	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA LISTA DE CHEQUEO INFORME MENSUAL DE INTERVENTORÍA	CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-15-FR-1
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	

Contrato de Obra No. 4614 de 2023- 4664-2023 **Contratista:** JAC VEREDA LA PRIMAVERA- JAC SANTA LUCIA

Contrato de Interventoría No. 5001 de 2023 **Interventoría:** MISAEL VILLALBA GUAYARA

Objeto Contrato de Obra:
AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA DEL MUNICIPIO PUERTO RICO, DEPARTAMENTO DE META, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL
AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA DEL MUNICIPIO PUERTO RICO, DEPARTAMENTO DE META, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ

INFORME MENSUAL No. 6 **MES O PERIODO:** 1/05/2024 al 31/05/2024

No.	CONTENIDO	FORMATO	PAGINA
	Lista de Chequeo Informe Mensual de Interventoría	MEPI-MN1-IN-15-FR-1	1
	Resumen Mensual Estado General del Proyecto	MEPI-MN1-IN-15-FR-2	2
1	**INTRODUCCION**		4
2	**DESCRIPCION DEL PROYECTO**		4
2.1	Localización		4
2.2	Municipios en la zona de influencia y beneficios de la ejecución del proyecto		5
2.3	Inventario y estado inicial de la vía		5
2.4	Características técnicas del proyecto		5
3	**INFORMACION CONTRATO DE OBRA**		6
3.1	Información general del contrato		6
3.2	Descripción de las actividades ejecutadas en el mes		7
3.3	Seguimiento Items no previstos		8
3.4	Estado de avance y acciones a seguir por parte de la Interventoría		8
4	**REPORTES EJECUCION MENSUAL CONTRATO DE OBRA**		10
4.1	Informe Semanal	MEPI-MN1-IN-15-FR-3	10
4.2	Maquinaria y Equipo Contrato de Obra	MEPI-MN1-IN-15-FR-4	31
4.3	Personal, Control Aportes Legales y Seguridad Social Contrato de Obra	MEPI-MN1-IN-15-FR-6	31
4.4	Informe Financiero y Presupuestal Contrato de Obra	MEPI-MN1-IN-15-FR-8	31
4.5	Estado General del Tiempo	MEPI-MN1-IN-15-FR-10	34
4.6	Resumen Ensayos de Laboratorio	MEPI-MN1-IN-15-FR-11	34
4.7	Seguimiento Garantías y Seguros Contrato de Obra	MEPI-MN1-IN-15-FR-12	34
4.8	Seguimiento al Plan de Calidad Contrato de Obra	MEPI-MN-1IN-15-FR-14	39
4.9	Otros documentos seguimiento mensual		39
	• Seguimiento a la inversión del Anticipo	MEPI-MN-IN-2-FR-1 MEPI-MN-IN-2-FR-2	
	• Seguimiento Programa de Obra		
	• Seguimiento Programa de Inversiones	MEPI-MN-IN-6-FR-1 MEPI-MN-IN-6-FR-2	
	• Actas de Comité de Obra	MEPI-MN-IN-14-FR-1	
	• Actas de Reunión	MEPI-MN-IN-14-FR-2	
5	**INFORMACION CONTRATO DE INTERVENTORIA**		39
5.1	Información general del contrato		39
5.2	Descripción de las actividades realizadas por el Interventor		40
5.3	Informes especialistas y profesionales		42
5.4	Informe del Programa Anual de Caja - PAC		43
5.5	Informe matriz de riesgos.		43
5.6	Información otros programas y aplicativos según pliegos de condiciones Contratos de Obra e Interventoría		47
	• Seguimiento estado del trámite Certificación de compatibilidad de los planos con el sistema de		
6	**REPORTES EJECUCION MENSUAL CONTRATO DE INTERVENTORIA**		48
6.1	Equipo y vehículos Contrato de Interventoría	MEPI-MN1-IN-15-FR-5	48
6.2	Personal, Control Aportes Legales y Seguridad Social Contrato de Interventoría	MEPI-MN1-IN-15-FR-7	50
6.3	Informe Financiero y Presupuestal Contrato de Interventoría	MEPI-MN1-IN-15-FR-9	52
6.4	Seguimiento Garantías Contrato de Interventoría	MEPI-MN1-IN-15-FR-13	54
6.5	Seguimiento al Plan de Calidad Contrato de Interventoría	MEPI-MN1-IN-15-FR-15	58
6.6	Otros documentos seguimiento mensual		58
	• Seguimiento a la inversión del Anticipo	MEPI-MN-IN-3-FR-1 MEPI-MN-IN-3-FR-2	
	• Plan de Cargas o reprogramación al Plan de Cargas aprobado	MEPI-MN-IN-9-FR-2	
	• Seguimiento al Plan de Cargas	MEPI-MN-IN-9-FR-3	
7	**Conclusiones y recomendaciones**		59
8	**Anexos**		59
8.1	Relación de la correspondencia generada entre contratista e interventor incluyendo asunto, referencia,		59
8.2	Registro fotográfico y video del avance de las obras		64
8.3	Registro fotográfico y video de las actividades ambientales, sociales, prediales y de sostenibilidad		64
8.4	Copia de la Bitacora del mes correspondiente		64

Nota: El Interventor debe diligenciar los folios, conforme al contenido del informe mensual.

Firma:
Nombre: CARLOS GERMAN CORZO UPEGUI
SUPERVISOR DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA
Resolución de designación No.2023S-VMET-031554 de fecha 23/12/2023

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Interventor, Dirección Territorial

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA
RESUMEN MENSUAL ESTADO GENERAL DEL PROYECTO

CÓDIGO	MEPI-MN-IN-15-FR-2
VERSION	1
PÁGINA	

FECHA: 05/06/2024 (Dia / Mes / Año)

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE VIAS REGIONALES **DIRECCION TERRITORIAL:** META **PERIODO MES:** 1/05/2024 AL 31/05/2024

CONTRATO DE OBRA No.: 4614 DE 2023

OBJETO:
AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA DEL MUNICIPIO PUERTO RICO, DEPARTAMENTO DE META, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

CONTRATISTA JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA

PLAZO INICIAL: 31/12/2023
FECHA DE INICIO: 22/12/2023
FECHA DE SUSPENSIÓN: NA
FECHA DE REANUDACIÓN: NA
FECHA DE VENCIMIENTO: 31/12/2023
PLAZO ACUMULADO: 5 MESES

VALOR INICIAL (incluido IVA) : $ 187.175.193,00
VALOR ADICIONALES (incluido IVA) $ -
VALOR ACUMULADO (incluido IVA): $ 187.175.193,00
ANTICIPO CONCEDIDO: $ -
ANTICIPO AMORTIZADO: $ -

CONTRATO DE INTERVENTORÍA: 5001 DE 2023 **INTERVENTOR:** MISAEL VILLALBA GUAYARA **SUPERVISOR DEL CONTRATO DE INTERVENTORIA:** CARLOS GERMAN CORZO UPEGUI

ALCANCE FÍSICO CONTRATADO

ACTIVIDAD		UNIDAD	CANTIDAD
Pavimentación	Construcción		
	Mejoramiento		
	Rehabilitación		
Estructuras	Túneles		
	Puentes		
	Pontones		
Mantenimiento			
Otros (Especificar cuales)	Placa huella	m	110
Otros (Especificar cuales)	Alcantarilla tipo III	Unidad	1

AVANCE FÍSICO EJECUTADO DEL CONTRATO

ACTIVIDAD		UNIDAD	CANTIDAD MES	CANTIDAD ACUMULAD
Pavimentación	Construcción			
	Mejoramiento			
	Rehabilitación			
Estructuras	Túneles			
	Puentes			
	Pontones			
Mantenimiento				
Otros (Especificar cuales)	Placa huella	m	0	0
Otros (Especificar cuales)	Alcantarilla tipo III	Unidad	0	0

AVANCE FINANCIERO

VALOR TOTAL CONTRATADO INCLUIDOS LOS ADICIONALES

	BÁSICO	IVA	TOTAL
OBRAS	$ 138.950.825,00	$ -	$ 138.950.825,00
AJUSTES, OBRAS COMPLEMENTARIAS Y/O OBRAS ADICIONALES		$ -	
APORTE JAC	$ 1.000.000,00	$ -	$ 1.000.000,00
GASTOS ADMINISTRATIVOS	$ 43.055.843,00	$ -	$ 43.055.843,00
GESTIÓN AMBIENTAL, SOCIA, PREDIAL Y DE SOSTENIBILIDAD	$ 4.168.525,00	$ -	$ 4.168.525,00
VALOR TOTAL DEL CONTRATO	$ 187.175.193,00	$ -	$ 187.175.193,00

Estos conceptos deben corresponder a los relacionados en la propuesta económica aprobada.

VALOR TOTAL EJECUTADO EN EL MES

	BÁSICO	IVA	TOTAL	ACUMULADO
OBRAS	$ -		$ -	$ 59.532.277,16
AJUSTES				
OBRAS COMPLEMENTARIAS Y/O OBRAS ADICIONALES				
APORTE JAC	$ -			
GASTOS ADMINISTRATIVOS	$ 3.729,09		$ 3.729,09	$ 9.792.919,32
PAGA	$ -		$ -	$ -
GESTIÓN SOCIAL (PREACTA)				
GESTIÓN PREDIAL (PREACTA)				
GESTIÓN DE SOSTENIBILIDAD (PREACTA)				
VALOR EJECUTADO	$ 3.729,09	$ -	$ 3.729,09	$ 69.325.196,48

INVERSIÓN EN OBRA

INVERSIÓN OBRA PROGRAMADA ACUMULADA (A): $ 59.532.277,16
INVERSIÓN OBRA EJECUTADA ACUMULADA (B): $ 59.532.277,16
AVANCE DE OBRA EN % (B/A): 31,81%

EMPLEOS GENERADOS EN EL MES

MANO DE OBRA CALIFICADA: 2
MANO DE OBRA NO CALIFICADA:
EMPLEOS INDIRECTOS GENERADOS:
TOTAL EMPLEOS GENERADOS: 2

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Foto 1

Foto 2

Reunión para cambio de firmas de la cuenta conjunta

PROCEDIMIENTOS DE MULTA O SANCIÓN (Indicar el estado en que se encuentre el proceso administrativo de multa o sanción si aplica)

Ninguno

Firma
Nombre MARIANA ROJO MORENO
Director de Interventoría
Matrícula Profesional No. 091037-0539458 CND

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Interventor, Dirección Territorial

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA
RESUMEN MENSUAL ESTADO GENERAL DEL PROYECTO

CÓDIGO	MEPI-MN-IN-15-FR-2
VERSION	1
PÁGINA	

FECHA: 05/06/2024 (Dia / Mes / Año)

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE VIAS REGIONALES **DIRECCION TERRITORIAL:** META **PERIODO MES:** 1/05/2024 AL 31/05/2024

CONTRATO DE OBRA No.: 4664 DE 2023

OBJETO: AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA DEL MUNICIPIO PUERTO RICO, DEPARTAMENTO DE META, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

CONTRATISTA JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA

PLAZO INICIAL: 31/12/2023
FECHA DE INICIO: 22/12/2023
FECHA DE SUSPENSIÓN: NA
FECHA DE REANUDACIÓN: NA
FECHA DE VENCIMIENTO: 31/12/2023
PLAZO ACUMULADO: 5 MESES

