.m.

Alternativa: PAVIMENTACIÓN DE 2KM DE LA VÍA RASPADURA - QUIADO MUNICIPIO DE UNIÓN PANAMERICAN

Ingresos y beneficios alternativa

01 - Ingresos y beneficios

Mejoramiento de la calidad de vida de las personas que transitan diariamente por la via de raspadura -Quiado mediante la pavimentación

Tipo: Beneficios

Medido a través de: Kilómetros

Bien producido: Obra Física

Razón Precio Cuenta (RPC): 0.80

Periodo	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	2.250,00	$7.280.000,00	$16.380.000.000,00

02 - Totales

Periodo	Total beneficios	Total
1	$16.380.000.000,00	$16.380.000.000,00

Impreso el 19/09/2021 12:26:20 p.m.

Alternativa 1

Flujo Económico

01 - Flujo Económico

P	Beneficios e ingresos (+)	Créditos(+)	Costos de preinversión (-)	Costos de inversión (-)	Costos de operación (-)	Amortización (-)	Intereses de los créditos (-)	Valor de salvamento (+)	Flujo Neto
0	$0,0	$0,0	$0,0	$11.696.210.480,1	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$-11.696.210.480,1
1	$13.104.000.000,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$13.104.000.000,0

Impreso el 19/09/2021 12:26:20 p.m.

Indicadores y decisión

01 - Evaluación económica

Indicadores de rentabilidad			Indicadores de costo-eficiencia	Indicadores de costo mínimo	
Valor Presente Neto (VPN)	Tasa Interna de Retorno (TIR)	Relación Costo Beneficio (RCB)	Costo por beneficiario	Valor presente de los costos	Costo Anual Equivalente (CAE)
Alternativa: PAVIMENTACIÓN DE 2KM DE LA VÍA RASPADURA - QUIADO MUNICIPIO DE UNIÓN PANAMERICANA					
$1.278.046.945,63	12,04 %	$1,11	$5.198.315,77	$11.696.210.480,11	$648.624.721,01

Costo por capacidad

Producto	Costo unitario (valor presente)
Vías con obras complementarias de seguridad vial (Producto principal del proyecto)	$5.848.105.240,06

03 - Decisión

Alternativa

PAVIMENTACIÓN DE 2KM DE LA VÍA RASPADURA - QUIADO MUNICIPIO DE UNIÓN PANAMERICANA

Impreso el 19/09/2021 12:26:20 p.m.

Indicadores de producto

01 - Objetivo 1

1. Pavimentar 2km de la vía Raspadura - Quiado municipio de unión panamericana

Producto

1.1. Vías con obras complementarias de seguridad vial (Producto principal del proyecto)

Indicador

1.1.1 Vías con obras complementarias de seguridad vial

Medido a través de: Kilómetros de vías

Meta total: 2,0000

Fórmula:

Es acumulativo: No

Es Principal: Si

Programación de indicadores

Periodo	Meta por periodo	Periodo	Meta por periodo
0	2,0000		

Impreso el 19/09/2021 12:26:21 p.m.

Indicadores de gestión

01 - Indicador por proyecto

Indicador

Contratos suscritos

Medido a través de: Número

Código: 9900G070

Fórmula: Sumatoria de contratos suscritos

Tipo de Fuente: Informe

Fuente de Verificación: Secretaria de Planeación Municipal

Programación de indicadores

Periodo	Meta por periodo	Periodo	Valor
0	1	**Total:**	**1**

Impreso el 19/09/2021 12:26:21 p.m.

Esquema financiero

01 - Clasificación presupuestal

Programa presupuestal

2409 - Seguridad de transporte

Subprograma presupuestal

0600 INTERSUBSECTORIAL TRANSPORTE

Impreso el 19/09/2021 12:26:21 p.m.

02 - Resumen fuentes de financiación

Etapa	Entidad	Tipo Entidad	Tipo de Recurso	Periodo	Valor
Inversión	INSTITUTO NACIONAL DE VIAS	Entidades Presupuesto Nacional - PGN	PGN - Nación - Inversión	0	$13.463.376.109,71
				Total	$13.463.376.109,71
	Total Inversión				$13.463.376.109,71
Total					**$13.463.376.109,71**

Impreso el 19/09/2021 12:26:21 p.m.

Resumen del proyecto

Resumen del proyecto

Resumen narrativo	Descripción	Indicadores	Fuente	Supuestos
Objetivo General	Mejoramiento de la via que comunican a Raspadura - Quiado	**Mejoramiento realizados**	**Tipo de fuente:** Informe **Fuente:** Secretaria de planeación municipal	**Se firma de contrato con el lleno de requisito legal**
Componentes (Productos)	1.1 Vías con obras complementarias de seguridad vial (Producto principal del proyecto)	**Vías con obras complementarias de seguridad vial**	**Tipo de fuente:** Informe **Fuente:** Secretaria de Planeación Municipal	**Los costos de los materiales permanecen estables**
Actividades	1.1.1 - Realizar trabajos preliminares(*) 1.1.2 - Realizar movimiento de tierra(*) 1.1.3 - Instalación de sub bases y base(*) 1.1.4 - Instalación de pavimento hidráulico(*) 1.1.5 - Realizar e instalar estructuras y drenajes(*) 1.1.6 - Instalación de accesorios(*) 1.1.7 - Realizar interventoría(*) 1.1.8 - A.I.U(*) 1.1.9 - PMT y PMA(*)	**Nombre: Contratos suscritos** **Unidad de Medida: Número** **Meta: 1.0000**	**Tipo de fuente:** **Fuente:**	**Los materiales utilizados son los adecuados para la ejecución del proyecto**

(*) Actividades con ruta crítica

Ing. LUIS FERNANDO RODRIGUESZ
ARZUAGA
ESPECIALISTA ENVIAS TERRESTRES

REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DEL CHOCO MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA

CONSTRUCCION DE 2.0 KM EN CONCRETO HIDRAULICO EN LA VÍA ENTRE EL CORREGIMENTO DE RASPADURA Y EL CORREGIMENTO DE QUIADO MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA.

.

INFORME SOPORTE PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

LUIS FERNADO RODRIGUEZ ARZUAGA
Ingeniero Civil
Especialista en vías terrestres

MAYO de 2021

Ing. LUIS FERNANDO RODRIGUESZ
ARZUAGA
ESPECIALISTA ENVIAS TERRESTRES

INTRODUCCION

El sistema de infraestructura física incrementa el bienestar social, al permitir la rápida circulación de servicios, aumenta la accesibilidad de las `personas, permite el desarrollo de sistemas de transporte rápido y eficaz, logrando una integración de forma continua y permanente. El diseño y posterior construcción de las estructuras en pavimento hidráulico, permitirá el mejoramiento de la infraestructura rural del Municipio de UNION PANAMERICANA, contemplado en el ordenamiento básico, lo que redundará en mayores beneficios a la comunidad y en la organización urbanística requerida.

Ing. LUIS FERNANDO RODRIGUESZ
ARZUAGA
ESPECIALISTA ENVIAS TERRESTRES

1. OBJETIVO PRINCIPAL

Determinar la estructura para pavimento hidráulico, requerida en el corredor vial del proyecto, de acuerdo con la demanda de tránsito esperada para el periodo de diseño (20 años), las propiedades mecánicas y de deformación de las capas constitutivas de la estructura.

2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Limita al Norte con el Municipio de Certeguí, al Oriente con el Municipio de Tadó, al Occidente con el Municipio del Cantón de San Pablo y al Sur con el Municipio de Istmina. Se encuentra geoestratégicamente ubicado en la parte sur oriental del departamento del Chocó, sobre la vía que de Pereira conduce a Quibdó; La ubicación estratégica de su cabecera municipal como bisagra que une a los municipios de la subregión del San Juan con los del Atrato, El Eje Cafetero y la salida al Mar por la Panamericana, le abre inmenso futuro a esta entidad territorial en el mediano plazo. La producción minera, base de su economía y el futuro el desarrollo turístico a través del corredor Eje Cafetero – Litoral – Animas – Quibdó - Medellín, lo convierten en el Municipio con mejores perspectivas de Desarrollo en el Chocó, por ser sitio obligado de transito con el interior del país. EL SUELO URBANO Las Animas, cabecera municipal de Unión Panamericana está ubicada en la margen Izquierda de la quebrada San Joaquín, tiene 2.381 habitantes, 540 viviendas y una extensión de 1.600 Km2. Limita al Norte con el Municipio de Certeguí, al Oriente con el Municipio de Tadó, al Occidente con el Municipio del Cantón de San Pablo y al Sur con el Municipio de Istmina. Se encuentra geoestratégicamente ubicado en la parte sur oriental del departamento del Chocó, sobre la vía que de Pereira conduce a Quibdó; La ubicación estratégica de su cabecera municipal como bisagra que une a los municipios de la subregión del San Juan con los del Atrato, El Eje Cafetero y la salida al Mar por la Panamericana, le abre inmenso futuro a esta entidad territorial en el mediano plazo. La producción minera, base de su economía y el futuro el desarrollo turístico a través del corredor Eje Cafetero – Litoral – Animas – Quibdó - Medellín, lo

convierten en el Municipio con mejores perspectivas de Desarrollo en el Chocó, por ser sitio obligado de transito con el interior del país.

Ubicación de Unión Panamericana



3. ASPECTOS GEOTECNICOS

3.1 EXPLORACIÓN DE CAMPO

La exploración del campo consistió en la realización de las labores de reconocimiento del tramo de vía donde se desarrollará el proyecto, localización de los sitios para las perforaciones y las labores relacionadas con la implementación de las perforaciones, muestreo y descripción de campo del suelo. Se programaron tres (3) sondeos hasta una profundidad máxima de 1,0 m., las cuales fueron realizadas con éxito teniendo un muy buen conocimiento del perfil del suelo que recorre todo el tramo de vía, a esto se le suma la realización de tres (3) perforaciones a nivel de Subrasante natural para realizar los ensayos de capacidad de soporte CBR. En el tramo de vía donde se desarrollará el proyecto no se presentan condiciones de inundación, pero en épocas de lluvia fuertes el tramo de vía recoge mucha agua por la falta de obras de evacuación de esta. y el estado en que se encuentra. Este aspecto debe tenerse en cuenta al momento de realizar el diseño del pavimento, debido a que produciría complicaciones para la estabilidad del mismo.

4. ENSAYOS DE LABORATORIO

De las excavaciones se tomaron muestras alteradas e inalteradas para los ensayos de laboratorio. Sobre las muestras recuperadas se realizaron ensayos de clasificación de suelos, humedad natural y CBR.

En la tabla 1 se muestran los resultados de los ensayos de laboratorio:

TABLA No 1

MUESTRA	PROFUNDIDAD z	HUMEDAD NATURAL w	LIMITE LIQUIDO LL	LIMITE PLÁSTICA LP	INDICE DE PLASTICIDAD IP	CLASIFICACIÓN USCS	GRADACIÓN
	(m)	%	%	%	%		G - A - F
ENSAYO DE CBR (%)							
K0 + 500	0.50	32.46	CBR = 3,6 %			CL	
K0 + 1000	0.50	31.27	CBR = 4,2 %			CL	
K0 + 1500	0.50	31.28	CBR = 4,1 %			CL	

5. CLASIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS SUELOS

Los suelos encontrados son de origen aluvial, producidos por los procesos de sedimentación del río san juan y las quebradas que circundan el tramo de vía, bajo diferentes condiciones hidrodinámicas que dieron como resultado la acumulación de capas de suelos finos y gruesos, aunque en general localmente hay presencia predominante de suelos arcillosos de diferentes colores y consistencias como se pudo observar durante la realización de los ensayos de laboratorio.

5.1. Material Granular

A lo largo de todo el tramo de vía se observa una estructura granular descrita como grava arenosa bien gradada, la cual presenta un espesor variable de 0,40 a 0,20m.

5.2. Subrasante

Bajo la capa granular se observó el terreno natural, descrito como material arcilloso de consistencia media a alta, con humedad alta en algunos tramos; limos de humedad media, la resistencia de la Subrasante fue valorada mediante ensayos CBR en estado inalterados y sumergidos.

6. ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES

Las fuentes de materiales de origen aluvial con las que se cuenta en el área de influencia del proyecto, es la cuenca del Rio s a n j u a n , las cuales se consideraran para suministrar los concretos (gravilla – arenon).

7. ESTUDIO DE TRÁNSITO

Para efectos del diseño estructural del pavimento es necesario la determinación del Número de Repeticiones por Eje y del Número de Ejes Equivalentes de 8.2 t esperado para el periodo de diseño.

8. DISEÑO DE PAVIMENTOS

En este caso se propone efectuar el diseño por la metodología AASHTO 93.

8.1 METODO AASHTO 93

La metodología AASHTO determina el espesor D, de un pavimento de concreto para que este pueda soportar el paso de un número W82 de ejes equivalentes de 8,2 KN sin que se produzca una disminución en el índice de servicio - PSI - superior a un cierto valor, el cual se calcula a partir de una serie de medidas en el

pavimento (regularidad superficial, baches agrietamiento), y que se ha comprobado que tiene una buena correlación con la clasificación subjetiva que dan los usuarios.

Tiene en cuenta los siguientes parámetros:

- Tráfico. Está representado por el número de ejes equivalentes a 82 KN que utilizarán la vía durante el período de diseño.

- Confiabilidad. La confiabilidad se refiere al nivel de probabilidad que tiene una estructura de pavimento diseñada para durar a través del período de análisis, tomando en cuenta las posibles variaciones del tráfico previstas, así como las del modelo de comportamiento AASHTO, proporcionando un nivel de confiabilidad R que asegure que las secciones del pavimento duren el período para el cual fueron diseñadas.

- Serviciabilidad. Es la habilidad específica de una sección de pavimento para servir el tráfico. Para efectos de diseño se utiliza el valor de ΔPSI que se define como:

$$\Delta PSI = Po - Pf$$

Siendo:

Po: Índice de serviciabilidad inicial

Pf: Índice de serviciabilidad final

El espesor de losa se determina con base en la siguiente ecuación:

$$Log(N) = Z_R * So + 7.35 * log(D+1) - 0.06 + \frac{Log\frac{(\Delta PSI)}{(4.5-1.5)}}{1+\frac{1.625*10^{7}}{(D+1)^{8.46}}} + (4.22-0.32Pt) * Log\frac{(Sc*Cd*(D^{0.75}-1.132)}{215.63*J*(D^{0.75}-\frac{18.42}{(Ec/K)^{0.25}})}$$

W18 = Número de cargas de 18 kips (80 kN) previstas.
ZR = Es el valor de Z (área bajo la curva de distribución) correspondiente a la curva estandarizada, para una confiabilidad R.
So = Desvío estándar de todas las variables.
D = Espesor de la losa del pavimento en pulg.
ΔPSI = Pérdida de serviciabilidad prevista en el diseño.
Pt = Serviciabilidad final.
Sc = Módulo de rotura del concreto en psi.

J = Coeficiente de transferencia de carga.
Cd = Coeficiente de drenaje.
Ec = Módulo de elasticidad del concreto, en psi.
K = Módulo de reacción de la subrasante, en pci (psi/pulg).

Determinación del espesor:

- **Tráfico**. = 908075. (20 años)

- **Confiabilidad**. De acuerdo con la tabla 6 dada por el método de la AASHTO para una carretera colectora, la confiabilidad R escogido es el 80 %. Con el valor R (Confiabilidad) determinamos Zr de -0.841.
(Ver tabla 7 dada por la AASHTO).

Tabla 6. Niveles de confiabilidad a adoptar en función del tipo de carretera.

Tipo de Carretera	Niveles de Confiabilidad	
	Urbana	Interurbana
Autopistas y carreteras importantes	85 - 99.9	80 - 99.9
Arterias principales	80 - 99	75 - 95
Colectoras	80 - 95	75 - 95
Locales	50 - 80	50 - 80

Fuente: ICPC. Diseño construcción y mantenimiento de carreteras. Medellín:
ICPC, 2004, p. 45.

Tabla 7. Valores de Zr en función de la confiabilidad.

Confiabilidad R, %	Desviación normal estándar
50	-0.000
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
95	-1.645
99.99	-3.750

Fuente: ICPC. Diseño construcción y mantenimiento de carreteras. Medellín:
ICPC, 2004, p. 44.

- **Serviciabilidad**:

Siendo:
Po: Índice de serviciabilidad inicial = 4.5
Pf: Índice de serviciabilidad final = 2.0.

• Desviación estándar So. El número de ejes que puede soportar el pavimento hasta que su índice de servicio descienda por debajo de un determinado valor Pt

La guía AASHTO recomienda adoptar el valor de So= 0.35 por ser una construcción nueva de pavimento rígido.

• Coeficiente de drenaje Cd. Depende de la calidad del drenaje que viene determinado por el tiempo que tarda el agua infiltrada en ser evacuada del pavimento y el porcentaje de tiempo a lo largo del año durante el cual el pavimento está expuesto a niveles de humedad aproximándose a la saturación, se determina utilizando la siguiente tabla 18.

Tabla 8. Calidad del drenaje y valores del coeficiente de drenaje Cd.

PSI = Po - Pf = 2.

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO DE REMOCION DEL AGUA	PORCENTAJE DEL TIEMPO EN QUE LA ESTRUCTURA ESTA EXPUESTA A NIVELES DE HUMEDAD CERCANOS A LA SATURACION			
		< 1%	1 a 5 %	5 a 25 %	> 25 %
Excelente	2 horas	1.20 - 1.25	1.15 - 1.20	1.10 - 1.15	1.10
Bueno	1 dia	1.15 - 1.20	1.10 - 1.15	1.00 - 1.10	1.00
Regular	1 semana	1.10 - 1.15	1.00 - 1.10	0.90 - 1.00	0.90
Malo	1 mes	1.00 - 1.10	0.90 - 1.00	0.80 - 0.90	0.80
Muy Malo	no drena	0.90 - 1.00	0.80 - 0.90	0.70 - 0.80	0.70

Fuente: AASHTO. Guide for design of pavement structures. Washington: John Wiley & Sons, 1993. p. 308.

La calidad del drenaje se tomó como bueno y un porcentaje de tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación de mayor 25%.

Cd = 1.0

- **Coeficiente de transmisión de carga (J)**. Este factor se introduce para tener en cuenta la capacidad del pavimento de concreto para transmitir las cargas a

través de las juntas y del tipo de confinamiento lateral que tenga, (bermas de concreto o de asfalto), se determina mediante la utilización de la tabla 9.

Tabla 9. Valores del coeficiente J de trasmisión de cargas.

VALORES DEL COEFICIENTE J DE TRASMISIÓN DE CARGAS

ARCÉN	FLEXIBLE		DE CONCRETO	
DISPOSITIVOS DE TRASMISIÓN DE CARGAS	SI	NO	SI	NO
TIPO DE PAVIMENTO				
1.- EN MASA O ARMADO CON JUNTAS.	3.2	3.8-4.4	2.5-3.1	3.4-4.2
2.- ARMADO CONTINUO	2.9-3.2	--	2.3-2.9	--

Fuente: AASHTO. Guide for design of pavement structures. Washington: John Wiley & sons, 1993. p. 312.

El valor del coeficiente de trasmisión de carga J= 2,8.

- **Módulo de elasticidad Ec del concreto**. El módulo de elasticidad se toma de acuerdo con las características de los materiales, pero no contamos con datos de ese tipo por lo tanto se determinará de acuerdo a la resistencia a la compresión simple del concreto que es de 4000 psi.

Tabla 10. Correlación entre la resistencia a la compresión y el módulo de elasticidad.

Tipo de Agregado	Módulo de Elasticidad, Ec	
	MPa	kg/cm^2
Grueso ígneo	5,500 $(f'c)^{0.5}$	17,500 $(f'c)^{0.5}$
Grueso metamórfico	4,700 $(f'c)^{0.5}$	15,000 $(f'c)^{0.5}$
Grueso sedimentario	3,600 $(f'c)^{0.5}$	11,500 $(f'c)^{0.5}$
Sin información	3,900 $(f'c)^{0.5}$	12,500 $(f'c)^{0.5}$

Fuente: AASHTO. Guide for design of pavement structures. Washington: John Wiley & sons, 1993. p. 317.

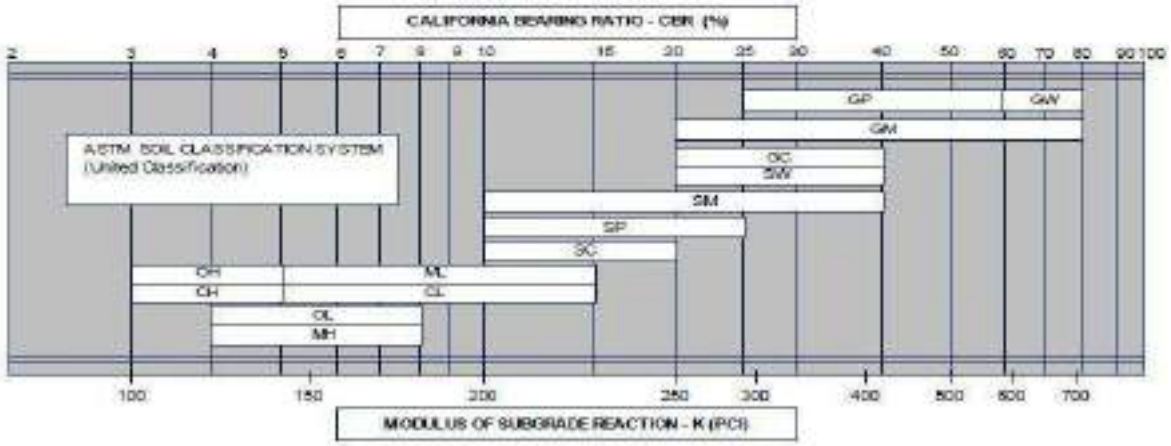
Ec= 3900 (F´c) 0.5 = **20481 Mpa**

- **Determinación del módulo de reacción de la Subrasante "K"** de la superficie en la que se apoya el pavimento.

El estudio geotécnico arrojo CBR entre 3,6%, ver tabla resumen estudio geotécnico.

A partir de la figura 5 correlaciones entre Cbr y el módulo de reacción de la superficie de apoyo del pavimento determinamos el módulo de reacción de subrasante, **k=.140 pci**

Figura 5. Correlación entre el CBR y el K (módulo de reacción del suelo).



Fuente: AASHTO. Guide for design of pavement structures. Washington: John Wiley & sons, 1993. p. 322.

Se instalará una subbase cuyo espesor son 20 cm, la presencia de esta estructura causa efecto en el módulo de reacción, el cual se obtiene utilizando la siguiente tabla.

Cuadro 8.1.
EFECTO DE SUBBASES NO CEMENTADAS EN LOS VALORES DE k

Valor k de la subrasante (pci)	Valor k de la subbase (pci)			
	4 pulgadas	6 pulgadas	9 pulgadas	12 pulgadas
50	65	75	85	110
100	130	140	160	190
200	220	230	270	320
300	320	330	370	430

KC = 167 pci.