VALOR INICIAL (incluido IVA) : $ 186.874.936,00
VALOR ADICIONALES (incluido IVA) $ -
VALOR ACUMULADO (incluido IVA): $ 186.874.936,00
ANTICIPO CONCEDIDO: $ -
ANTICIPO AMORTIZADO: $ -

CONTRATO DE INTERVENTORÍA: 5001 DE 2023 **INTERVENTOR:** MISAEL VILLALBA GUAYARA **SUPERVISOR DEL CONTRATO DE INTERVENTORIA:** CARLOS GERMAN CORZO UPEGUI

ALCANCE FÍSICO CONTRATADO

ACTIVIDAD		UNIDAD	CANTIDAD
Pavimentación	Construcción		
	Mejoramiento		
	Rehabilitación		
Estructuras	Túneles		
	Puentes		
	Pontones		
Mantenimiento			
Otros (Especificar cuales)	Placa huella	m	94
Otros (Especificar cuales)	Alcantarilla tipo III	Unidad	1

AVANCE FÍSICO EJECUTADO DEL CONTRATO

ACTIVIDAD		UNIDAD	CANTIDAD MES	CANTIDAD ACUMULAD
Pavimentación	Construcción			
	Mejoramiento			
	Rehabilitación			
Estructuras	Túneles			
	Puentes			
	Pontones			
Mantenimiento				
Otros (Especificar cuales)	Placa huella	m	0	0
Otros (Especificar cuales)	Alcantarilla tipo III	Unidad	0	0

AVANCE FINANCIERO

VALOR TOTAL CONTRATADO INCLUIDOS LOS ADICIONALES

	BÁSICO	IVA	TOTAL
OBRAS	$ 138.660.441,00	$ -	$ 138.660.441,00
AJUSTES, OBRAS COMPLEMENTARIAS Y/O OBRAS ADICIONALES		$ -	
APORTE JAC	$ 1.000.000,00	$ -	$ 1.000.000,00
GASTOS ADMINISTRATIVOS	$ 43.054.682,00	$ -	$ 43.054.682,00
GESTIÓN AMBIENTAL, SOCIA, PREDIAL Y DE SOSTENIBILIDAD	$ 4.159.813,00	$ -	$ 4.159.813,00
VALOR TOTAL DEL CONTRATO	$ 186.874.936,00	$ -	$ 186.874.936,00

Estos conceptos deben corresponder a los relacionados en la propuesta económica aprobada.

VALOR TOTAL EJECUTADO EN EL MES

	BÁSICO	IVA	TOTAL	ACUMULADO
OBRAS	$ 15.345.000,00		$ 15.345.000,00	$ 58.902.788,40
AJUSTES				
OBRAS COMPLEMENTARIAS Y/O OBRAS ADICIONALES				
APORTE JAC	$ -			
GASTOS ADMINISTRATIVOS	$ 78.676,72		$ 78.676,72	$ 8.292.177,53
PAGA	$ -		$ -	$ -
GESTIÓN SOCIAL (PREACTA)				
GESTIÓN PREDIAL (PREACTA)				
GESTIÓN DE SOSTENIBILIDAD (PREACTA)				
VALOR EJECUTADO	$ 15.423.676,72	$ -	$ 15.423.676,72	$ 67.194.965,93

INVERSIÓN EN OBRA

INVERSIÓN OBRA PROGRAMADA ACUMULADA (A): $ 58.902.788,40
INVERSIÓN OBRA EJECUTADA ACUMULADA (B): $ 58.902.788,40
AVANCE DE OBRA EN % (B/A): 31,52%

EMPLEOS GENERADOS EN EL MES

MANO DE OBRA CALIFICADA: 2
MANO DE OBRA NO CALIFICADA:
EMPLEOS INDIRECTOS GENERADOS:
TOTAL EMPLEOS GENERADOS: 2

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Reunión para cambio de firmas de la cuenta conjunta

PROCEDIMIENTOS DE MULTA O SANCIÓN (Indicar el estado en que se encuentre el proceso administrativo de multa o sanción si aplica)

Ninguno

Firma
Nombre MARIANA ROZO MORENO
Director de Interventoría
Matrícula Profesional No. 091037-0539458 CND

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Interventor, Dirección Territorial

1. INTRODUCCIÓN

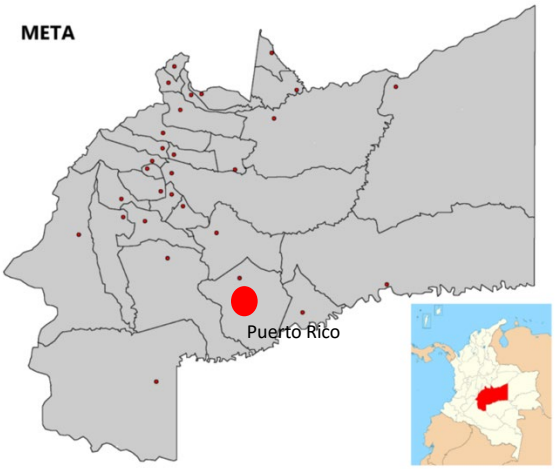
Caminos Comunitarios de la Paz Total surgió en septiembre de 2022 como una iniciativa con vocación de convertirse en un programa de inversión de alta prioridad dentro de la agenda de desarrollo del Gobierno 2022 - 2026, fundamentado en el Plan Nacional de Desarrollo “Colombia, Potencia Mundial de la Vida”, dentro del componente Proyectos Estratégicos de Impacto Regional.

Mediante la invitación pública **IP-ID-MET-028-2023,** surtió el contrato No.5001 -2023 cuyo objeto es ***INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS RURALES EN EL MUNICIPIO DE PUERTO RICO DEPARTAMENTO DEL META DEL PROGRAMA “CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL***, el cual tiene a cargo el seguimiento de los convenios 4614-2023; 4664-2023.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1. Localización

Los convenios 4614-2023; 4664-2023, se encuentran localizados en el municipio de Puerto Rico, departamento del Meta.



Convenio 4614 DE 2023:

La obra se llevará a cabo en la zona rural del municipio de Puerto Rico, ubicado en el departamento del Meta, específicamente en la vereda La Primavera. El punto de referencia para esta obra es la "LOMA CARRO QUEMADO", y el tramo inicial se encuentra en las coordenadas 2°56’26.99’’N 73°12’15.98’’O, extendiéndose hasta las coordenadas 2°56’37.50’’N 73°10’56.42’’O.

Convenio 4664 DE 2023:

La obra se llevará a cabo en la zona rural del municipio de Puerto Rico, ubicado en el departamento del Meta, específicamente en la vereda Santa Lucia. El punto de referencia para esta obra es la "LOMA MATECOCO", en la vía que comunica a la vereda caño Danta con la vereda Santa Lucia, iniciando el tramo en las coordenadas -73.389670°, 2.812187° extendiéndose hasta las coordenadas -73°3963092°, 2°8308440°.

2.2. Municipios en la zona de influencia y beneficios de la ejecución del proyecto.

El municipio de Puerto Rico limita al norte con el Municipio de Puerto Lleras (Meta), al este con el municipio de Puerto Concordia (Meta), al sur con el departamento del Guaviare y al oeste con el municipio de Vista Hermosa (Meta). Esta delimitación geográfica sitúa a Puerto Rico en una posición estratégica dentro de la región, favoreciendo la interacción con municipios circundantes y facilitando el acceso a diversas zonas del departamento y del país.

2.3. Inventario y estado inicial de la vía

Convenio 4614 de 2023

El convenio implica la intervención de la vía mediante la construcción de 110 metros lineales de placa huella y una alcantarilla tipo III. Esta iniciativa busca mejorar significativamente la infraestructura vial en la zona, proporcionando una solución duradera que facilite el tránsito y la conectividad para los residentes y usuarios de la vía.

Convenio 4664 de 2023:

El convenio implica la intervención de la vía mediante la construcción de 94 metros lineales de placa huella y una alcantarilla tipo III. Esta iniciativa tiene como objetivo mejorar significativamente la infraestructura vial en la zona, ofreciendo una solución duradera que facilite tanto el tránsito liviano como el pesado que atraviesa el área. Con esta obra, se busca optimizar la seguridad vial y promover un flujo de tráfico más eficiente, beneficiando a la comunidad local y a los usuarios de la vía en general.

2.4. Características técnicas del proyecto

Convenio 4614 de 2023

ALCANCE PROYECTADO	**UNIDAD**	**CANTIDAD** PROYECTUADA	**OBSERVACIONES**
Placa Huella	ml	110 ml	

Alcantarilla tipo III	und	1	
Limpieza de alcantarillas	ml	6	
Desmonte y limpieza de zonas boscosas	Ha	1,54	

Convenio 4664 de 2023:

ALCANCE PROYECTADO	UNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACIONES
Placa Huella	ml	94	
Alcantarilla tipo III	und	1	
Limpieza de alcantarillas	ml	6	
Desmonte y limpieza de zonas boscosas	Ha	0,94	

3. INFORMACION CONTRATO DE OBRA

3.1. Convenio 4614 de 2023

- **Información general del contrato**

No. DE PROCESO	SPSC-CD-CS-994- 2023
ID	CO1.PCCNTR.5590955
OBJETO	AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA DEL MUNICIPIO PUERTO RICO, DEPARTAMENTO DE META, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL
CONTRATISTA	JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA NIT 900.919.431-1 RL: JHON WILMER DELGADO ACOSTA C.C 17.282.105
VALOR	$ 187.175.193,00
FECHA DE SUSCRIPCION	22/12/2023
FECHA DE INICIO	22/12/2023
FECHA DE TERMINACION INICIAL	31/12/2023
FECHA PRORROGA No.1	Hasta el 30/04/2024
FECHA PRORROGA No.2	Hasta el 30/07/2024

FECHA DE TERMINACION ACTUALIZADA	30/07/2024

3.1.1 Descripción de las actividades ejecutadas en el mes

- Emisión de observaciones por parte de los especialistas de la interventoría sobre los estudios de apique a cielo abierto y perfil estratigráfico, así como sobre el levantamiento topográfico, la cartera, el informe y la georreferenciación. Además, se incluyen observaciones sobre el estudio hidrológico e hidráulico. Este proceso de revisión es fundamental para garantizar la precisión y la integridad de los datos, asegurando que todos los estudios cumplan con los estándares técnicos y normativos necesarios antes de avanzar con la siguiente fase del proyecto.

- Subsanación por parte de los consultores de los estudios de apique a cielo abierto y perfil estratigráfico, así como del levantamiento topográfico, la cartera, el informe y la georreferenciación. Además, se incluye la subsanación del estudio hidrológico e hidráulico. Este proceso es esencial para corregir cualquier deficiencia o error identificado en los estudios iniciales, asegurando que todos los datos y análisis cumplan con los estándares técnicos y normativos necesarios para la aprobación y ejecución segura del proyecto.

- Revisión detallada de las observaciones subsanadas por el consultor para la aprobación final de los estudios y diseños. Esta revisión es crucial para garantizar que todos los aspectos técnicos y normativos se cumplan, lo que permitirá ordenar el inicio de la obra de manera segura y eficiente.

- Se realizó un comité entre los consultores encargados de la elaboración de los estudios y diseños y los profesionales de la interventoría, con el propósito de asegurar que todas las partes involucradas en el proyecto estuvieras alineadas en cuanto a las observaciones y correcciones necesarias para su posterior aprobación.

- Se atendió la invitación realizada por el concejo municipal de Puerto Rico, con el objetivo de darle a conocer a la administración y a la comunidad el avance del proyecto que propende mejorar la calidad de vida de la comunidad de la vereda La Primavera.

- Revisión, aprobación y pago de servicio de transporte de material, retenciones y material triturado.

3.1.2 Seguimiento de ítems no previstos

- N/A

3.1.3 Estado de avance y acciones a seguir por parte de la interventoría

Durante el periodo comprendido entre el 01/05/2024 y el 31/05/2024, emisión de observaciones por parte de los especialistas de la interventoría sobre los estudios de apique a cielo abierto y perfil estratigráfico, así como sobre el levantamiento topográfico, la cartografía, el informe y la georreferenciación. Además, se incluyen observaciones sobre el estudio hidrológico e hidráulico. Este proceso de revisión es fundamental para garantizar la precisión y la integridad de los datos, asegurando que todos los estudios cumplan con los estándares técnicos y normativos necesarios antes de avanzar con la siguiente fase del proyecto. También se atendió la invitación realizada por el concejo municipal de Puerto Rico, con el objetivo de dar a conocer a la administración y a la comunidad el avance del proyecto, que busca mejorar la calidad de vida de la comunidad de la vereda La Primavera.

3.2. Convenio 4664 de 2023:

4. Información general del contrato

No. DE PROCESO	SPSC-CD-CS-1030-2023
ID	CO1.PCCNTR.5594194
OBJETO	AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA SANTA LUCÍA DEL MUNICIPIO DE PUERTO RICO EN EL DEPARTAMENTO DEL META PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL
CONTRATISTA	JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA NIT 900.140.045-6 RL: JOSE ALEXANDER REMOLINA JEREZ C.C 1.116.493.600
VALOR	$ 186.874.936,00
FECHA DE SUSCRIPCION	22/12/2023
FECHA DE INICIO	22/12/2023
FECHA DE TERMINACION INICIAL	31/12/2023
FECHA PRORROGA No.1	30/04/2024

FECHA PRORROGA No.2	30/07/2024
FECHA DE TERMINACION ACTUALIZADA	30/07/2024

3.2.1 Descripción de las actividades ejecutadas en el mes

- Emisión de observaciones por parte de los especialistas de la interventoría sobre los estudios de apique a cielo abierto y perfil estratigráfico, así como sobre el levantamiento topográfico, la cartera, el informe y la georreferenciación. Además, se incluyen observaciones sobre el estudio hidrológico e hidráulico. Este proceso de revisión es fundamental para garantizar la precisión y la integridad de los datos, asegurando que todos los estudios cumplan con los estándares técnicos y normativos necesarios antes de avanzar con la siguiente fase del proyecto.

- Subsanación por parte de los consultores de los estudios de apique a cielo abierto y perfil estratigráfico, así como del levantamiento topográfico, la cartera, el informe y la georreferenciación. Además, se incluye la subsanación del estudio hidrológico e hidráulico. Este proceso es esencial para corregir cualquier deficiencia o error identificado en los estudios iniciales, asegurando que todos los datos y análisis cumplan con los estándares técnicos y normativos necesarios para la aprobación y ejecución segura del proyecto.

- Revisión detallada de las observaciones subsanadas por el consultor para la aprobación final de los estudios y diseños. Esta revisión es crucial para garantizar que todos los aspectos técnicos y normativos se cumplan, lo que permitirá ordenar el inicio de la obra de manera segura y eficiente.

- Se realizó un comité entre los consultores encargados de la elaboración de los estudios y diseños y los profesionales de la interventoría, con el propósito de asegurar que todas las partes involucradas en el proyecto estuvieras alineadas en cuanto a las observaciones y correcciones necesarias para su posterior aprobación.

- Se atendió la invitación realizada por el concejo municipal de Puerto Rico, con el objetivo de darle a conocer a la administración y a la comunidad el avance del proyecto que propende mejorar la calidad de vida de la comunidad de la vereda La Primavera.

- Revisión, aprobación y pago de servicio de transporte de material, retenciones y material triturado.

3.2.2 Seguimiento de ítems no previstos

- N/A

3.2.3 Estado de avance y acciones a seguir por parte de la interventoría

Durante el periodo comprendido entre el 01/05/2024 y el 31/05/2024, emisión de observaciones por parte de los especialistas de la interventoría sobre los estudios de apique a cielo abierto y perfil estratigráfico, así como sobre el levantamiento topográfico, la cartografía, el informe y la georreferenciación. Además, se incluyen observaciones sobre el estudio hidrológico e hidráulico. Este proceso de revisión es fundamental para garantizar la precisión y la integridad de los datos, asegurando que todos los estudios cumplan con los estándares técnicos y normativos necesarios antes de avanzar con la siguiente fase del proyecto. También se atendió la invitación realizada por el concejo municipal de Puerto Rico, con el objetivo de dar a conocer a la administración y a la comunidad el avance del proyecto, que busca mejorar la calidad de vida de la comunidad de la vereda Santa Lucia.

4 REPORTES EJECUCIÓN MENSUAL CONTRATO DE OBRA

4.1. INFORMES SEMANALES DURANTE EL PRESENTE PERIODO

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO MISIONAL EJECUCION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE INFORME SEMANAL	CÓDIGO	
		VERSIÓN	
		PÁGINA	

FECHA: 5/05/2024 (Día / Mes / Año)

I. INFORMACIÓN GENERAL

PROYECTO: CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE VIAS REGIONALES — DIRECCIÓN TERRITORIAL: META — SEMANA No.: 19 del 28 al 4 (Numeración consecutiva) — Último Informe Semanal SI ☑

SUPERVISOR CONTRATO INTERVENTORÍA: CARLOS GERMAN CORZO UPEGUI — GESTOR TÉCNICO DE PROYECTO:

OBJETO CONVENIO: AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA DEL MUNICIPIO PUERTO RICO, DEPARTAMENTO DE META, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

ALCANCE FÍSICO CONTRACTUAL (Indicar la meta física a ejecutar de acuerdo con el alcance del contrato):

El proyecto a desarrollar en virtud del convenio aborda el mejoramiento de la vía terciaria situada en la zona de influencia dentro del municipio de Puerto Rico, en el departamento de Menta, específicamente en la vereda La Primavera, con "LOMA CARRO QUEMADO" como punto de referencia.
El propósito principal de este proyecto es la construcción de 110 metros lineales de placa huella y la construcción de una alcantarilla de tipo III.

DESCRIPCIÓN BREVE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

Se programará la primera visita técnica al punto de referencia con el objetivo de precisar las cantidades reales que se llevarán a cabo en el marco del proyecto. Durante esta visita, se realizará una evaluación del área, permitiendo una definición más precisa de las dimensiones y alcances contemplados en el objeto del proyecto, optimizando así la ejecución del proyecto y asegurando la congruencia entre las metas previstas y la realidad del sitio de intervención.

CONVENIO SOLIDARIO:

CONTRATISTA: JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA

CONVENIO No. 4614 de 2023 — VALOR INICIAL: $ 187.175.193,00
FECHA DE INICIO: 22/12/2023 — VALOR ADICIONES: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO INICIAL: 31/12/2023 — VALOR ACUMULADO: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 30/07/2024

CONTRATO DE INTERVENTORÍA:

INTERVENTOR: MISAEL VILLALBA GUAYARA
INTEGRANTES:

CONTRATO No. 5001 de 2023 — VALOR INICIAL: $ 65.909.578,00
FECHA DE INICIO: 22/12/2023 — VALOR ADICIONES: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO INICIAL: 31/12/2023 — VALOR ACUMULADO: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 15/05/2024 — VALOR ANTICIPO: $ -
VALOR AMORTIZADO: $ -
SALDO POR AMORTIZAR: $ -

II. INFORMACIÓN PRESUPUESTAL Y AVANCE FINANCIERO

DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS PRESUPUESTALES CONTRATO DE OBRA POR VIGENCIA:

CONVENIO/ CONTRATO	VIGENCIA	2023	2024	2025	2026
CONVENIO	RECURSOS POR VIGENCIA	$ 186.175.193	$ 186.175.193		
	EJECUTADO DE LA VIGENCIA	$ -	$ 69.326.186		
	SALDO DE VIGENCIA	$ 186.175.193	$ 116.849.007		
INTERVENTORÍA	RECURSOS POR VIGENCIA	$ 65.909.578	$ 65.226.994		
	EJECUTADO DE LA VIGENCIA	$ 682.584,00	$ 31.168.639		
	SALDO DE VIGENCIA	$ 65.226.994	$ 34.058.355		

(Ejecutado de la vigencia corresponde al valor total ejecutado acumulado)
(Indicar valores en pesos)

CONVENIO

VALOR BÁSICO CONVENIO (A):	$ 138.950.825,00	
INVERSIÓN OBRA PROGRAMADA ACUMULADA:	$ 59.532.277,16	32%
INVERSIÓN OBRA EJECUTADA ACUMULADA (B):	$ 59.532.277,16	32%
AVANCE O ATRASO DE OBRA:	$ -	%
OTRAS INVERSIONES EJECUTADAS:	$ 9.793.909,03	5%
(Estudios y Diseños, gestión social, ambiental, costos indirectos)		
TOTAL INVERSIÓN PROGRAMADA:	$ 69.326.186,19	37%
TOTAL INVERSIÓN EJECUTADA:	$ 69.326.186,19	37%
AVANCE O ATRASO EN LA INVERSIÓN:	$ -	%
INVERSIÓN PROGRAMADA EN LA SEMANA	$ 1.422.797,46	1%
INVERSIÓN EJECUTADA EN LA SEMANA	$ 1.422.797,46	1%

Observaciones: Durante esta semana se realizó el pago al contador.

INTERVENTORÍA

TOTAL INVERSIÓN PROGRAMADA:	$ 31.851.222,67	48,33%
TOTAL INVERSIÓN EJECUTADA:	$ 31.851.222,67	48,33%
INVERSIÓN PROGRAMADA EN LA SEMANA	$ 1.492.823,27	2,26%
INVERSIÓN EJECUTADA EN LA SEMANA	$ 1.492.823,27	2,26%

RADICO FACTURA DEL PERIODO ANTERIOR:	SI	NO
		x

No. RADICADO Y FECHA DE LA FACTURA CUENTAS POR PAGAR:
PERIODO FACTURADO:
VALOR FACTURA: $ -

(En el evento de no haberse facturado en el mes anterior informar el estado del trámite)

Observaciones:

III. AVANCE FÍSICO

Meta Física Programada %:
Meta Física Ejecutada %:
Avance o Atraso Físico %:

Meta Física (Programa de Obra)

	Descripción de la Meta Física Contractual	Unidad	Cantidad
*	Placa huella	m	110
*	Alcantarilla tipo III	Unidad	1
*			

Meta Física Programada / Ejecutada Acumulada

Avance Físico	Tramo y/o sector 1	Tramo y/o sector 2	Tramo y/o sector (n)	Total	%
Prog					
Ejec					
Prog					
Ejec					
Prog					
Ejec					

* El Interventor identifica la meta física aprobada en el programa de obra incluido la revisión de los estudios y diseños y demás provisiones contempladas contractualmente y el avance físico semanal acumulado. (Se debe incluir la información por tramo y/o sector).