Debido a que el material de soporte para el pavimento rígido será granular y estos son vulnerables a la erosión, el módulo de reacción de diseño debe corregir por una pérdida de soporte. Mediante la siguiente formula.

$$K_d = \frac{K_C^{(1-0.165 \cdot PS)}}{10^{0.03 \cdot PS}}$$

Los factores de pérdida de soporte se determinan mediante la utilización de la tabla 11.

Tabla 11. Rangos típicos de factores de pérdida de soporte.

Rangos típicos de factores de pérdida de soporte para varios tipos de materiales

Tipo de material	Módulo de elasticidad ó módulo resiliente [psi]	Factor de pérdida de soporte
Base granular tratada con cemento	1,000,000 – 2,000,000	0.0 – 1.0
Mezclas de agregado con cemento	500,000 – 1,000,000	0.0 – 1.0
Base tratada con asfalto	350,000 – 1,000,000	0.0 – 1.0
Mezclas bituminosas estabilizadas	40,000 – 300,000	0.0 – 1.0
Limo estabilizado	20,000 – 70,000	1.0 – 3.0
Material granular	15,000 – 45,000	1.0 – 3.0
Subrasante natural	3,000 – 40,000	2.0 – 3.0

Fuente: AASHTO. Guide for design of pavement structures. 1993. p. 323.

Tipo de material granular, el factor de perdida de soporte **PS=1,5**
El módulo de reacción efectivo de diseño Kd**=44 pci**

De acuerdo con los datos anteriores se determinará el espesor de la placa mediante la utilización de la siguiente tabla, el cual lleva incorporada la fórmula de la AASHTO 93.

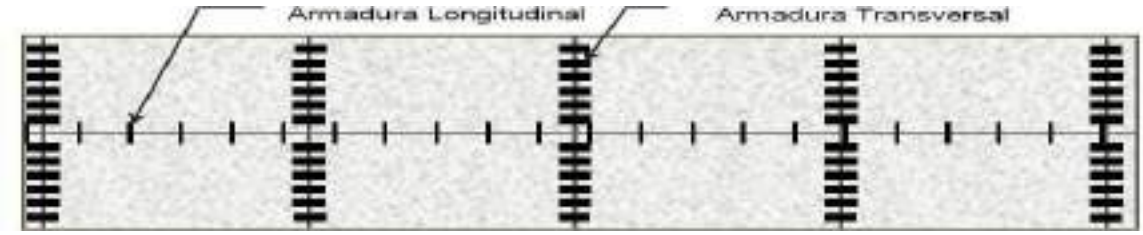
DISEÑO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS CON EL MÉTODO AASHTO 93

Proyecto: CONSTRUCCION DE 4.5KM EN CONCRETO HIDRAULICO EN LA VÍA ENTRE EL CORREGIMENTO DE RASPADURA Y EL CORREGIMENTO DE QUIADO MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA.

Fecha: mayo 2021

Número de Ejes Equivalentes	W18	9,08E+05	Z_RxSo	-0,294
Confiabilidad	R (%)	80	ΔPSI	2,5
Desviación Normal de R	Z_R	-0,841	MRxCd	542,9
Desviación Estándar	So	0,35	Ec/K	6,61E+04
Espesor de Placa	D (cm)	20		
	D (in)	7,87	M2	6,969
Serviciabilidad Inicial	pi	4,5	M3	-0,069
Serviciabilidad Final	pt	2,0	M4	-0,158
Módulo de Rotura	MR (MPa)	3,8		
	MR (psi)	542,9	log W18	5,96
Coeficiente de Drenaje	Cd	1,00	log W18 (Ec)	6,39
Coeficiente de Transferencia de Carga	J	2,8	NEE	2,44E+06
Módulo de Reacción de la Subrasante	K (MPa/m)	12	Espesor de Placa (cm)	20
	K (pci)	44,3		
Módulo de Elasticidad del Concreto	Ec (Mpa)	20481		
	Ec (psi)	2,93E+06		

9. DISEÑO DE LAS JUNTAS.



9.1 FUNCIONES DE LAS JUNTAS DE LOS PAVIMENTOS RÍGIDOS

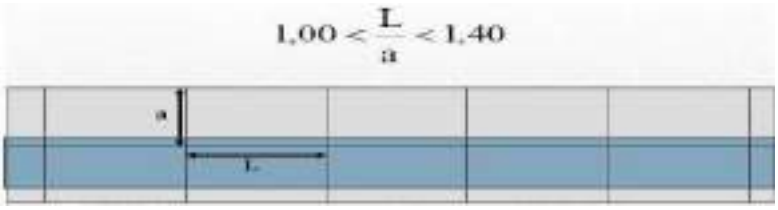
- Controlar el agrietamiento transversal y longitudinal generado por la contracción restringida del concreto y por los efectos combinados del alabeo las cargas del tránsito
- Permitir los movimientos de las losas
- Asegurar una adecuada transferencia de carga
- Proveer espacio para el material de sello

9.2 MODULACION DE LOSAS

SECTOR ANCHO DE VÍA = 6,0M, TENEMOS ANCHO DE CARRIL = 3,0 M

(DISTRIBUCION GEOMETRICA)

a) **Factor esbeltez:** Relación dimensión mayor / dimensión menor
Debe estar en el rango de**: 1,0 – 1,4** y el espaciamiento máximo entre 4,5 a 6 metros



Suponiendo un espaciamiento de juntas transversales de 4,0 m tenemos: 4/3.0= 1.33 ok

b) La dimensión mayor (L,a) debe ser menor que 24 veces el espesor de losa e= 20 cm, (AASHTO 93 en subbase flexibles)

AASHTO - 1993

$L, a < 24 \times h$; *en subbases flexibles*

$L, a < 21 \times h$; *en subbases semirígidas*

24x20 = 480 cm = 4,8 m mayor que 4,0 m ok.

9.3 DIMENSION DE LOS PASADORES DE CARGAS (JUNTAS TRANSVERSAL)

Colocar Pasador de 1 pulgada de longitud 35 cm separados cada 30 cm entre centro.

DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS PASADORES DE CARGA PCA (1975)

Espesor del pavimento (mm)	diámetro del pasador "		longitud (mm)	separación entre centros (mm)
	mm	pg		
160-180	22,2	7/8	360	300
190-200	25,4	1	360	300
210-230	28,8	1 1/8	400	300
240-250	31,8	1 1/4	460	300
260-280	34,9	1 3/8	460	300
290-300	38,1	1 1/2	500	300

Tabla No 6: Dimensiones de los pasadores (juntas transversales)

9.4 DIMENSION DE LAS VARILLAS DE ANCLAJE (JUNTAS LONGITUDINAL)

Colocar varillas de media pulgada (5/8) longitud 10 cm cada 1,20 m entre centros.

RECOMENDACIONES SOBRE VARILLAS DE ANCLAJE GRADO 60 EN LAS JUNTAS LONGITUDINALES DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

Espesor losa (mm)	varillas de 1/2"				varillas de 5/8"			
	Long (mm)	Separación entre centros (m)			Long (mm)	Separación entre centros (m)		
		Carril 3.05 m	Carril 3.35 m	Carril 3.65 m		Carril 3.05 m	Carril 3.35 m	Carril 3.65 m
150	860	1,20	1,20	1,20	1000	1,20	1,20	1,20
175		1,20	1,20	1,20		1,20	1,20	1,20
200		1,20	1,20	1,20		1,20	1,20	1,20
225		1,20	1,20	1,20		1,20	1,20	1,20
250		1,20	1,15	1,10		1,20	1,20	1,20

No se deben colocar varillas de anclaje a menos de 38 cm de la junta transversal

Tabla No 7 : Dimensiones de las barras de anclaje

9.5. CORTE Y SELLADO EN JUNTAS.

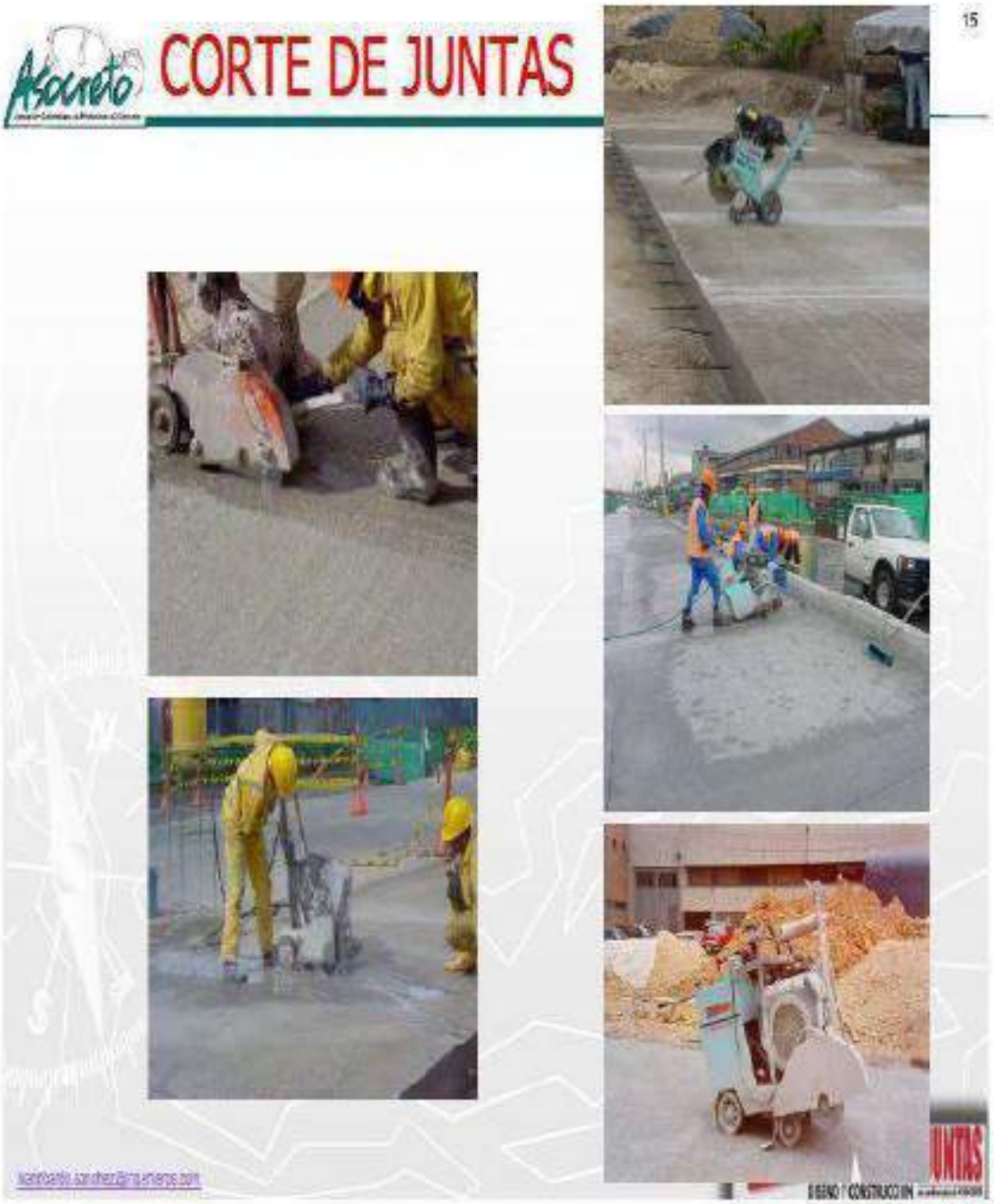
CORTE:





El corte de las juntas se hará cuando los esfuerzos que soportan las losas son menores a la resistencia que tiene el concreto en las primeras horas después del fraguado.
Se utilizaran cortadoras manuales o autopropulsada para los cortes.