MAQUINARIA Y EQUIPO

Descripción	Equipo Mínimo	Total Disponible
Total		

Se debe relacionar la maquinaria y equipo presente en campo para la ejecución de las actividades según el anexo técnico

TRAMO Y/O SECTOR 1:
TRAMO Y/O SECTOR 2:
TRAMO Y/O SECTOR (n):

IV. GESTIÓN AMBIENTAL

FUENTES DE MATERIALES

		DISPONIBLE
UBICACIÓN:	PERMISO MINERO: SI ..... NO	
	LICENCIA AMBIENTAL: SI ..... NO	
UBICACIÓN:	PERMISO MINERO: SI ..... NO	
	LICENCIA AMBIENTAL: SI ..... NO	

OBSERVACIONES:

PERMISOS AMBIENTALES Y/O LICENCIAMIENTO AMBIENTAL

ZONAS DE DEPOSITO	SI	NO	N/A	
LICENCIA AMBIENTAL:	SI	NO	N/A	
APROVECHAMIENTO FORESTAL:	SI	NO	N/A	
CONCESIÓN DE AGUAS:	SI	NO	N/A	
OCUPACIÓN DE CAUCES:	SI	NO	N/A	
VERTIMIENTOS:	SI	NO	N/A	
EMISIONES:	SI	NO	N/A	
OTROS (Especificar cual)	SI	NO	N/A	

OBSERVACIONES: El 20 de febrero el Instituto Nacional de Vias (INVIAS) mediante el oficio con numero de radicado 2024S-VMET-008893, solicito la implementacion de un modelo paga. Esto ultimo, informandose a la JAC para iniciar su respectiva implementacion.

P.A.G.A. (PROGRAMA DE ADAPTACION A LA GUIA AMBIENTAL)

ESTADO: .....

OBSERVACIONES:

V. GESTIÓN SOCIAL

	OBRA	INTER
TOTAL EMPLEOS GENERADOS:		2
EMPLEOS DIRECTOS GENERADOS:		
EMPLEOS INDIRECTOS GENERADOS:		
EMPLEOS EN LA ZONA DE INFLUENCIA:		

TOTAL EMPLEOS DEL PROYECTO: 2

No. DE SOCIALIZACIONES REALIZADAS: 1

No. DE CAPACITACIONES REALIZADAS: 1

ACTAS DE VECINDAD REALIZADAS: .....

DIRECCIÓN SEDE SERVICIO DE ATENCIÓN AL USUARIO: .....

OBSERVACIONES: La interventoría aprueba los perfiles de ingeniero residente, maestro y contados, mediante un oficio emitio el 23 de enero de 2024.

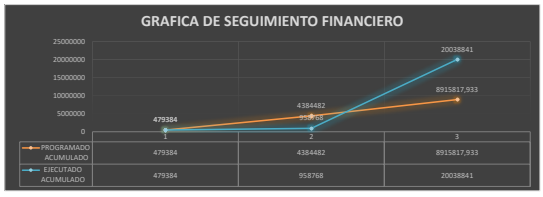
VI. ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEMANA Y ACUMULADAS

Emisión de observaciones por parte de los especialistas de la interventoría sobre los estudios de apique a cielo abierto y perfil estratigráfico, así como sobre el levantamiento topográfico, la cartera, el informe y la georreferenciación. Además, se incluyen observaciones sobre el estudio hidrológico e hidráulico. Este proceso de revisión es fundamental para garantizar la precisión y la integridad de los datos, asegurando que todos los estudios cumplan con los estándares técnicos y normativos necesarios antes de avanzar con la siguiente fase del proyecto.

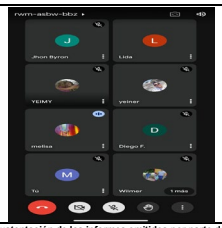
VII. ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA SIGUIENTE SEMANA

Subsanación por parte de los consultores de los estudios de apique a cielo abierto y perfil estratigráfico, así como del levantamiento topográfico, la cartera, el informe y la georreferenciación. Además, se incluye la subsanación del estudio hidrológico e hidráulico. Este proceso es esencial para corregir cualquier deficiencia o error identificado en los estudios iniciales, asegurando que todos los datos y análisis cumplan con los estándares técnicos y normativos necesarios para la aprobación y ejecución segura del proyecto.

VIII. ESQUEMA GRAFICO AVANCE METAS FISICAS PROGRAMADAS VS METAS FISICAS EJECUTADAS



XI. REGISTRO FOTOGRAFICO



Sustentación de los informes emitidos por parte de los especialistas de la interventoria a la JAC

FOTO 2

FOTO 3

NOTA: Las cantidades y valores consignados en el presente reporte, son responsabilidad exclusiva del interventor.

XII. DESCRIBIR LAS ACCIONES A SEGUIR POR PARTE DE LA INTERVENTORÍA QUE CONTRIBUYAN AL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTRACTUALES POR PARTE DEL CONTRATISTA

Subsanación por parte de los consultores de los estudios de apique a cielo abierto y perfil estratigráfico, así como del levantamiento topográfico, la cartera, el informe y la georreferenciación. Además, se incluye la subsanación del estudio hidrológico e hidráulico. Este proceso es esencial para corregir cualquier deficiencia o error identificado en los estudios iniciales, asegurando que todos los datos y análisis cumplan con los estándares técnicos y normativos necesarios para la aprobación y ejecución segura del proyecto.

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA

FIRMA .....

NOMBRE MARIANA ROZO MORENO

Matrícula Profesional No.: 091037-0539458 CND

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Unidad Ejecutora, Subdirección de Sostenibilidad, Contratista, Interventor y Dirección Territorial.

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO MISIONAL EJECUCION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE INFORME SEMANAL	CÓDIGO	
		VERSIÓN	
		PÁGINA	

FECHA: 12/05/2024 (Día / Mes / Año)

I. INFORMACIÓN GENERAL

PROYECTO: CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE VIAS REGIONALES — DIRECCIÓN TERRITORIAL: META — SEMANA No.: 20 del 5 al 11 (Numeración consecutiva) — Último Informe Semanal SI ☑

SUPERVISOR CONTRATO INTERVENTORÍA: CARLOS GERMAN CORZO UPEGUI — GESTOR TÉCNICO DE PROYECTO:

OBJETO CONVENIO: AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA DEL MUNICIPIO PUERTO RICO, DEPARTAMENTO DE META, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

ALCANCE FÍSICO CONTRACTUAL (Indicar la meta física a ejecutar de acuerdo con el alcance del contrato):

El proyecto a desarrollar en virtud del convenio aborda el mejoramiento de la vía terciaria situada en la zona de influencia dentro del municipio de Puerto Rico, en el departamento de Menta, específicamente en la vereda La Primavera, con "LOMA CARRO QUEMADO" como punto de referencia.
El propósito principal de este proyecto es la construcción de 110 metros lineales de placa huella y la construcción de una alcantarilla de tipo III.

DESCRIPCIÓN BREVE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

Se programará la primera visita técnica al punto de referencia con el objetivo de precisar las cantidades reales que se llevarán a cabo en el marco del proyecto. Durante esta visita, se realizará una evaluación del área, permitiendo una definición más precisa de las dimensiones y alcances contemplados en el objeto del proyecto, optimizando así la ejecución del proyecto y asegurando la congruencia entre las metas previstas y la realidad del sitio de intervención.

CONVENIO SOLIDARIO:

CONTRATISTA: JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA

CONVENIO No. 4614 de 2023 — VALOR INICIAL: $ 187.175.193,00
FECHA DE INICIO: 22/12/2023 — VALOR ADICIONES: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO INICIAL: 31/12/2023 — VALOR ACUMULADO: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 30/07/2024

CONTRATO DE INTERVENTORÍA:

INTERVENTOR: MISAEL VILLALBA GUAYARA
INTEGRANTES:

CONTRATO No. 5001 de 2023 — VALOR INICIAL: $ 65.909.578,00
FECHA DE INICIO: 22/12/2023 — VALOR ADICIONES: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO INICIAL: 31/12/2023 — VALOR ACUMULADO: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 15/05/2024 — VALOR ANTICIPO: $ -
VALOR AMORTIZADO: $ -
SALDO POR AMORTIZAR: $ -

II. INFORMACIÓN PRESUPUESTAL Y AVANCE FINANCIERO

DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS PRESUPUESTALES CONTRATO DE OBRA POR VIGENCIA:

CONVENIO/ CONTRATO	VIGENCIA	2023	2024	2025	2026
CONVENIO	RECURSOS POR VIGENCIA	$ 186.175.193	$ 186.175.193		
	EJECUTADO DE LA VIGENCIA	$ -	$ 69.326.186		
	SALDO DE VIGENCIA	$ 186.175.193	$ 116.849.007		
INTERVENTORÍA	RECURSOS POR VIGENCIA	$ 65.909.578	$ 65.226.994		
	EJECUTADO DE LA VIGENCIA	$ 682.584,00	$ 32.639.161		
	SALDO DE VIGENCIA	$ 65.226.994	$ 32.587.833		

(Ejecutado de la vigencia corresponde al valor total ejecutado acumulado)
(Indicar valores en pesos)

CONVENIO

VALOR BÁSICO CONVENIO (A):	$ 138.950.825,00	
INVERSIÓN OBRA PROGRAMADA ACUMULADA:	$ 59.532.277,16	32%
INVERSIÓN OBRA EJECUTADA ACUMULADA (B):	$ 59.532.277,16	32%
AVANCE O ATRASO DE OBRA:	$ -	%
OTRAS INVERSIONES EJECUTADAS:	$ 9.793.909,03	5%
(Estudios y Diseños, gestión social, ambiental, costos indirectos)		
TOTAL INVERSIÓN PROGRAMADA:	$ 69.326.186,19	37%
TOTAL INVERSIÓN EJECUTADA:	$ 69.326.186,19	37%
AVANCE O ATRASO EN LA INVERSIÓN:	$ -	%
INVERSIÓN PROGRAMADA EN LA SEMANA	$ -	%
INVERSIÓN EJECUTADA EN LA SEMANA	$ -	%

Observaciones: En esta semana no se realizaron pagos, ni descuentos del banco por comisión.

INTERVENTORÍA

TOTAL INVERSIÓN PROGRAMADA:	$ 33.321.745,33	50,56%
TOTAL INVERSIÓN EJECUTADA:	$ 33.321.745,33	50,56%
INVERSIÓN PROGRAMADA EN LA SEMANA	$ 1.470.522,67	2,23%
INVERSIÓN EJECUTADA EN LA SEMANA	$ 1.470.522,67	2,23%

	SI	NO
RADICO FACTURA DEL PERIODO ANTERIOR:		x

No. RADICADO Y FECHA DE LA FACTURA CUENTAS POR PAGAR:
PERIODO FACTURADO:
VALOR FACTURA: $ -

(En el evento de no haberse facturado en el mes anterior informar el estado del trámite)

Observaciones:

III. AVANCE FÍSICO

Meta Física Programada %
Meta Física Ejecutada %
Avance o Atraso Físico %

Meta Física (Programa de Obra)

	Descripción de la Meta Física Contractual	Unidad	Cantidad
*	Placa huella	m	110
*	Alcantarilla tipo III	Unidad	1
*			

Meta Física Programada / Ejecutada Acumulada

Avance Físico	Tramo y/o sector 1	Tramo y/o sector 2	Tramo y/o sector (n)	Total	%
Prog					
Ejec					
Prog					
Ejec					
Prog					
Ejec					

* El Interventor identifica la meta física aprobada en el programa de obra incluido la revisión de los estudios y diseños y demás provisiones contempladas contractualmente y el avance físico semanal acumulado. (Se debe incluir la información por tramo y/o sector).