Ing. LUIS FERNADO RODRIGUEZ
ARZUAGA
ESPECILISTA EN VIAS TERRESTRES



Ing. LUIS FERNADO RODRIGUEZ
ARZUAGA
ESPECILISTA EN VIAS TERRESTRES

SELLADO:

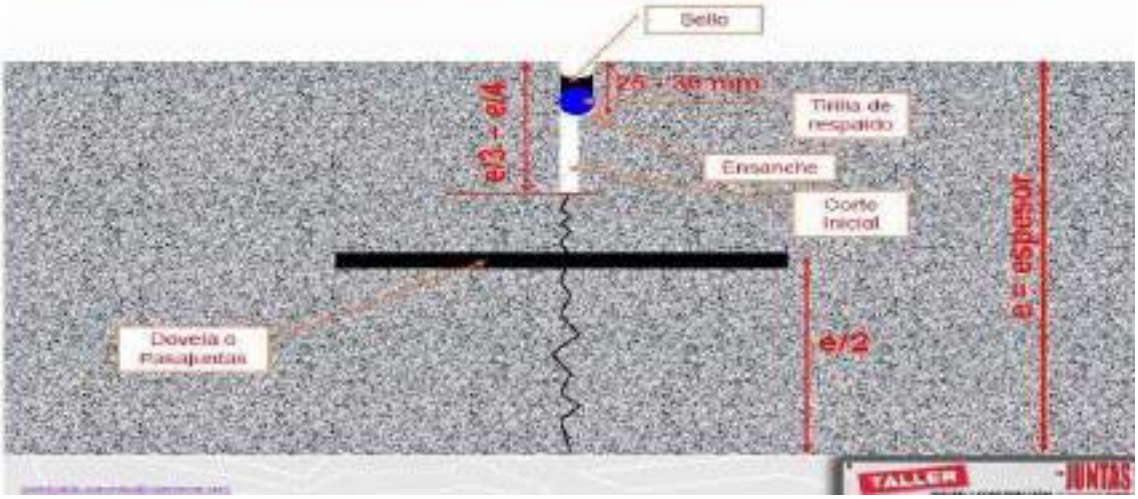
SELLADO DE JUNTAS

El material sellante debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Ser impermeable
- Deformarse sin rotura, de acuerdo con los movimientos que ocurran en la junta
- No fluir con la gravedad
- No reblandecerse excesivamente a las mayores temperaturas de servicio
- Resistir el ataque químico

- Permanecer en contacto con las caras de la junta
- No reblandeserce excesivamente a las mayores temperaturas de servicio
- Recuperar su forma original después de repeticiones cíclicas de deformación
- No endurecerse ni tornarse quebradizo a temperaturas bajas de servicio
- No perder sus cualidades con la edad, ni con la acción del medio (clima, tráfico, etc)
- No permitir la intrusión de materiales extraños dentro de la junta

DETALLE DE LA JUNTA





10.6 CUANDO SE DEBEN REFORZAR LAS LOSAS

- Factor de forma mayor de 1,4
- Fuera de los rangos de modulación
- Losas irregulares, no rectangulares
- Losas con elementos fijos
- Losas con juntas no coincidentes



Figura No 5 : Reforzamiento en losas

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Previendo un mejor comportamiento de la estructura vial se escarificara una capa granular de 20cm aproximadamente, Luego de la escarificación y corte de la rasante existente, quedara una capa granular de 20 cm aproximadamente (subbase), con el objeto de prevenir el fenómeno de bombeo; además, su presencia tiene como consecuencia un incremento en la capacidad de soporte del pavimento.

- Realizar placas de 3,0 x 4m
- Para la elaboración del concreto utilizar los agregados de la fuente del Rio Atrato y obtener una resistencia a la flexión de 3,8 Mpa.

- Para el corte de las juntas utilizar cortadoras con discos apropiados, cumplir con las dimensiones de corte (profundidad y ancho) y limpiar para la respectiva aplicación del sello.

- Utilizar sello a base de polímeros de silicona con su respectiva tirilla de respaldo son más costosos que los de asfalto pero son más durables.



LUIS FERNADO RODRIGUEZ ARZUAGA
Ingeniero Civil
Especialista en vías terrestres

Ing. LUIS FERNADO RODRIGUEZ
ARZUAGA
ESPECILISTA EN VIAS TERRESTRES



Ing. LUIS FERNADO RODRIGUEZ
ARZUAGA
ESPECILISTA EN VIAS TERRESTRES

universidad Pontificia Bolivariana

SECCIONAL BUCARAMANGA

APROBADA SEGÚN ACUERDO No. 088 DE JULIO 13 DE 1988 DEL ICFES

teniendo en cuenta que

Luis Fernando Rodriguez Arzuaga

Cédula de ciudadanía No. 12.625827 Expedida en Ciénaga (Magdalena)

Cursó y aprobó los estudios exigidos por las normas legales reglamentarias vigentes, le confiere el título de

Especialista en Vías Terrestres

En testimonio de ello le expide el presente diploma
en Bucaramanga, Departamento de Santander, República de Colombia
el día 14 del mes de Septiembre del año 2007

El Rector

El Decano

El Secretario General

Anotado al folio 044 del libro 2-A de registro de diplomas
refrendado en Bucaramanga el 14 de Septiembre de 2007

3238

DARWIN MENA RENTERIA
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
MAGISTER EN RECURSOS HIDRICOS
M.P. 25260167284 CND

DEPARTAMENTO DEL CHOCO MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA

CONSTRUCCION DE 2.0 KM EN CONCRETO HIDRAULICO EN LA VÍA ENTRE EL CORREGIMENTO DE RASPADURA Y EL CORREGIMENTO DE QUIADO MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA.

.

INFORME HIDROLOGICO E HIDRAULICO

DARWIN MENA RENTERIA
Ingeniero Ambiental y Sanitario
Magister en Recurso Hídricos

MAYO DE 2021

DARWIN MENA RENTERIA
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
MAGISTER EN RECURSOS HIDRICOS
M.P. 25260167284 CND

INTRODUCCION

La calidad de las vías de comunicación terrestre, juega un papel fundamental en el desarrollo nacional, regional, departamental, subregional, intermunicipal y municipal del país, constituyéndose como uno de los principales factores de desarrollo económico de una determinada región; situación que es fundamental para el desarrollo del corregimiento de Quiado–Unión Panamericana. Este tipo de obras corresponde al gobierno nacional, para superar las actuales condiciones de circulación y las que requiere una proyección futurista, con el marco de operación con seguridad, movilidad, entorno y comodidad, reduciendo los niveles de riesgo actuales.

DARWIN MENA RENTERIA
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
MAGISTER EN RECURSOS HIDRICOS
M.P. 25260167284 CND

1. OBJETIVOS Y ALCANCE

1.1 OBJETIVO

El objetivo es calcular los caudales de creciente para diseño de obras de desviación, drenajes, vertederos de excesos y protección de captaciones y conducciones.

La falta de previsión de drenajes y el diseño inadecuado de los mismos, conllevan indiscutiblemente a razonar que no se realizó de manera adecuada el estudio Hidrológico e Hidráulico, para los drenajes en carreteras o proyectos viales en general; provocando desastres que dan como resultado pérdidas económicas, un gran impacto y daño a la ecología, siendo este último el efecto de mayores consecuencias tales que pueden llegar a afectar el ecosistema, alcanzando a tener consecuencias irreparables; los que podrían evitarse si se tiene en cuenta la realización técnica de los estudios pertinentes.

1.2 ALCANCE

- Analizar intensidades de lluvia en la zona
- Determinar el coeficiente de escorrentía superficial
- Calcular los caudales para la elaboración del diseño hidráulico de las obras de drenaje requeridas.

2. GENERALIDADES DE LA ZONA DEL PROYECTO

La necesidad de fortalecer la red vial de carreteras que alimentan a los corredores y que cumplen una labor primordial en los procesos de producción, comercialización, integración regional y nacional, teniendo en cuenta la deficiencia actual de la red nacional en su capacidad y nivel de servicio, características geométricas, geotécnicas y estructurales. En el marco de una visión de competitividad, productividad e integración regional, La alcaldía municipal ha previsto ejecutar el programa de vías de Competitividad.

El tramo de vía en estudio es considerado desde el punto de vista de competencia, como vía terciaría, compuesta principalmente por una calzada con dos carriles, uno en cada sentido.

La exploración del tramo del proyecto indica que la vía e s t á e n afirmado en regular a mal estado, que se caracteriza por la presencia de baches y hundimientos generados posiblemente por la falta de drenaje, mantenimiento periódico.

DARWIN MENA RENTERIA
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
MAGISTER EN RECURSOS HIDRICOS
M.P. 25260167284 CND

2.1 CARACTERISTICAS GENERALES DEL DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ

En los últimos años, el deterioro social y económico del departamento del Chocó, ha sido preocupación del gobierno nacional, de acuerdo con datos del DANE, el censo de 2005, las coberturas de servicios de acueducto y alcantarillado son respectivamente 22,5 % y 15,9% del total de viviendas, así se revela un NBI del 79%, que es tres (3) veces más alto que el registrado en el país. La tasa de analfabetismo Chocoana, a pesar de su descenso, se ha mantenido en el doble del promedio colombiano.
Los indicadores económicos también muestran un estancamiento relativo en los últimos años, para el periodo 1990 - 2004, la población del Chocó representó en promedio el 1% de la población colombiana, el PIB de departamento fue solamente el 0,4% del PIB nacional. El PIB per cápita Chocoano fue, en promedio
40% del PIB per cápita colombiano y el 26% del estimado para Bogotá.
El Chocó, tiene características geográficas e institucionales que lo convierten en un caso singular para su estudio.
La región es conocida como una de las zonas más lluviosas del mundo, con una topografía que la aísla del resto del país y con un número considerable de ríos caudalosos, que se han convertido en su principal medio de transporte e ingresos.
Se registran lluvias aproximadamente 231 días al año con precipitaciones de 7.722 mm en la ciudad de Quibdó. En la actualidad las vías terrestres son muy limitadas siendo el Chocó en departamento con más bajos niveles de kilómetros pavimentada por cada 100 Km2 y de kilómetros de carretera por cada 100 habitantes, no hay vía que comunique a Quibdó con el pacifico chocoana, la distancia entre MedellÍn y Quibdó es de 136 kilómetros y se recorre en poco más de 18 horas, y en avión es de 30 minutos aproximadamente. Como resultado de las condiciones geográficas, la vocación del suelo es en gran porcentaje de conservación, agroforestal y forestal, la vocación agrícola y ganadera es mínima. La alta pluviosidad hace difícil la agricultura, y sin embargo esta se desarrolla con cultivos de plátano, maíz, cacao y coco; aunque la ganadería es importante por subregiones, la minería es la principal fuente de ingresos con explotaciones de oro, platino, plata, caliza, molibdeno y cobre.
El departamento pose un altísimo potencial de pesca fluvial y marítima que no ha sido técnicamente aprovechado, la riqueza maderera es considerable, pero en muchos casos no se cumple la normatividad ambiental. Muy pobre en cambio es el desarrollo industrial, junto a Sucre uno de los más bajos del país, la Orinoquia y Amazonas. El turismo de naturaleza y el ecoturismo, no son explotados con visión economía de escala.