MAQUINARIA Y EQUIPO

Descripción	Equipo Mínimo	Total Disponible
Total		

Se debe relacionar la maquinaria y equipo presente en campo para la ejecución de las actividades según el anexo técnico

TRAMO Y/O SECTOR 1:
TRAMO Y/O SECTOR 2:
TRAMO Y/O SECTOR (n):

IV. GESTIÓN AMBIENTAL

FUENTES DE MATERIALES

		DISPONIBLE
UBICACIÓN:	PERMISO MINERO: SI ..... NO	
	LICENCIA AMBIENTAL: SI ..... NO	
UBICACIÓN:	PERMISO MINERO: SI ..... NO	
	LICENCIA AMBIENTAL: SI ..... NO	

OBSERVACIONES:

PERMISOS AMBIENTALES Y/O LICENCIAMIENTO AMBIENTAL

ZONAS DE DEPOSITO	SI	NO	N/A .....
LICENCIA AMBIENTAL:	SI	NO	N/A .....
APROVECHAMIENTO FORESTAL:	SI	NO	N/A .....
CONCESIÓN DE AGUAS:	SI	NO	N/A .....
OCUPACIÓN DE CAUCES:	SI	NO	N/A .....
VERTIMIENTOS:	SI	NO	N/A .....
EMISIONES:	SI	NO	N/A .....
OTROS (Especificar cual)	SI	NO	N/A .....

OBSERVACIONES: El 20 de febrero el Instituto Nacional de Vias (INVIAS) mediante el oficio con numero de radicado 2024S-VMET-008893, solicito la implementacion de un modelo paga. Esto ultimo, informandose a la JAC para iniciar su respectiva implementacion.

P.A.G.A. (PROGRAMA DE ADAPTACION A LA GUIA AMBIENTAL)

ESTADO: .....

OBSERVACIONES:

V. GESTIÓN SOCIAL

	OBRA	INTER
TOTAL EMPLEOS GENERADOS:		2
EMPLEOS DIRECTOS GENERADOS:		
EMPLEOS INDIRECTOS GENERADOS:		
EMPLEOS EN LA ZONA DE INFLUENCIA:		

TOTAL EMPLEOS DEL PROYECTO: 2

No. DE SOCIALIZACIONES REALIZADAS: .....

No. DE CAPACITACIONES REALIZADAS: .....

ACTAS DE VECINDAD REALIZADAS: .....

DIRECCIÓN SEDE SERVICIO DE ATENCIÓN AL USUARIO: .....

OBSERVACIONES: La interventoría aprueba los perfiles de ingeniero residente, maestro y contados, mediante un oficio emitio el 23 de enero de 2024.

VI. ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEMANA Y ACUMULADAS

Subsanación por parte de los consultores de los estudios de apique a cielo abierto y perfil estratigráfico, así como del levantamiento topográfico, la cartera, el informe y la georreferenciación. Además, se incluye la subsanación del estudio hidrológico e hidráulico. Este proceso es esencial para corregir cualquier deficiencia o error identificado en los estudios iniciales, asegurando que todos los datos y análisis cumplan con los estándares técnicos y normativos necesarios para la aprobación y ejecución segura del proyecto.

VII. ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA SIGUIENTE SEMANA

Revisión detallada de las observaciones subsanadas por el consultor para la aprobación final de los estudios y diseños. Esta revisión es crucial para garantizar que todos los aspectos técnicos y normativos se cumplan, lo que permitirá ordenar el inicio de la obra de manera segura y eficiente.

VIII. ESQUEMA GRAFICO AVANCE METAS FISICAS PROGRAMADAS VS METAS FISICAS EJECUTADAS



XI. REGISTRO FOTOGRÁFICO

FOTO 1	FOTO 2	FOTO 3
Indicar localización y actividad	Indicar localización y actividad	Indicar localización y actividad

NOTA: Las cantidades y valores consignados en el presente reporte, son responsabilidad exclusiva del interventor.

XII. DESCRIBIR LAS ACCIONES A SEGUIR POR PARTE DE LA INTERVENTORÍA QUE CONTRIBUYAN AL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTRACTUALES POR PARTE DEL CONTRATISTA

Revisión detallada de las observaciones subsanadas por el consultor para la aprobación final de los estudios y diseños. Esta revisión es crucial para garantizar que todos los aspectos técnicos y normativos se cumplan, lo que permitirá ordenar el inicio de la obra de manera segura y eficiente.

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA

FIRMA .....

NOMBRE MARIANA ROZO MORENO

Matrícula Profesional No.: 091037-0539458 CND

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Unidad Ejecutora, Subdirección de Sostenibilidad, Contratista, Interventor y Dirección Territorial.

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO MISIONAL EJECUCION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE INFORME SEMANAL	CÓDIGO	
		VERSIÓN	
		PÁGINA	

FECHA: 19/05/2024 (Día / Mes / Año)

I. INFORMACIÓN GENERAL

PROYECTO: CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE VIAS REGIONALES — DIRECCIÓN TERRITORIAL: META — SEMANA No.: 21 del 12 al 18 (Numeración consecutiva) — Último Informe Semanal SI ☑

SUPERVISOR CONTRATO INTERVENTORÍA: CARLOS GERMAN CORZO UPEGUI — GESTOR TÉCNICO DE PROYECTO:

OBJETO CONVENIO: AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA DEL MUNICIPIO PUERTO RICO, DEPARTAMENTO DE META, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

ALCANCE FÍSICO CONTRACTUAL (Indicar la meta física a ejecutar de acuerdo con el alcance del contrato):

El proyecto a desarrollar en virtud del convenio aborda el mejoramiento de la vía terciaria situada en la zona de influencia dentro del municipio de Puerto Rico, en el departamento de Menta, específicamente en la vereda La Primavera, con "LOMA CARRO QUEMADO" como punto de referencia.
El propósito principal de este proyecto es la construcción de 110 metros lineales de placa huella y la construcción de una alcantarilla de tipo III.

DESCRIPCIÓN BREVE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

Se programará la primera visita técnica al punto de referencia con el objetivo de precisar las cantidades reales que se llevarán a cabo en el marco del proyecto. Durante esta visita, se realizará una evaluación del área, permitiendo una definición más precisa de las dimensiones y alcances contemplados en el objeto del proyecto, optimizando así la ejecución del proyecto y asegurando la congruencia entre las metas previstas y la realidad del sitio de intervención.

CONVENIO SOLIDARIO:

CONTRATISTA: JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA

CONVENIO No. 4614 de 2023 — VALOR INICIAL: $ 187.175.193,00
FECHA DE INICIO: 22/12/2023 — VALOR ADICIONES: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO INICIAL: 31/12/2023 — VALOR ACUMULADO: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 30/07/2024

CONTRATO DE INTERVENTORÍA:

INTERVENTOR: MISAEL VILLALBA GUAYARA
INTEGRANTES:

CONTRATO No. 5001 de 2023 — VALOR INICIAL: $ 65.909.578,00
FECHA DE INICIO: 22/12/2023 — VALOR ADICIONES: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO INICIAL: 31/12/2023 — VALOR ACUMULADO: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 31/05/2024 — VALOR ANTICIPO: $ -
VALOR AMORTIZADO: $ -
SALDO POR AMORTIZAR: $ -

II. INFORMACIÓN PRESUPUESTAL Y AVANCE FINANCIERO

DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS PRESUPUESTALES CONTRATO DE OBRA POR VIGENCIA:

CONVENIO/ CONTRATO	VIGENCIA	2023	2024	2025	2026
CONVENIO	RECURSOS POR VIGENCIA	$ 186.175.193	$ 186.175.193		
	EJECUTADO DE LA VIGENCIA	$ -	$ 69.326.186		
	SALDO DE VIGENCIA	$ 186.175.193	$ 116.849.007		
INTERVENTORÍA	RECURSOS POR VIGENCIA	$ 65.909.578	$ 65.226.994		
	EJECUTADO DE LA VIGENCIA	$ 682.584,00	$ 34.109.684		
	SALDO DE VIGENCIA	$ 65.226.994	$ 31.117.310		

(Ejecutado de la vigencia corresponde al valor total ejecutado acumulado)
(Indicar valores en pesos)

CONVENIO

VALOR BÁSICO CONVENIO (A):	$ 138.950.825,00	
INVERSIÓN OBRA PROGRAMADA ACUMULADA:	$ 59.532.277,16	32%
INVERSIÓN OBRA EJECUTADA ACUMULADA (B):	$ 59.532.277,16	32%
AVANCE O ATRASO DE OBRA:	$ -	%
OTRAS INVERSIONES EJECUTADAS:	$ 9.793.909,03	5%
(Estudios y Diseños, gestión social, ambiental, costos indirectos)		
TOTAL INVERSIÓN PROGRAMADA:	$ 69.326.186,19	37%
TOTAL INVERSIÓN EJECUTADA:	$ 69.326.186,19	37%
AVANCE O ATRASO EN LA INVERSIÓN:	$ -	%
INVERSIÓN PROGRAMADA EN LA SEMANA	$ -	%
INVERSIÓN EJECUTADA EN LA SEMANA	$ -	%

Observaciones: En esta semana no se realizaron pagos, ni descuentos del banco por comisión.

INTERVENTORÍA

TOTAL INVERSIÓN PROGRAMADA:	$ 34.792.268,00	52,79%
TOTAL INVERSIÓN EJECUTADA:	$ 34.792.268,00	52,79%
INVERSIÓN PROGRAMADA EN LA SEMANA	$ 1.470.522,67	2,23%
INVERSIÓN EJECUTADA EN LA SEMANA	$ 1.470.522,67	2,23%

	SI	NO
RADICO FACTURA DEL PERIODO ANTERIOR:		x

No. RADICADO Y FECHA DE LA FACTURA CUENTAS POR PAGAR:
PERIODO FACTURADO:
VALOR FACTURA: $ -

(En el evento de no haberse facturado en el mes anterior informar el estado del trámite)

Observaciones:

III. AVANCE FÍSICO

Meta Física Programada %
Meta Física Ejecutada %
Avance o Atraso Físico %

Meta Física (Programa de Obra)

	Descripción de la Meta Física Contractual	Unidad	Cantidad
*	Placa huella	m	110
*	Alcantarilla tipo III	Unidad	1
*			

Meta Física Programada / Ejecutada Acumulada

Avance Físico	Tramo y/o sector 1	Tramo y/o sector 2	Tramo y/o sector (n)	Total	%
Prog					
Ejec					
Prog					
Ejec					
Prog					
Ejec					

* El Interventor identifica la meta física aprobada en el programa de obra incluido la revisión de los estudios y diseños y demás provisiones contempladas contractualmente y el avance físico semanal acumulado. (Se debe incluir la información por tramo y/o sector).