2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA

Limita al Norte con el Municipio de Certeguí, al Oriente con el Municipio de Tadó, al Occidente con el Municipio del Cantón de San Pablo y al Sur con el Municipio de Istmina. Se encuentra geoestratégicamente ubicado en la parte sur oriental del departamento del Chocó, sobre la vía que de Pereira

conduce a Quibdó; La ubicación estratégica de su cabecera municipal como bisagra que une a los municipios de la subregión del San Juan con los del Atrato, El Eje Cafetero y la salida al Mar por la Panamericana, le abre inmenso futuro a esta entidad territorial en el mediano plazo. La producción minera, base de su economía y el futuro el desarrollo turístico a través del corredor Eje Cafetero – Litoral – Animas – Quibdó - Medellín, lo convierten en el Municipio con mejores perspectivas de Desarrollo en el Chocó, por ser sitio obligado de transito con el interior del país. EL SUELO URBANO Las Animas, cabecera municipal de Unión Panamericana está ubicada en la margen Izquierda de la quebrada San Joaquín, tiene 2.381 habitantes, 540 viviendas y una extensión de 1.600 Km2. Limita al Norte con el Municipio de Certeguí, al Oriente con el Municipio de Tadó, al Occidente con el Municipio del Cantón de San Pablo y al Sur con el Municipio de Istmina. Se encuentra geoestratégicamente ubicado en la parte sur oriental del departamento del Chocó, sobre la vía que de Pereira conduce a Quibdó; La ubicación estratégica de su cabecera municipal como bisagra que une a los municipios de la subregión del San Juan con los del Atrato, El Eje Cafetero y la salida al Mar por la Panamericana, le abre inmenso futuro a esta entidad territorial en el mediano plazo. La producción minera, base de su economía y el futuro el desarrollo turístico a través del corredor Eje Cafetero – Litoral – Animas – Quibdó - Medellín, lo convierten en el Municipio con mejores perspectivas de Desarrollo en el Chocó, por ser sitio obligado de transito con el interior del país.

DARWIN MENA RENTERIA
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
MAGISTER EN RECURSOS HIDRICOS
M.P. 25260167284 CND

Figura 1. Localización general del municipio en el departamento

Municipio de unión panamericana



3. ESTUDIO HIDROLOGICO

3.1 RECOPILACION DE INFORMACION

3.1.1 Información Hidroclimatológica

Los datos Hidroclimatológicos para el diseño se recopilaron de la ESTACION EL CARAÑO; lo cual se describe a continuación

Figura N°3

ENTIDAD	IDEAM
CODIGO	1104501
TIPO	SP
NOMBRE	AEROPUERTO EL CARAÑO
MUNICIPIO	QUIBDO
LATITUD	5° 42'
LONGITUD	76° 39'
ELEVACION (msnm)	53

3.2 METODOLOGIA

Los estudios hidrológicos se desarrollaron siguiendo la metodología descrita a continuación:
Con la información cartográfica recopilada en el IGAC y la topografía de detalle levantada en campo, se definieron y delimitaron las cuencas aferentes a la vía.

• Se determinaron los parámetros morfométricos de las cuencas (área, longitud, pendiente)
• Con base en la información de las visitas de campo se determinaron, la cobertura vegetal, el tipo y uso de suelo.
• Se seleccionó la información de lluvias, mediante el análisis, la continuidad y la extensión del período histórico.
• Se caracterizó el régimen de lluvias con base en los registros de precipitación mensual.
• Se calcularon los caudales máximos para períodos de retorno de 5, 10, 25, 50 Y 100 años en las cuencas aferentes a la vía, dependiendo del caso específico (cunetas, alcantarillas, Box Coulvert, pontones y puentes).
Para dichos cálculos se utilizó el método racional para las cuencas menores a 1 km2.

3.3 CARTOGRAFIA

Para la vía en estudio se cuenta con cartografía oficial en el IGAC en escala 1:25.000 con la plancha 164- IV-D.
Con esta cartografía se cubre la zona por donde va el trazado y las cuencas aferentes de los cauces mayores que cruzan la vía

3.4 CLIMATOLOGÍA

Se utilizó la información de la Estación El Caraño para todo el tramo de estudio.

3.4.1. Lluvias

3.4.1.1. Lluvias Medias.

La estación Aeropuerto El Caraño presenta precipitaciones en promedio anual de 7865 mm respectivamente. El régimen de lluvias para la estación es de precipitaciones intensas a lo largo del año.

3.4.1.2. Lluvias Máximas.

Para todo el tramo en estudio, se realizó el análisis de lluvias máximas para diferentes períodos de retorno a la estación Aeropuerto El Caraño, la cual abarca completamente la zona, se recopilaron los máximos valores anuales de precipitación en 24 horas
registrada, mediante las distribuciones de probabilidad Gumbel, Lognormal y LogPearson se hicieron ajustes y empleando la prueba de Chi cuadrado se determina cual distribución de probabilidad presenta mejor ajuste. Se presentan los valores obtenidos por los diferentes métodos para períodos de retorno de 5,
10, 25, 50 y 100 años.

3.4.1.3. Curvas IDF.

Se revisó la metodología para la formulación de curvas IDF, empleando la formulación de' "Curvas sintéticas de Intensidad Duración Frecuencia para Colombia" de Vargas Rodrigo. Universidad de los Andes - 1998. La ecuación definida en el estudio para la elaboración de las curvas IDF es la siguiente:

$$I = a\ ((T^b)/(t^c)) * M^d\ * N^e$$

En donde:

- I: Intensidad de precipitación, mm/h.
- T: Periodo de retorno, años.
- t: Duración de la lluvia, horas.
- M: Promedio de la precipitación máxima anual en 24 horas, mm.
- N: Número de días promedio de lluvia al año.

Figura N°4

La zona de proyecto, se encuentra en la Región 3 (Pacífico) según referencia bibliográfica enunciada en el párrafo anterior, cuyos parámetros a, b, c, d y e son

iguales respectivamente a 3.02, 0.19, 0.58, 0.04 y 0.44. Aplicando estos valores, la ecuación anterior queda para la región 3 (Pacífica):

$$I = 3.02\,((T^{0.19})/(t^{0.58}))\,* \\ M^{0.04}\,*\,N^{0.44}$$

Figura N°5

Teniendo en cuenta los datos históricos, el promedio del valor máximo anual de precipitación diaria en la estación Aeropuerto El Caraño es de 179 mm y el número de días de lluvia es 298, 260 y 245 días respectivamente. Con estos valores aplicados a la ecuación anterior, se calcularon las curvas intensidad - duración - frecuencia para las mencionadas estaciones, las cuales se presentan en la Figura.

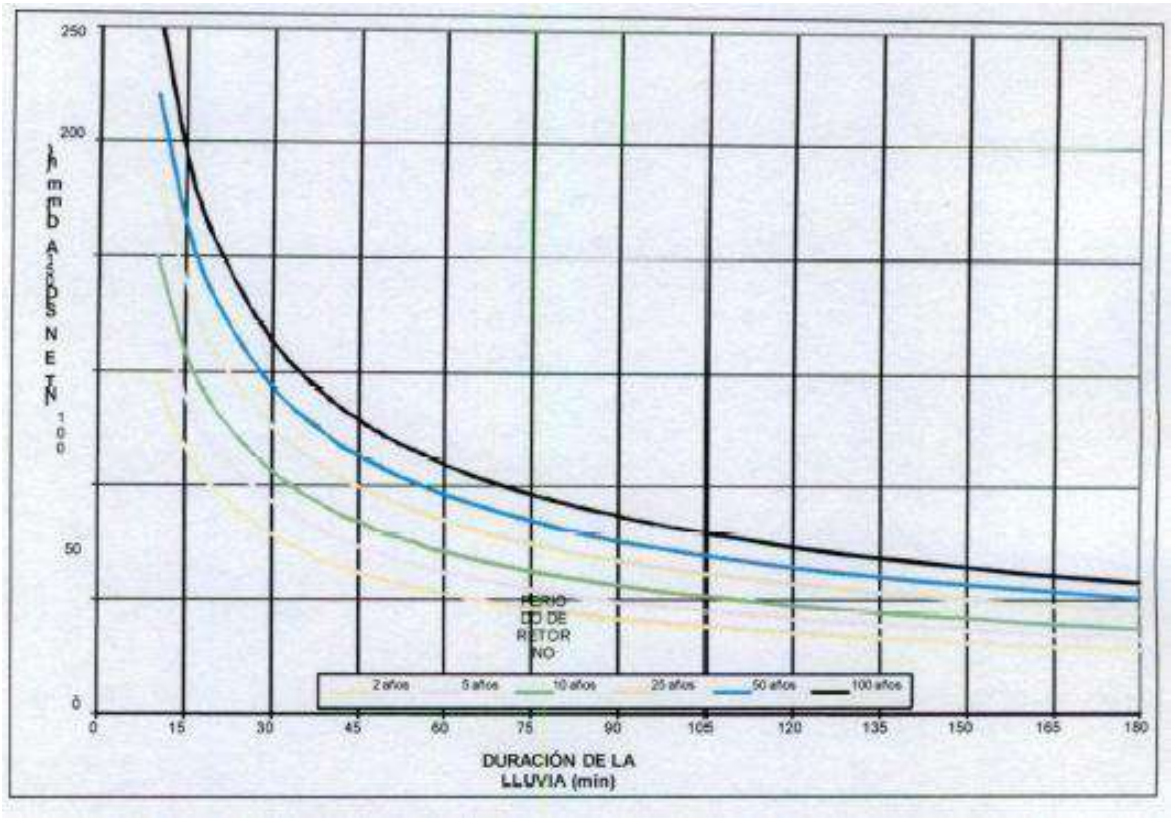


Figura N°6

3.4.2. Humedad Relativa

La humedad relativa del aire en general depende del comportamiento y distribución de las precipitaciones, la nubosidad y la radiación solar; por lo tanto, su distribución en el año presenta en general un máximo y un mínimo (monomodal), para el área de los estudios.

La estación Sinóptica Principal Aeropuerto El Caraño registra que el valor medio de la humedad relativa del aire es en general bastante alto y constante a lo largo del año. A nivel anual multianual su valor es igual al 86.0 %, con variaciones mensuales entre 79 y 93%.

3.4.3. Evaporación

Este parámetro medido en el evaporímetro de tanque clase A del United States Weather Bureau (USWB), presenta en la estación Aeropuerto El Caraño a nivel anual multianual un valor de 1002.3 mm (2.75 mm por día), con un valor máximo para el mes de agosto de 118.1 mm (4.92 mm por día) y un valor mínimo para el mes de diciembre de 38.4 mm Ü.6 mm por día).

3.5 ANÁLISIS DE CAUDALES

Para revisar las necesidades de drenaje de la vía es necesario establecer los caudales de las cuencas que la cruzan, es decir, los que deberán manejar las obras de drenaje.

Dichos caudales son función del período de retorno para el cual se diseñan las obras. En función del tipo de obra y de su importancia, los respectivos períodos de retorno adoptados para las crecientes de diseño son los siguientes:

TIPO DE OBRA	PERIODO DE RETORNO (años)
Puentes	1
Pontones	5
Box Coulvert y alcantarillas	2
C	1

Fuente: Open – Channel Hydraulics, Ven Te Chow

Figura N°7

Se utilizaron dos métodos para estimar el caudal de diseño para las obras de drenaje. El método empleado en cada caso fue seleccionado con base en la información disponible y los siguientes criterios:
El método racional aplica para cuencas con un área menor o igual a 1km2.
El método del Soil Conservation Service se aplicó a cuencas mayores a 1 km2.

3.5.1. MorfometrÍa de las cuencas

Para el tramo en estudio, existe cartografía del IGAC en escala 1:25.000 para todo el sector; la cartografía disponible se encuentra en escala 1:100.000, empleando como apoyo las imágenes del Google Maps como se indicó anteriormente, las cuales se utilizaron para calcular los parámetros físicos de las cuencas.