MAQUINARIA Y EQUIPO

Descripción	Equipo Mínimo	Total Disponible
Total		

Se debe relacionar la maquinaria y equipo presente en campo para la ejecución de las actividades según el anexo técnico

TRAMO Y/O SECTOR 1:
TRAMO Y/O SECTOR 2:
TRAMO Y/O SECTOR (n):

IV. GESTIÓN AMBIENTAL

FUENTES DE MATERIALES

		DISPONIBLE			
UBICACIÓN:	PERMISO MINERO:	SI		NO	
	LICENCIA AMBIENTAL:	SI		NO	
UBICACIÓN:	PERMISO MINERO:	SI		NO	
	LICENCIA AMBIENTAL:	SI		NO	

OBSERVACIONES:

PERMISOS AMBIENTALES Y/O LICENCIAMIENTO AMBIENTAL

ZONAS DE DEPOSITO	SI		NO		N/A
LICENCIA AMBIENTAL:	SI		NO		N/A
APROVECHAMIENTO FORESTAL:	SI		NO		N/A
CONCESIÓN DE AGUAS:	SI		NO		N/A
OCUPACIÓN DE CAUCES:	SI		NO		N/A
VERTIMIENTOS:	SI		NO		N/A
EMISIONES:	SI		NO		N/A
OTROS (Especificar cual)	SI		NO		N/A

OBSERVACIONES: El 20 de febrero el Instituto Nacional de Vias (INVIAS) mediante el oficio con numero de radicado 2024S-VMET-008893, solicito la implementacion de un modelo paga. Esto ultimo, informandose a la JAC para iniciar su respectiva implementacion.

P.A.G.A. (PROGRAMA DE ADAPTACION A LA GUIA AMBIENTAL)

ESTADO:

OBSERVACIONES:

V. GESTIÓN SOCIAL

	OBRA	INTER
TOTAL EMPLEOS GENERADOS:		2
EMPLEOS DIRECTOS GENERADOS:		
EMPLEOS INDIRECTOS GENERADOS:		
EMPLEOS EN LA ZONA DE INFLUENCIA:		

TOTAL EMPLEOS DEL PROYECTO: 2

No. DE SOCIALIZACIONES REALIZADAS:

No. DE CAPACITACIONES REALIZADAS:

ACTAS DE VECINDAD REALIZADAS:

DIRECCIÓN SEDE SERVICIO DE ATENCIÓN AL USUARIO:

OBSERVACIONES: La interventoría aprueba los perfiles de ingeniero residente, maestro y contados, mediante un oficio emitio el 23 de enero de 2024.

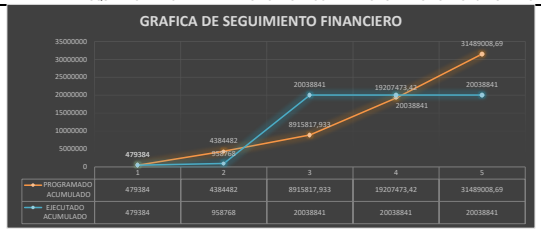
VI. ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEMANA Y ACUMULADAS

Revisión detallada de las observaciones subsanadas por el consultor para la aprobación final de los estudios y diseños. Esta revisión es crucial para garantizar que todos los aspectos técnicos y normativos se cumplan, lo que permitirá ordenar el inicio de la obra de manera segura y eficiente.

VII. ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA SIGUIENTE SEMANA

Realizar un comité con los consultores, residentes de obra, el presidente de la JAC y demás comitiva para discutir las recomendaciones finales y la aprobación de los estudios y diseños. Este comité es crucial para asegurar que todas las partes interesadas revisen y aprueben los documentos técnicos, garantizando que se cumplan los requisitos y estándares necesarios antes de proceder con la ejecución del proyecto

VIII. ESQUEMA GRAFICO AVANCE METAS FISICAS PROGRAMADAS VS METAS FISICAS EJECUTADAS



XI. REGISTRO FOTOGRAFICO

FOTO 1

Indicar localización y actividad

FOTO 2

Indicar localización y actividad

FOTO 3

Indicar localización y actividad

NOTA: Las cantidades y valores consignados en el presente reporte, son responsabilidad exclusiva del interventor.

XII. DESCRIBIR LAS ACCIONES A SEGUIR POR PARTE DE LA INTERVENTORÍA QUE CONTRIBUYAN AL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTRACTUALES POR PARTE DEL CONTRATISTA

Realizar un comité con los consultores, residentes de obra, el presidente de la JAC y demás comitiva para discutir las recomendaciones finales y la aprobación de los estudios y diseños. Este comité es crucial para asegurar que todas las partes interesadas revisen y aprueben los documentos técnicos, garantizando que se cumplan los requisitos y estándares necesarios antes de proceder con la ejecución del proyecto

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA

FIRMA

NOMBRE MARIANA ROZO MORENO

Matrícula Profesional No.: 091037-0539458 CND

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Unidad Ejecutora, Subdirección de Sostenibilidad, Contratista, Interventor y Dirección Territorial.

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO MISIONAL EJECUCION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE INFORME SEMANAL	CÓDIGO	
		VERSIÓN	
		PÁGINA	

FECHA: 26/05/2024 (Día / Mes / Año)

I. INFORMACIÓN GENERAL

PROYECTO: CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE VIAS REGIONALES — DIRECCIÓN TERRITORIAL: META — SEMANA No.: 22 del 19 al 25 (Numeración consecutiva) — Último Informe Semanal SI ☑

SUPERVISOR CONTRATO INTERVENTORÍA: CARLOS GERMAN CORZO UPEGUI — GESTOR TÉCNICO DE PROYECTO:

OBJETO CONVENIO: AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA DEL MUNICIPIO PUERTO RICO, DEPARTAMENTO DE META, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

ALCANCE FÍSICO CONTRACTUAL (Indicar la meta física a ejecutar de acuerdo con el alcance del contrato):

El proyecto a desarrollar en virtud del convenio aborda el mejoramiento de la vía terciaria situada en la zona de influencia dentro del municipio de Puerto Rico, en el departamento de Menta, específicamente en la vereda La Primavera, con "LOMA CARRO QUEMADO" como punto de referencia.
El propósito principal de este proyecto es la construcción de 110 metros lineales de placa huella y la construcción de una alcantarilla de tipo III.

DESCRIPCIÓN BREVE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

Se programará la primera visita técnica al punto de referencia con el objetivo de precisar las cantidades reales que se llevarán a cabo en el marco del proyecto. Durante esta visita, se realizará una evaluación del área, permitiendo una definición más precisa de las dimensiones y alcances contemplados en el objeto del proyecto, optimizando así la ejecución del proyecto y asegurando la congruencia entre las metas previstas y la realidad del sitio de intervención.

CONVENIO SOLIDARIO:

CONTRATISTA: JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA

CONVENIO No. 4614 de 2023 — VALOR INICIAL: $ 187.175.193,00
FECHA DE INICIO: 22/12/2023 — VALOR ADICIONES: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO INICIAL: 31/12/2023 — VALOR ACUMULADO: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 30/07/2024

CONTRATO DE INTERVENTORÍA:

INTERVENTOR: MISAEL VILLALBA GUAYARA
INTEGRANTES:

CONTRATO No. 5001 de 2023 — VALOR INICIAL: $ 65.909.578,00
FECHA DE INICIO: 22/12/2023 — VALOR ADICIONES: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO INICIAL: 31/12/2023 — VALOR ACUMULADO: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 31/05/2024 — VALOR ANTICIPO: $ -
VALOR AMORTIZADO: $ -
SALDO POR AMORTIZAR: $ -

II. INFORMACIÓN PRESUPUESTAL Y AVANCE FINANCIERO

DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS PRESUPUESTALES CONTRATO DE OBRA POR VIGENCIA:

CONVENIO/ CONTRATO	VIGENCIA	2023	2024	2025	2026
CONVENIO	RECURSOS POR VIGENCIA	$ 186.175.193	$ 186.175.193		
	EJECUTADO DE LA VIGENCIA	$ -	$ 69.326.186		
	SALDO DE VIGENCIA	$ 186.175.193	$ 116.849.007		
INTERVENTORÍA	RECURSOS POR VIGENCIA	$ 65.909.578	$ 65.226.994		
	EJECUTADO DE LA VIGENCIA	$ 682.584,00	$ 35.580.207		
	SALDO DE VIGENCIA	$ 65.226.994	$ 29.646.787		

(Ejecutado de la vigencia corresponde al valor total ejecutado acumulado)
(Indicar valores en pesos)

CONVENIO

VALOR BÁSICO CONVENIO (A):	$ 138.950.825,00	
INVERSIÓN OBRA PROGRAMADA ACUMULADA:	$ 59.532.277,16	32%
INVERSIÓN OBRA EJECUTADA ACUMULADA (B):	$ 59.532.277,16	32%
AVANCE O ATRASO DE OBRA:	$ -	%
OTRAS INVERSIONES EJECUTADAS:	$ 9.793.909,03	5%
(Estudios y Diseños, gestión social, ambiental, costos indirectos)		
TOTAL INVERSIÓN PROGRAMADA:	$ 69.326.186,19	37%
TOTAL INVERSIÓN EJECUTADA:	$ 69.326.186,19	37%
AVANCE O ATRASO EN LA INVERSIÓN:	$ -	%
INVERSIÓN PROGRAMADA EN LA SEMANA	$ -	%
INVERSIÓN EJECUTADA EN LA SEMANA	$ -	%

Observaciones: En esta semana no se realizaron pagos, ni descuentos del banco por comisión.

INTERVENTORÍA

TOTAL INVERSIÓN PROGRAMADA:	$ 36.262.790,67	55,02%
TOTAL INVERSIÓN EJECUTADA:	$ 36.262.790,67	55,02%
INVERSIÓN PROGRAMADA EN LA SEMANA	$ 1.470.522,67	2,23%
INVERSIÓN EJECUTADA EN LA SEMANA	$ 1.470.522,67	2,23%

	SI	NO
RADICO FACTURA DEL PERIODO ANTERIOR:		x

No. RADICADO Y FECHA DE LA FACTURA CUENTAS POR PAGAR:
PERIODO FACTURADO:
VALOR FACTURA: $ -

(En el evento de no haberse facturado en el mes anterior informar el estado del trámite)

Observaciones:

III. AVANCE FÍSICO

Meta Física Programada %
Meta Física Ejecutada %
Avance o Atraso Físico %

Meta Física (Programa de Obra)

	Descripción de la Meta Física Contractual	Unidad	Cantidad
*	Placa huella	m	110
*	Alcantarilla tipo III	Unidad	1
*			

Meta Física Programada / Ejecutada Acumulada

Avance Físico	Tramo y/o sector 1	Tramo y/o sector 2	Tramo y/o sector (n)	Total	%
Prog					
Ejec					
Prog					
Ejec					
Prog					
Ejec					

* El Interventor identifica la meta física aprobada en el programa de obra incluido la revisión de los estudios y diseños y demás provisiones contempladas contractualmente y el avance físico semanal acumulado. (Se debe incluir la información por tramo y/o sector).

MAQUINARIA Y EQUIPO

Descripción	Equipo Mínimo	Total Disponible
Total		

Se debe relacionar la maquinaria y equipo presente en campo para la ejecución de las actividades según el anexo técnico

TRAMO Y/O SECTOR 1:
TRAMO Y/O SECTOR 2:
TRAMO Y/O SECTOR (n):

IV. GESTIÓN AMBIENTAL

FUENTES DE MATERIALES

		DISPONIBLE		
UBICACIÓN:	PERMISO MINERO:	SI	NO	
	LICENCIA AMBIENTAL:	SI	NO	
UBICACIÓN:	PERMISO MINERO:	SI	NO	
	LICENCIA AMBIENTAL:	SI	NO	

OBSERVACIONES:

PERMISOS AMBIENTALES Y/O LICENCIAMIENTO AMBIENTAL

ZONAS DE DEPOSITO	SI	NO	N/A	
LICENCIA AMBIENTAL:	SI	NO	N/A	
APROVECHAMIENTO FORESTAL:	SI	NO	N/A	
CONCESIÓN DE AGUAS:	SI	NO	N/A	
OCUPACIÓN DE CAUCES:	SI	NO	N/A	
VERTIMIENTOS:	SI	NO	N/A	
EMISIONES:	SI	NO	N/A	
OTROS (Especificar cual)	SI	NO	N/A	

OBSERVACIONES: El 20 de febrero el Instituto Nacional de Vias (INVIAS) mediante el oficio con numero de radicado 2024S-VMET-008893, solicito la implementacion de un modelo paga. Esto ultimo, informandose a la JAC para iniciar su respectiva implementacion.

P.A.G.A. (PROGRAMA DE ADAPTACION A LA GUIA AMBIENTAL)

ESTADO:

OBSERVACIONES:

V. GESTIÓN SOCIAL

	OBRA	INTER
TOTAL EMPLEOS GENERADOS:		2
EMPLEOS DIRECTOS GENERADOS:		
EMPLEOS INDIRECTOS GENERADOS:		
EMPLEOS EN LA ZONA DE INFLUENCIA:		

TOTAL EMPLEOS DEL PROYECTO: 2

No. DE SOCIALIZACIONES REALIZADAS:

No. DE CAPACITACIONES REALIZADAS:

ACTAS DE VECINDAD REALIZADAS:

DIRECCIÓN SEDE SERVICIO DE ATENCIÓN AL USUARIO:

OBSERVACIONES: La interventoría aprueba los perfiles de ingeniero residente, maestro y contados, mediante un oficio emitio el 23 de enero de 2024.

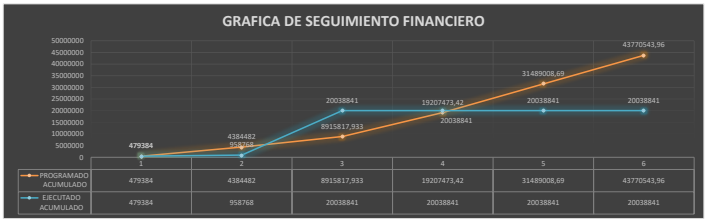
VI. ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEMANA Y ACUMULADAS

Se realizó un comité entre los consultores encargados de la elaboración de los estudios y diseños y los profesionales de la interventoría, con el propósito de asegurar que todas las partes involucradas en el proyecto estuvieras alineadas en cuanto a las observaciones y correcciones necesarias para su posterior aprobación.
Se atendió la invitación realizada por el concejo municipal de Puerto Rico, con el objetivo de darle a conocer a la administración y a la comunidad el avance del proyecto que propende mejorar la calidad de vida de la comunidad de la vereda La Primavera.

VII. ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA SIGUIENTE SEMANA

Realizar un comité con los consultores, residentes de obra, el presidente de la JAC y demás comitiva para la aprobación de los estudios y diseños. Este comité es crucial para asegurar que todas las partes interesadas revisen y aprueben los documentos técnicos, garantizando que se cumplan los requisitos y estándares necesarios antes de proceder con la ejecución del proyecto.

VIII. ESQUEMA GRAFICO AVANCE METAS FISICAS PROGRAMADAS VS METAS FISICAS EJECUTADAS



XI. REGISTRO FOTOGRAFICO







Atendimos la invitación realizada por el concejo municipal de Puerto Rico, con el objetivo de socializar, ante la administración municipal y la comunidad, el avance de la obra en la vereda La Primavera.

NOTA: Las cantidades y valores consignados en el presente reporte, son responsabilidad exclusiva del interventor.

XII. DESCRIBIR LAS ACCIONES A SEGUIR POR PARTE DE LA INTERVENTORÍA QUE CONTRIBUYAN AL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTRACTUALES POR PARTE DEL CONTRATISTA

Realizar un comité con los consultores, residentes de obra, el presidente de la JAC y demás comitiva para la aprobación de los estudios y diseños. Este comité es crucial para asegurar que todas las partes interesadas revisen y aprueben los documentos técnicos, garantizando que se cumplan los requisitos y estándares necesarios antes de proceder con la ejecución del proyecto.

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA

FIRMA

NOMBRE MARIANA ROZO MORENO

Matrícula Profesional No.: 09103-0539458 CND

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Unidad Ejecutora, Subdirección de Sostenibilidad, Contratista, Interventor y Dirección Territorial.

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO MISIONAL EJECUCION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE INFORME SEMANAL	CÓDIGO	
		VERSIÓN	
		PÁGINA	

FECHA: 2/06/2024 (Día / Mes / Año)

I. INFORMACIÓN GENERAL

PROYECTO: CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE VIAS REGIONALES — DIRECCIÓN TERRITORIAL: META — SEMANA No.: 23 del 26 al 1 (Numeración consecutiva) — Último Informe Semanal SI ☑

SUPERVISOR CONTRATO INTERVENTORÍA: CARLOS GERMAN CORZO UPEGUI — GESTOR TÉCNICO DE PROYECTO:

OBJETO CONVENIO: AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA DEL MUNICIPIO PUERTO RICO, DEPARTAMENTO DE META, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

ALCANCE FÍSICO CONTRACTUAL (Indicar la meta física a ejecutar de acuerdo con el alcance del contrato):

El proyecto a desarrollar en virtud del convenio aborda el mejoramiento de la vía terciaria situada en la zona de influencia dentro del municipio de Puerto Rico, en el departamento de Menta, específicamente en la vereda La Primavera, con "LOMA CARRO QUEMADO" como punto de referencia.
El propósito principal de este proyecto es la construcción de 110 metros lineales de placa huella y la construcción de una alcantarilla de tipo III.

DESCRIPCIÓN BREVE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

Se programará la primera visita técnica al punto de referencia con el objetivo de precisar las cantidades reales que se llevarán a cabo en el marco del proyecto. Durante esta visita, se realizará una evaluación del área, permitiendo una definición más precisa de las dimensiones y alcances contemplados en el objeto del proyecto, optimizando así la ejecución del proyecto y asegurando la congruencia entre las metas previstas y la realidad del sitio de intervención.

CONVENIO SOLIDARIO:

CONTRATISTA: JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA

CONVENIO No. 4614 de 2023 — VALOR INICIAL: $ 187.175.193,00
FECHA DE INICIO: 22/12/2023 — VALOR ADICIONES: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO INICIAL: 31/12/2023 — VALOR ACUMULADO: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 30/07/2024

CONTRATO DE INTERVENTORÍA:

INTERVENTOR: MISAEL VILLALBA GUAYARA
INTEGRANTES:

CONTRATO No. 5001 de 2023 — VALOR INICIAL: $ 65.909.578,00
FECHA DE INICIO: 22/12/2023 — VALOR ADICIONES: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO INICIAL: 31/12/2023 — VALOR ACUMULADO: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 20/06/2024 — VALOR ANTICIPO: $ -
VALOR AMORTIZADO: $ -
SALDO POR AMORTIZAR: $ -

II. INFORMACIÓN PRESUPUESTAL Y AVANCE FINANCIERO

DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS PRESUPUESTALES CONTRATO DE OBRA POR VIGENCIA:

CONVENIO/ CONTRATO	VIGENCIA	2023	2024	2025	2026
CONVENIO	RECURSOS POR VIGENCIA	$ 186.175.193	$ 186.175.193		
	EJECUTADO DE LA VIGENCIA	$ -	$ 69.325.196		
	SALDO DE VIGENCIA	$ 186.175.193	$ 116.849.996,52		
INTERVENTORÍA	RECURSOS POR VIGENCIA	$ 65.909.578	$ 65.226.994		
	EJECUTADO DE LA VIGENCIA	$ 682.584,00	$ 37.001.371		
	SALDO DE VIGENCIA	$ 65.226.994	$ 28.225.623		

(Ejecutado de la vigencia corresponde al valor total ejecutado acumulado)
(Indicar valores en pesos)

CONVENIO

VALOR BÁSICO CONVENIO (A):	$ 138.950.825,00	
INVERSIÓN OBRA PROGRAMADA ACUMULADA:	$ 59.532.277,16	32%
INVERSIÓN OBRA EJECUTADA ACUMULADA (B):	$ 59.532.277,16	32%
AVANCE O ATRASO DE OBRA:	$ -	%
OTRAS INVERSIONES EJECUTADAS:	$ 9.792.919,32	5%
(Estudios y Diseños, gestión social, ambiental, costos indirectos)		
TOTAL INVERSIÓN PROGRAMADA:	$ 69.325.196,48	37%
TOTAL INVERSIÓN EJECUTADA:	$ 69.325.196,48	37%
AVANCE O ATRASO EN LA INVERSIÓN:	$ -	%
INVERSIÓN PROGRAMADA EN LA SEMANA	$ -	%
INVERSIÓN EJECUTADA EN LA SEMANA	$ -	%

Observaciones: En esta semana no se realizaron pagos, ni descuentos del banco por comisión.

INTERVENTORÍA

TOTAL INVERSIÓN PROGRAMADA:	$ 37.683.955,47	57,18%
TOTAL INVERSIÓN EJECUTADA:	$ 37.683.955,47	57,18%
INVERSIÓN PROGRAMADA EN LA SEMANA	$ 1.421.164,80	2,16%
INVERSIÓN EJECUTADA EN LA SEMANA	$ 1.421.164,80	2,16%

	SI	NO
RADICO FACTURA DEL PERIODO ANTERIOR:		x

No. RADICADO Y FECHA DE LA FACTURA CUENTAS POR PAGAR:
PERIODO FACTURADO:
VALOR FACTURA: $ -

(En el evento de no haberse facturado en el mes anterior informar el estado del trámite)

Observaciones:

III. AVANCE FÍSICO

Meta Física Programada %
Meta Física Ejecutada %
Avance o Atraso Físico %

Meta Física (Programa de Obra)

	Descripción de la Meta Física Contractual	Unidad	Cantidad
*	Placa huella	m	110
*	Alcantarilla tipo III	Unidad	1
*			

Meta Física Programada / Ejecutada Acumulada

Avance Físico	Tramo y/o sector 1	Tramo y/o sector 2	Tramo y/o sector (n)	Total	%
Prog					
Ejec					
Prog					
Ejec					
Prog					
Ejec					

* El Interventor identifica la meta física aprobada en el programa de obra incluido la revisión de los estudios y diseños y demás provisiones contempladas contractualmente y el avance físico semanal acumulado. (Se debe incluir la información por tramo y/o sector).

MAQUINARIA Y EQUIPO

Descripción	Equipo Mínimo	Total Disponible
Total		

Se debe relacionar la maquinaria y equipo presente en campo para la ejecución de las actividades según el anexo técnico

TRAMO Y/O SECTOR 1:
TRAMO Y/O SECTOR 2:
TRAMO Y/O SECTOR (n):

IV. GESTIÓN AMBIENTAL

FUENTES DE MATERIALES

		DISPONIBLE			
UBICACIÓN:	PERMISO MINERO:	SI		NO	
	LICENCIA AMBIENTAL:	SI		NO	
UBICACIÓN:	PERMISO MINERO:	SI		NO	
	LICENCIA AMBIENTAL:	SI		NO	

OBSERVACIONES:

PERMISOS AMBIENTALES Y/O LICENCIAMIENTO AMBIENTAL

ZONAS DE DEPOSITO	SI		NO		N/A
LICENCIA AMBIENTAL:	SI		NO		N/A
APROVECHAMIENTO FORESTAL:	SI		NO		N/A
CONCESIÓN DE AGUAS:	SI		NO		N/A
OCUPACIÓN DE CAUCES:	SI		NO		N/A
VERTIMIENTOS:	SI		NO		N/A
EMISIONES:	SI		NO		N/A
OTROS (Especificar cual)	SI		NO		N/A

OBSERVACIONES: El 20 de febrero el Instituto Nacional de Vias (INVIAS) mediante el oficio con numero de radicado 2024S-VMET-008893, solicito la implementacion de un modelo paga. Esto ultimo, informandose a la JAC para iniciar su respectiva implementacion.