Las áreas tributarias fueron digitalizadas y medidas en AutoCAD, al igual que la longitud de los cauces. La pendiente ponderada del cauce principal se calculó de acuerdo con la expresión propuesta por Taylor y Schwarz:

3.5.2 Caudales de diseño para cuencas menores o iguales a lkm2

El método racional, permite calcular los caudales máximos para diferentes períodos de retorno, mediante un método matemático que utiliza las características hidrológicas y morfo métricas de cada cuenca, relaciona los caudales de las cuencas en un punto dado con la precipitación máxima que cae sobre la cuenca.

Para calcular el caudal de diseño se utiliza la fórmula racional:

$$Q = 168\ C.I.A.$$

Donde:

Q : Caudal de diseño en lts/seg
C : Coeficiente de escorrentÍa , adimensional
I : Intensidad de diseño en mm/min
A: Área en Ha

3.5.3 Caudales de diseño para cuencas mayores a 1 km2

Para estimar los caudales de diseño en cuencas mayores a 1 km2, se empleó el Método del U.S. Soil Conservation Service, el cual estima la escorrentía producida por una tormenta en una cuenca, con base en la relación que existe entre humedad antecedente del terreno y el complejo suelo - cobertura vegetal.

Este método se basa en la siguiente relación fundamental:

DARWIN MENA RENTERIA
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
MAGISTER EN RECURSOS HIDRICOS
M.P. 25260167284 CND

$$\frac{F}{S} = \frac{Q}{Pe}$$

- F = Infiltración real.
- S = Infiltración potencial.
- Q = Escorrentía real.
- Pe = Escorrentía potencial o exceso de precipitación.

Figura N°8

$$Ia = 0.2S$$

Se tiene entonces que:

$$Pe = P - Ia \quad y \quad F = Pe - Q$$

Sustituyendo en la relación inicial y despejando el valor de Q se obtiene la expresión:

$$Q = \frac{(P - 0.2S)^2}{P + 0.8S}$$

El S.C.S. luego de analizar gran cantidad de hidrogramas de cuencas, encontró un procedimiento para calcular el valor de S con base en un parámetro llamado Número de Curva (CN), mediante la siguiente expresión:

$$S = \frac{2540}{CN} - 25.4$$

Las pérdidas iniciales de la precipitación se denominan abstracciones:

En donde S esta expresado en milímetros.

El valor de (CN) para cada condición de humedad antecedente es propio de cada cuenca y se obtiene con base en el tipo de suelo y la condición hidrológica, que es un indicador de la cobertura vegetal y de la capacidad de infiltración del suelo.

El CN corresponde con el número de curva de la metodología del Soil Conservation Service.

Según las caracterizaciones de campo y la información secundaria, las características de los tipos de suelos que se presentan en las cuencas que cruzan la vía, fueron determinadas a partir del estudio realizado por el IGAC en 1977, así como del "Estudio de los suelos y

bosques de las cuencas de los ríos Atrato y san juan parte alta y Andágueda, municipios de Bagadó, Lloró, El Carmen y parte de Quibdó. IGAC 1989.

En general son suelos con texturas franco - arcillosas y franco arcillo - arenosas, superficiales, con exceso de humedad, teniendo en cuenta esta condición, se toma para el Número de Curva una combinación de suelos tipo B y C. La cobertura vegetal se compone principalmente de pastos y bosques en condición hidrológica buena aunque por las excesivas lluvias que se presentan en la zona, la condición. de humedad antecedente se podría considerar como tipo AMC-III (precipitación acumulada de los 5 días previos al evento en consideración mayor o igual a 52.5 mm), esta clasificación fue desarrollada utilizando datos del occidente de los Estados Unidos, por consiguiente, la bibliografía recomienda siempre tener cautela al emplear estos valores suministrados para determinar la condición de humedad antecedente en otra regiones geográficas o climáticas. En este estudio se tomó como condición de humedad antecedente tipo AMC - II, que es de normal uso en nuestro medio Con las consideraciones anteriores, se ha seleccionado valores de CN entre 72 y 79 para las cuencas consideradas en este tramo. Para estimar la escorrentía máxima se aplicó la hidrógrafa unitaria sintética propuesta por el S.C.S., cuya forma está definida por las siguientes ecuaciones:

$$q_p = \frac{0.2083 * A * E}{T_p}$$

$$T_p = \frac{D}{2} + T_L$$

$$T_L = 0.6 * T_C$$

Donde:

qp	=	Caudal pico unitario, en m3/s por cada milímetro de escorrentía.
A	=	Área de drenaje, en km2.
TP	=	Tiempo al pico, en horas.
D	=	Duración de la lluvia efectiva o duración del hidrograma unitario, en horas.
TL	=	Tiempo de retardo de la cuenca, en horas.
TC	=	Tiempo de concentración de la cuenca, en horas, calculado con la expresión de Bransby – Williams.
tb	=	Tiempo base del hidrograma unitario.
E	=	Escurrimiento unitario, en este estudio E = 1 mm

En el Anexo - Memorias de Cálculo aparecen las tablas con los valores de los hidrogramas unitarios sintéticos y los datos de lluvia total y la lluvia efectiva empleados para cada cuenca.

3.6 JUSTIFICACIÓN DE FORMULAS EMPLEADAS

Debido al tamaño y forma de la subcuencas artificiales y a que el único parámetro realmente medible en estos es el área de drenaje, se utilizó la fórmula racional para el cálculo de los caudales máximos en cuencas menores a 1 km2. Esta ecuación ha sido ampliamente utilizada y cumple con los requisitos de sencillez y confiabilidad exigidos. En general este método proporciona en algunos casos valores de caudal del lado de la seguridad respecto a las observaciones reales, pero puede ser aplicado sin inconvenientes en corrientes o áreas de drenaje pequeñas.

En el caso de cuencas mayores a 1 km2 se empleó el Método del U.S S.C.S, el cual tiene en cuenta las abstracciones iniciales de las cuencas y sin llegar a subestimarlas, genera valores de caudal más acordes con los observados extraordinariamente en las corrientes, los cuales se pueden frecuentemente inferir por medio de las marcas de niveles de creciente encontradas en el terreno.

3.7. APLICACIÓN DE TEORÍAS Y MÉTODOS DE PREDICCIÓN

Existen varios métodos para la estimación de los caudales máximos probables en una cuenca, de los cuales se seleccionaron los siguientes:
Se realizó un análisis de precipitación histórica máxima en 24 horas, empleando métodos estadísticos basados en el ajuste de los d a t o s de l a s s e r i e s a distribuciones estadísticas (¡Gumbel, Log Pearson y Log Norma!), y luego con base en el análisis de dichas distribuciones, se hace la selección de la que presente el mejor ajuste, para emplear estas lluvias como tormentas de diseño.
En cuencas que no tienen registros de caudales se utilizan métodos teóricos basados en ecuaciones obtenidas del análisis hidrológico de diferentes hoyas hidrográficas como el método racional que se utiliza para cuencas pequeñas, inferiores a 1 km2 y el del Soil Conservation Service SCS para cuencas mayores. Estos métodos requieren de información generalmente disponible como la pendiente, la longitud de los cauces, el área tributaria, el tipo de suelo y la vegetación de la cuenca, siendo todas estas variables estimables mediante información de campo e información secundaria incluida en este informe.

DARWIN MENA RENTERIA
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
MAGISTER EN RECURSOS HIDRICOS
M.P. 25260167284 CND

4. ESTUDIOS HIDRÁULICOS.

4.1 GEOMORFOLOGÍA

Durante el Cretáceo Tardío y el Terciario Temprano hubo un salto de la zona de subducción hacia el occidente de la antigua zona de subducción (trench o fosa del Valle del Cauca) de la placa de Nazca con creación de un nuevo trench o fosa que actualmente corresponde a la depresión Atrato y San Juan y cuya actividad se reflejó en el levantamiento y evolución de la cordillera Occidental. Ese bloque del Atrato (dentro del geosinclinal Bolívar de Nygren, 1950), está conformado por una potente secuencia de rocas sedimentarias del Terciario y potentes rellenos de sedimentos del Cuaternario; esta secuencia yace sobre un basamento deformado, corrido y plegado del Cretáceo, el cual generó entonces dos arcos, uno interno correspondiente a la cordillera Occidental y otro externo constituido por la serranía del Baudó. Ambos están conformados por vulcanitas básicas intruidas por stocPRs ultrabásicos y félsicos y ocupan las márgenes de la actual depresión del Atrato tomado de DicPRinson y Seely, 1979 citados por Gómez, H, (1986). En consecuencia, el Andén Pacífico y específicamente la porción más norte perteneciente a los departamentos de Chocó y Antioquia parece abarcar tres dominios estructurales, a saber:
El Arco de Baudó
El flanco Occidental de la Cordillera Occidental
La cuenca plegada del Chocó

Procesos morfodinámicos de intensa erosión fluvial ocurridos en períodos secos del Pleistoceno; un neotectonismo activo al presente por intermedio de fallas como las de Quibdó, Chachajó, CuÍa, ArquÍa, Murindó, Remolino, TimbiquÍ y otras; e intensa sedimentación aluvial, fluviovolcánica, fluvio marina y marina, ocurrida en su mayor parte durante el Holoceno y la época actual, estos eventos parecen ser los responsables de las características de las unidades genéticas de esta provincia morfológica. El paisaje típico del tramo vial en estudio corresponde a una superficie de lomas y colinas bajas, con desniveles de 5 a 20 m, desarrolladas en estratos delgados de areniscas feldespáticas, arcillolitas y/o limolitas y conglomerados, materiales que afloran indistintamente en las laderas, recortados por la erosión, proceso que ha borrado casi por completo los rasgos estructurales originales, especialmente aquellos debidos al plegamiento.

Esta unidad se localiza exclusivamente a los lados del plano inundable (curso medio e inferior) del río Atrato, desde las fuentes del río Quito hasta la confluencia con los ríos Perancho y Tamboral, especialmente sobre la margen izquierda, donde aparece de manera continua, alcanzando en varios sectores alrededor de 12 kilómetros de amplitud. En la margen derecha, las colinas y lomas sólo se presentan a partir del río Murrí, hacia el sur, en forma discontinua, claramente afectadas por la Falla Quibdó. La mayor energía de los ríos que descienden de la cordillera Occidental ha determinado el acarreo de una mayor carga de sedimentos, la cual se ha explayado al pie de la misma, recubriendo parcialmente allomerío.
Los mantos de meteorización son muy espesos y con signos de una fuerte evolución pedogenética, más aún, cuando los estratos superiores son de limolitas y arcillositas. A pesar de la topografía colinada, las lateritas muestran signos de hidromorfismo (colores grises, azulosos), indudablemente ocasionada por las fuertes y constantes lluvias que caracterizan a la región. La red de drenaje que presenta es del típico patrón dendrítico, muy denso y moderadamente profundo, con segmentos cortos. Estos drenajes tienen una sección transversal en V, casi siempre cubiertas de bosque protector y sin huellas de una acción degradacional activa.

4.2 CONSIDERACIONES GENERALES

en este capítulo se presentan la metodología, análisis y resultados obtenidos de la definición de las dimensiones de las obras hidráulicas necesarias para la vía: construcción de la vía en concreto hidráulico entre el corregimiento de raspadura y el corregimiento de quiado municipio de unión panamericana.

El sistema de drenaje debe garantizar el funcionamiento integral, mediante obras hidráulicas que evacuen los caudales de una manera eficaz y rápida.

- El dimensionamiento de las obras de drenaje se efectuó basado en un funcionamiento aceptando como valor máximo de la relación Hw/H=1.2, es decir una carga hidráulica equivalente al 20% de la altura de la obra.

- Las dimensiones de las obras en el tramo, se determinaron con base en la comparación entre los caudales de diseño y la capacidad de las obras, para lo cual se consideró control a la entrada, con pendientes de fondo mayores al 1%.

- Se realizó la evaluación de capacidad hidráulica de las obras existentes y se determinó que las estructura no cumplía con los requerimientos para el drenaje de

cada cuenca considerada, según el periodo de retorno por esta razón se proyectan obras de drenaje y demolición de las existentes que no cumplen.

• Se revisó el diseño geométrico en planta y perfil, para determinar las obras de drenaje que por cambios en el alineamiento horizontal es necesario construir nuevamente, así como los puntos bajos de obligatorio drenaje que resultaran según las nuevas condiciones planteadas.

4.3 HIDRÁULICA DE LAS OBRAS MENORES CAUDAL DE DISEÑO

Para calcular el caudal de diseño se utiliza la fórmula racional:

$$Q = 168\ C.L.A.$$

Dónde:

Q: Caudal de diseño en lts/seg

C: Coeficiente de escorrentía, adimensional

1: Intensidad de diseño en mm/min

A: Área en Ha

Velocidad:
Con el diámetro propuesto se calcula la velocidad del flujo a tubo lleno utilizando la siguiente expresión matemática:

$$V = (R^{2/3} S^{1/2}) / n$$

Dónde:

V: Velocidad en m/seg

R: Radio hidráulico en mt. = (d/4)

S: Pendiente de la tubería

N: Coeficiente de rugosidad

DARWIN MENA RENTERIA
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
MAGISTER EN RECURSOS HIDRICOS
M.P. 25260167284 CND

Caudal a tubo lleno:
Este caudal es el máximo que puede soportar la tubería y se calcula de la siguiente manera:

$$Q=A.V.$$

Dónde:

Q: Caudal a tubo lleno en m3/seg
A: Área de la tubería en m2
V: Velocidad a tubo lleno en m/seg

El valor de coeficiente de rugosidad depende del material.

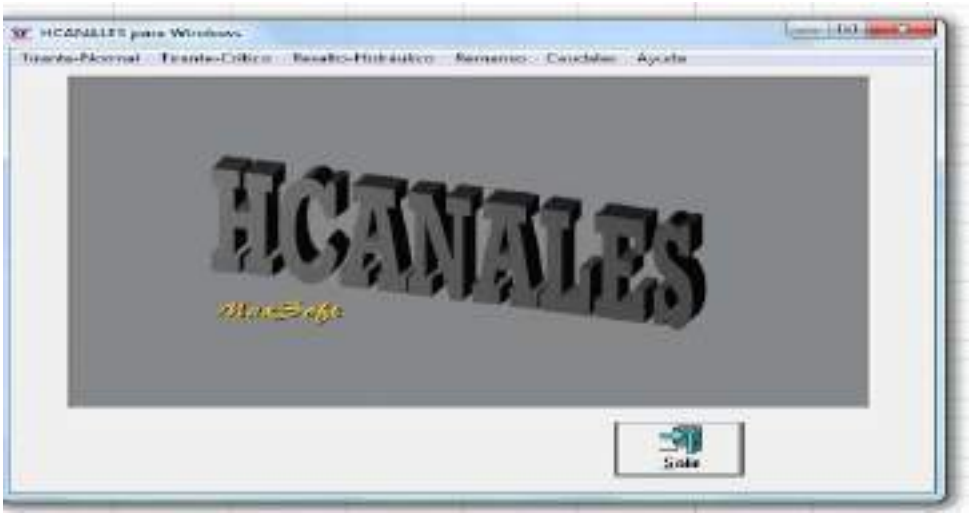
Para el cálculo de caudal en cada tramo, se va acumulando las áreas de recogimiento de los tramos precedentes al que se diseña.

4.4. DIMENSIONAMIENTO DEL CANAL RECTANGULAR

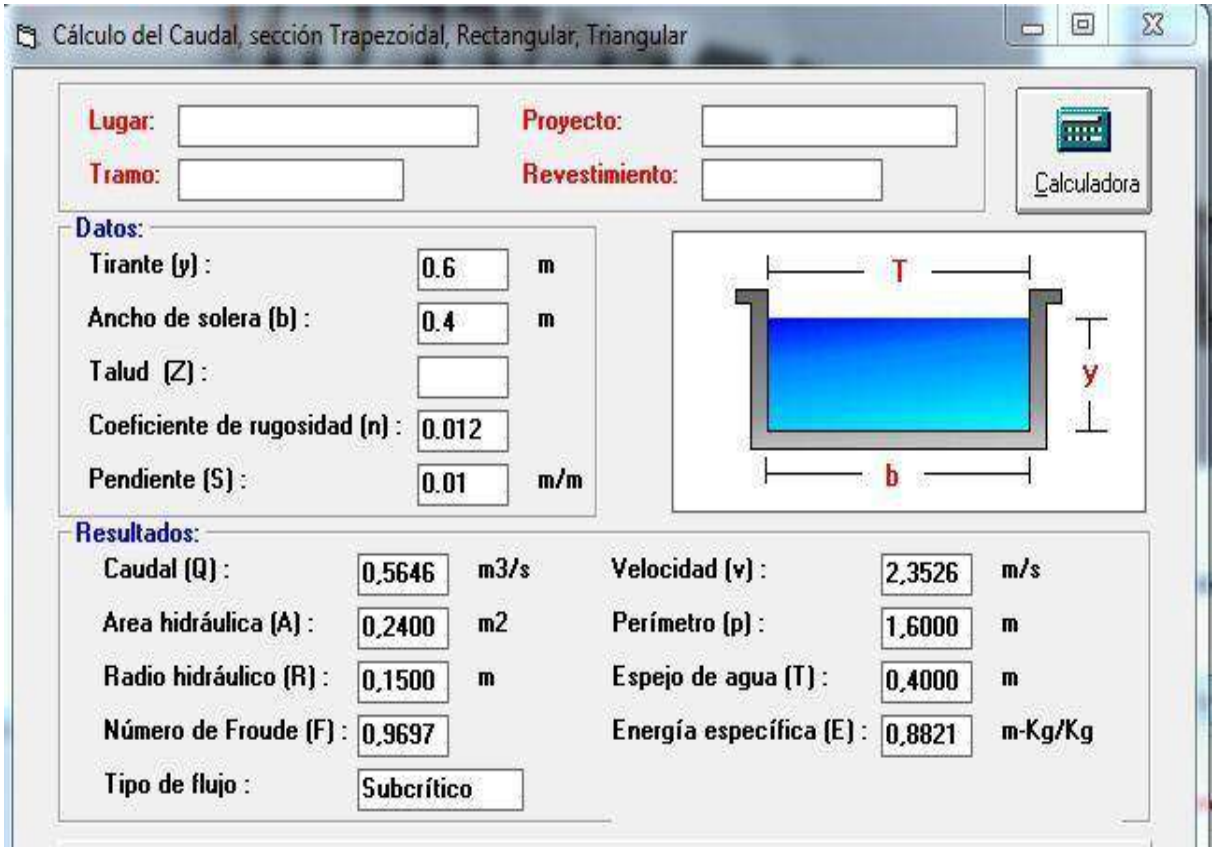
Utilizando la herramienta HCANALES tenemos:

Datos:

DATOS		OBS
CAUDAL DE DISEÑO	0,4	m3/Sg
LONGITUD MAYOR	6,30	m
PENDIENTE	0,01	
MANNING	0,012	Concreto liso



DARWIN MENA RENTERIA
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
MAGISTER EN RECURSOS HIDRICOS
M.P. 25260167284 CND



4.5. DIMENSIONAMIENTO DE TUBERIA AGUAS LLUVIAS

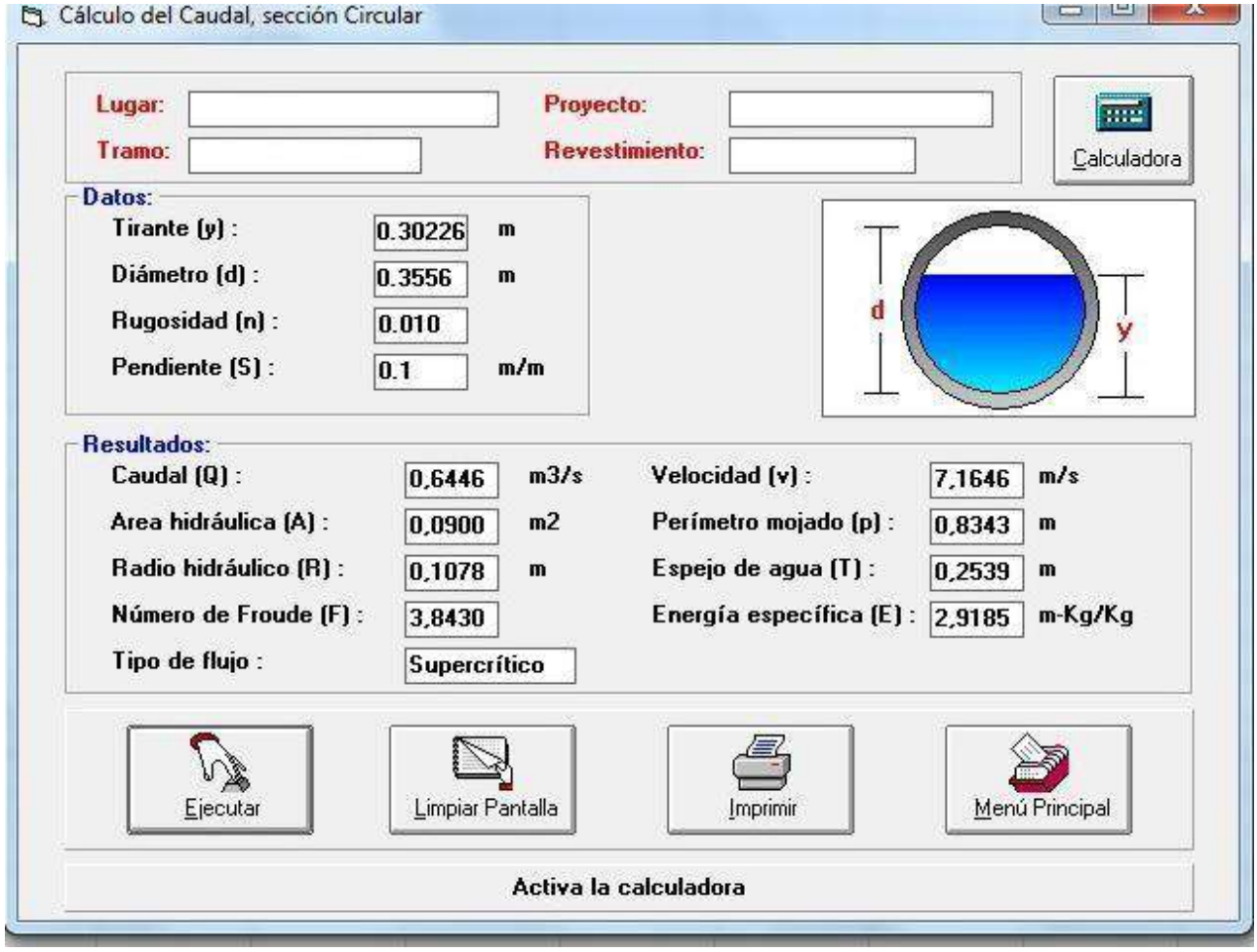
Utilizando la herramienta HCANALES tenemos:

Datos:

DATOS		UND
CAUDAL DE DISEÑO	0,4	m3/Sg
LONGITUD	60	m
PENDIENTE	0,1	
MANNING	0,012	
COEFICIENTE DE PERDIDA DE ENTRADA	0,9	
MAXIMO NIVEL AA	1,5	

DARWIN MENA RENTERIA

INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
MAGISTER EN RECURSOS HIDRICOS
M.P. 25260167284 CND



5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El sistema hidrográfico del departamento del Chocó es uno de los más abundantes e interesantes del país, debido principalmente a que es uno de los sectores con mayor promedio de lluvias en el mundo.

La estación Sinóptica Principal Aeropuerto El Caraño registra una temperatura media mensual de 26.5 oC, con valor máximo medio mensual de 28.5 Oc y una temperatura mínima media mensual de 25.0 o C.

La localización de las obras propuestas se presenta anexa al documento y se analizaron con el caudal máximo; sin embargo, durante la construcción se pueden hacer modificaciones en conjunto con la interventoría, si se encuentran sitios que lo ameriten, en especial en los sitios donde existen flujos concentrados que bajan por el talud y requiere una obra enfrentada al cauce.

Las obras de drenaje que se construyan, deben tener pendientes de fondo entre el 1% y el 3%, con el fin de tener pendiente supercrítica en todos los casos y control a la entrada, así como velocidades que eviten la sedimentación y no sean excesivamente altas y que puedan desencadenar procesos erosivos al interior de la obra y en el descole.

Se deben proteger los descoles en los casos en que se verifique en campo la probabilidad de erosión, teniendo en cuenta la pendiente y tipo de material existente en el sitio.



DARWIN MENA RENTERIA
Ingeniero Ambiental y Sanitario
Magister en Recurso Hídricos

DARWIN MENA RENTERIA
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
MAGISTER EN RECURSOS HIDRICOS
M.P. 25260167284 CND

6. BIBLIOGRAFÍA

Estudio General de Suelos del municipio de Quibdó". IGAC. 1977.

Estudio de los suelos y bosques de las cuencas de los ríos Atrato parte alta y Andágueda, municipios de Bagadó, Lloró, El Carmen y parte de Quibdó. IGAC. 1989.

Estructuras de vertimiento de aguas en laderas de media a fuerte pendiente. Canal de pantallas deflectoras (CPD) y canal de rápidas con tapa y columpio (CRTC). Fernando Mejía F. Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales. 2003.

Hidrology Soil Conservation Service U.S. Departament of Agriculture, 1972.

Hidrología general y aplicada. Rafael Heras 1978.

Hidrología en la Ingeniería, Germán Monsalve, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, Julio 1995.

Curvas sintéticas de Intensidad Duración Frecuencia para Colombia, regionalización e implementación de un SIG. Rodrigo Vargas, 1998.

PAVCO, Departamento de Ingeniería, "Manual de Diseño de Geotextiles", Sexta Edición, Bogotá D.C., Septiembre de 2003.

Ven Te Chow, Handbook of Applied Hydrology, Mc Graw Hill, Julio 1964.

Ven Te Chow, Open - Channel Hydraulics, Mc Graw Hill, 1959.

DARWIN MENA RENTERIA
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
MAGISTER EN RECURSOS HIDRICOS
M.P. 25260167284 CND

ANEXOS

DARWIN MENA RENTERIA
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
MAGISTER EN RECURSOS HIDRICOS
M.P. 25260167284 CND

DARWIN MENA RENTERIA

INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
MAGISTER EN RECURSOS HIDRICOS
M.P. 25260167284 CND





DARWIN MENA RENTERIA
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
MAGISTER EN RECURSOS HIDRICOS
M.P. 25260167284 CND

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

COPIA ACTA DE GRADO No. 19819

En la ciudad de Bogotá, D.C. el día 23 de FEBRERO de 2001, se llevó a cabo el acto de graduación, presidido por Hermano Rector FABIO GALLEGO ARIAS, en el cual la Universidad de La Salle autorizada para el efecto según Acuerdo 016 del día 12 del mes de agosto de 1999 del Consejo Directivo y previo juramento reglamentario, confirió el título de

INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO

A **DARWIN MENA RENTERÍA**

Identificado (a) con Cédula de Ciudadanía. No. 79.907.373 de Santafé de Bogotá, quien cumplió con los requisitos académicos, con las exigencias establecidas en los Reglamentos de la Universidad y con las normas legales, y le otorgó el Diploma No. 19337 que la (o) acredita como Profesional, para lo cual presentó el trabajo de grado titulado: "ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA CUENCA DEL RÍO CABÍ EN QUIBDÓ, CHOCÓ". Calificado como APROBADO. En fe de lo anterior se firma la presente acta de grado, en la ciudad de Bogotá a los veintitrés (23) días del mes de FEBRERO de dos mil uno (2001).

"El original de la presente Acta, se encuentra firmado por el Rector y el Secretario General".

Es fiel copia tomada del original, en lo pertinente.

Bogotá, D.C. 18 de febrero de 2005

GUILLERMO PANQUEVA MORALES
Secretario General

Fdo/dr

DARWIN MENA RENTERIA

INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
MAGISTER EN RECURSOS HIDRICOS
M.P. 25260167284 CND

Universidad MayO< de
San Simón
Cochabamba-8ollvia



Intcrnational Insl.luto lOf Ceo Infonnauon
Sc,ence aod Ea<lll Obscr.atioo

UNIVERSIDAD MAYOR DE SANSIMÓN C O C H A B A M B A · BOLIVIA

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR GEO-INFORMATION CIENCE ANO EARTH OBSERVATIN— HOLANDA

POR CUANTO:

Darwin ***Mena Renteria***

De nacionalidad colombiana, ha cumplido satisfactoriamente los requisitos exigidos por los Reglamentos de Posgrado de ambas Instituciones Académicas y el correspondiente Plan de Estudios del Programa de la Gestión 2007.

POR TANTO:

La Universidad Mayor de San Simón (UMSS) y el International Institute For Geo-Information Science and Earth Observation (ITC), en ejercicio de las atribuciones reconocidas por sus respectivos ordenamientos jurídicos, le otorgan el DIPLOMA ACADÉMICO de:

MASTER EN EVALUACION DE RECURSOS HIDRiCOS
(CIENCIAS DE LA GEOINFORMACION YOBSERVACION oe LA TIERRA)

para que sea reconocido como tal y goce de las preeminencias correspondientes a los de su grado.

Es dado, selladcr *y* firmad!JB n el Rectorado de la Universidad Mayor de San Simón en Cochabamba (Bolivia) y el Rectorado del ITC Enscti de (Holanda), a los 10 días del mes de abril de dos mil ocho años.

S
Lic. Juan [illegible] Prado
RECTOR UMSS
Ing. amuel Achá Pérez
SEC TARIO GENERAL UMSS



El SUSCRITO ALCALDE DEL MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA DEPARTAMENTO DE CHOCÓ

CERTIFICA:

Que el **MUNICIPIO DE UINION PANMERICANA** garantizara la sostenibilidad, operación, funcionamiento y mantenimiento de los bienes o servicios con ingresos del ente territorial para el proyecto de **CONSTRUCCION DE 2.0 KM EN CONCRETO HIDRAULICO EN LA VÍA ENTRE EL CORREGIMENTO DE RASPADURA Y EL CORREGIMENTO DE QUIADO MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA.**

Para constancia se firma en el municipio de Unión panamericana a los 20 días del mes de septiembre de 2021.

OSCAR JHOEL RENGIFO MOSQUERA
ALCALDE MUNICIPAL

El SUSCRITO ALCALDE DEL MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA

CERTIFICA:

Que, las actividades del proyecto de inversión "**CONSTRUCCION DE 2.0 KM EN CONCRETO HIDRAULICO EN LA VÍA ENTRE EL CORREGIMENTO DE RASPADURA Y EL CORREGIMENTO DE QUIADO MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA.**" que se pretenden financiar con recursos del SGR no están siendo financiadas, ni han sido financiadas con otras fuentes de recursos.

Para constancia se firma en el municipio de Unión panamericana a los 20 días del mes de septiembre de 2021.

OSCAR JHOEL BERRIO MOSQUERA
ALCALDE MUNICIPAL

REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ
MUNICIPIO DE UNIÓN PANAMERICANA
ALCALDIA MUNICIPAL
NIT. 816000961-0

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA

CERTIFICA:

Que, para el proyecto de inversión denominado "**CONSTRUCCION DE 2.0 KM EN CONCRETO HIDRAULICO EN LA VÍA ENTRE EL CORREGIMENTO DE RASPADURA Y EL CORREGIMENTO DE QUIADO MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA.**" cuenta con las fuentes de materiales suficientes que garantizan el suministro de material pétreo, localizadas en el kilómetro 20 a una distancia promedio de 20 kilómetros de las obras.

Para constancia se firma en el municipio de Unión panamericana a los 20 días del mes de septiembre de 2021.

HEINER PEREA AGUILAR
Secretario de Planeación

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA

CERTIFICA:

Que, El proyecto de inversión "**CONSTRUCCION DE 2.0 KM EN CONCRETO HIDRAULICO EN LA VÍA ENTRE EL CORREGIMENTO DE RASPADURA Y EL CORREGIMENTO DE QUIADO MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA.**". no está siendo intervenida con otro tipo de obras.

Para constancia se firma en el municipio de Unión panamericana a los 20 días del mes de septiembre de 2021

HEINER PEREA AGUILAR
Secretario de Planeación

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA

CERTIFICA:

Que, El proyecto de "**CONSTRUCCION DE 2.0 KM EN CONCRETO HIDRAULICO EN LA VÍA ENTRE EL CORREGIMENTO DE RASPADURA Y EL CORREGIMENTO DE QUIADO MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA.**" no está localizado en zona que presente alto riesgo no mitigable y además está acorde con el uso y tratamientos del suelo de conformidad con el esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) de este municipio.

Para constancia se firma en el municipio de Unión panamericana a los 20 días del mes de septiembre de 2021.

HEINER PEREA AGILAR
Secretario de Planeación

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA

CERTIFICA:

Que, El proyecto de inversión **"CONSTRUCCION DE 2.0 KM EN CONCRETO HIDRAULICO EN LA VÍA ENTRE EL CORREGIMENTO DE RASPADURA Y EL CORREGIMENTO DE QUIADÓ MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA."**. corresponde al promedio de la región y son los utilizados para este tipo de actividades.

Para constancia se firma en el municipio de Unión panamericana a los 20 días del mes de septiembre de 2021.

HEINER HERRERA AGUILAR
Secretario de Planeación

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA

CERTIFICA:

Que, El proyecto de "**CONSTRUCCION DE 2.0 KM EN CONCRETO HIDRAULICO EN LA VÍA ENTRE EL CORREGIMENTO DE RASPADURA Y EL CORREGIMENTO DE QUIADO MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA.**" se ejecutara en predios municipales y por lo tanto es competencia de esta entidad territorial.

Para constancia se firma en el municipio de Unión panamericana a los 20 días del mes de septiembre de 2021.

HEINER PEREA AGUILAR
Secretario de Planeación

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA

CERTIFICA:

Que, para el proyecto de "**CONSTRUCCION DE 2.0 KM EN CONCRETO HIDRAULICO EN LA VÍA ENTRE EL CORREGIMENTO DE RASPADURA Y EL CORREGIMENTO DE QUIADO MUNICIPIO DE UNION PANAMERICANA.**" no se localiza en Resguardos indígenas, ni territorios colectivos, ni fue prestado por el representante legal de las comunidades indígenas, negras, afrocolombianas, raizales y palanqueras. Por lo tanto, no se requiere que el Plan Nacional de Desarrollo, ni el plan de desarrollo Municipal este acorde con algún Plan de Vida, ni Plan de Etnodesarrollo.

Para constancia se firma en el municipio de Unión panamericana a los 20 días del mes de septiembre de 2021.

HEINER PEREA AGILAR
Secretario de Planeación