P.A.G.A. (PROGRAMA DE ADAPTACION A LA GUIA AMBIENTAL)

ESTADO:

OBSERVACIONES:

V. GESTIÓN SOCIAL

	OBRA	INTER
TOTAL EMPLEOS GENERADOS:		2
EMPLEOS DIRECTOS GENERADOS:		
EMPLEOS INDIRECTOS GENERADOS:		
EMPLEOS EN LA ZONA DE INFLUENCIA:		

TOTAL EMPLEOS DEL PROYECTO: 2

No. DE SOCIALIZACIONES REALIZADAS:

No. DE CAPACITACIONES REALIZADAS:

ACTAS DE VECINDAD REALIZADAS:

DIRECCIÓN SEDE SERVICIO DE ATENCIÓN AL USUARIO:

OBSERVACIONES: La interventoría aprueba los perfiles de ingeniero residente, maestro y contados, mediante un oficio emitio el 23 de enero de 2024.

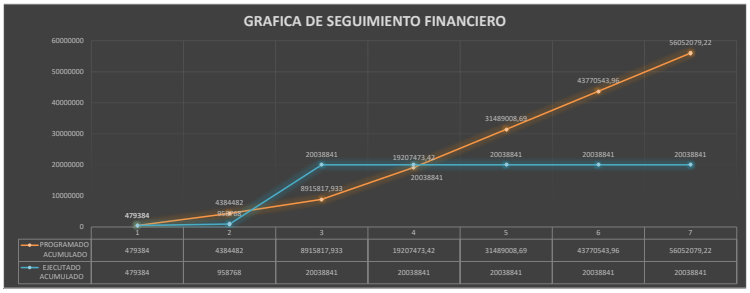
VI. ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEMANA Y ACUMULADAS

Se mantuvo comunicación permanente entre los consultores encargados de la elaboración de los estudios y diseños y los profesionales de la interventoría con el objetivo de subsanar las observaciones realizadas por la interventoría.

VII. ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA SIGUIENTE SEMANA

Realizar un comité con los consultores, residentes de obra, el presidente de la JAC y demás comitiva para la aprobación de los estudios y diseños. Este comité es crucial para asegurar que todas las partes interesadas revisen y aprueben los documentos técnicos, garantizando que se cumplan los requisitos y estándares necesarios antes de proceder con la ejecución del proyecto.

VIII. ESQUEMA GRAFICO AVANCE METAS FISICAS PROGRAMADAS VS METAS FISICAS EJECUTADAS



XI. REGISTRO FOTOGRAFICO

FOTO 1	FOTO 2	FOTO 3
Indicar localización y actividad	Indicar localización y actividad	Indicar localización y actividad

NOTA: Las cantidades y valores consignados en el presente reporte, son responsabilidad exclusiva del interventor.

XII. DESCRIBIR LAS ACCIONES A SEGUIR POR PARTE DE LA INTERVENTORÍA QUE CONTRIBUYAN AL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTRACTUALES POR PARTE DEL CONTRATISTA

Realizar un comité con los consultores, residentes de obra, el presidente de la JAC y demás comitiva para la aprobación de los estudios y diseños. Este comité es crucial para asegurar que todas las partes interesadas revisen y aprueben los documentos técnicos, garantizando que se cumplan los requisitos y estándares necesarios antes de proceder con la ejecución del proyecto.

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA

FIRMA

NOMBRE MARIANA ROZO MORENO

Matrícula Profesional No.: 091037-0539458 CND

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Unidad Ejecutora, Subdirección de Sostenibilidad, Contratista, Interventor y Dirección Territorial.

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO MISIONAL EJECUCION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE INFORME SEMANAL	CÓDIGO	
		VERSIÓN	
		PÁGINA	

FECHA: 5/05/2024 (Día / Mes / Año)

I. INFORMACIÓN GENERAL

PROYECTO: CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE VIAS REGIONALES — DIRECCIÓN TERRITORIAL: META — SEMANA No.: 19 del 28 al 4 (Numeración consecutiva) — Último Informe Semanal SI ☑

SUPERVISOR CONTRATO INTERVENTORÍA: CARLOS GERMAN CORZO UPEGUI — GESTOR TÉCNICO DE PROYECTO:

OBJETO CONVENIO: AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA DEL MUNICIPIO PUERTO RICO, DEPARTAMENTO DE META, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

ALCANCE FÍSICO CONTRACTUAL (Indicar la meta física a ejecutar de acuerdo con el alcance del contrato):

El proyecto a desarrollar en virtud del convenio aborda el mejoramiento de la vía terciaria situada en la zona de influencia dentro del municipio de Puerto Rico, en el departamento de Menta, específicamente en la vereda Santa Lucia, con "LOMA MATECOCO" como punto de referencia. El propósito principal de este proyecto es la construcción de 94 metros lineales de placa huella y la construcción de una alcantarilla de tipo III.

DESCRIPCIÓN BREVE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

Se programará la primera visita técnica al punto de referencia con el objetivo de precisar las cantidades reales que se llevarán a cabo en el marco del proyecto. Durante esta visita, se realizará una evaluación del área, permitiendo una definición más precisa de las dimensiones y alcances contemplados en el objeto del proyecto, optimizando así la ejecución del proyecto y asegurando la congruencia entre las metas previstas y la realidad del sitio de intervención.

CONVENIO SOLIDARIO:

CONTRATISTA: JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA

CONVENIO No. 4664 de 2023 — VALOR INICIAL: $ 186.874.936,00
FECHA DE INICIO: 22/12/2023 — VALOR ADICIONES: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO INICIAL: 31/12/2023 — VALOR ACUMULADO: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 30/07/2024

CONTRATO DE INTERVENTORÍA:

INTERVENTOR: MISAEL VILLALBA GUAYARA
INTEGRANTES:

CONTRATO No. 5001 de 2023 — VALOR INICIAL: $ 65.909.578,00
FECHA DE INICIO: 22/12/2023 — VALOR ADICIONES: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO INICIAL: 31/12/2023 — VALOR ACUMULADO: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 15/05/2024 — VALOR ANTICIPO: $ -
VALOR AMORTIZADO: $ -
SALDO POR AMORTIZAR: $ -

II. INFORMACIÓN PRESUPUESTAL Y AVANCE FINANCIERO

DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS PRESUPUESTALES CONTRATO DE OBRA POR VIGENCIA:

CONVENIO/ CONTRATO	VIGENCIA	2023	2024	2025	2026
CONVENIO	RECURSOS POR VIGENCIA	$ 185.874.936	$ 185.874.936		
	EJECUTADO DE LA VIGENCIA	$ -	$ 67.121.009		
	SALDO DE VIGENCIA	$ 185.874.936	$ 118.753.927		
INTERVENTORÍA	RECURSOS POR VIGENCIA	$ 65.909.578	$ 65.226.994		
	EJECUTADO DE LA VIGENCIA	$ 682.584,00	$ 31.168.639		
	SALDO DE VIGENCIA	$ 65.226.994	$ 34.058.355		

(Ejecutado de la vigencia corresponde al valor total ejecutado acumulado)
(Indicar valores en pesos)

CONVENIO

VALOR BÁSICO CONVENIO (A):	$ 138.950.825,00	
INVERSIÓN OBRA PROGRAMADA ACUMULADA:	$ 58.902.788,40	32%
INVERSIÓN OBRA EJECUTADA ACUMULADA (B):	$ 58.902.788,40	32%
AVANCE O ATRASO DE OBRA:	$ -	%
OTRAS INVERSIONES EJECUTADAS:	$ 8.218.220,37	4%
TOTAL INVERSIÓN PROGRAMADA:	$ 67.121.008,77	36%
TOTAL INVERSIÓN EJECUTADA:	$ 67.121.008,77	36%
AVANCE O ATRASO EN LA INVERSIÓN:	$ -	%
INVERSIÓN PROGRAMADA EN LA SEMANA	$ 16.767.721,90	9%
INVERSIÓN EJECUTADA EN LA SEMANA	$ 16.767.721,90	9%

Observaciones: En esta semana se realizó el pago a la contadoray un pago relacionado con el rubro de obra del transporte de agregados.

INTERVENTORÍA

TOTAL INVERSIÓN PROGRAMADA:	$ 31.851.222,67	48,33%
TOTAL INVERSIÓN EJECUTADA:	$ 31.851.222,67	48,33%
INVERSIÓN PROGRAMADA EN LA SEMANA	$ 1.492.823,27	2,26%
INVERSIÓN EJECUTADA EN LA SEMANA	$ 1.492.823,27	2,26%

RADICO FACTURA DEL PERIODO ANTERIOR:	SI	NO
		x

No. RADICADO Y FECHA DE LA FACTURA CUENTAS POR PAGAR:
PERIODO FACTURADO:
VALOR FACTURA: $ -

(En el evento de no haberse facturado en el mes anterior informar el estado del trámite)

Observaciones:

III. AVANCE FÍSICO

Meta Física Programada %:
Meta Física Ejecutada %:
Avance o Atraso Físico %:

Meta Física (Programa de Obra)

	Descripción de la Meta Física Contractual	Unidad	Cantidad
*	Placa huella	m	94
*	Alcantarilla tipo III	Unidad	1
*			

Meta Física Programada / Ejecutada Acumulada

Avance Físico	Tramo y/o sector 1	Tramo y/o sector 2	Tramo y/o sector (n)	Total	%
Prog					
Ejec					
Prog					
Ejec					
Prog					
Ejec					

* El Interventor identifica la meta física aprobada en el programa de obra incluido la revisión de los estudios y diseños y demás provisiones contempladas contractualmente y el avance físico semanal acumulado. (Se debe incluir la información por tramo y/o sector).

MAQUINARIA Y EQUIPO

Descripción	Equipo Mínimo	Total Disponible
Total		

Se debe relacionar la maquinaria y equipo presente en campo para la ejecución de las actividades según el anexo técnico

TRAMO Y/O SECTOR 1:
TRAMO Y/O SECTOR 2:
TRAMO Y/O SECTOR (n):

IV. GESTIÓN AMBIENTAL

FUENTES DE MATERIALES

		DISPONIBLE		
UBICACIÓN:	PERMISO MINERO:	SI	NO	
	LICENCIA AMBIENTAL:	SI	NO	
UBICACIÓN:	PERMISO MINERO:	SI	NO	
	LICENCIA AMBIENTAL:	SI	NO	

OBSERVACIONES:

PERMISOS AMBIENTALES Y/O LICENCIAMIENTO AMBIENTAL

ZONAS DE DEPOSITO	SI	NO	N/A	
LICENCIA AMBIENTAL:	SI	NO	N/A	
APROVECHAMIENTO FORESTAL:	SI	NO	N/A	
CONCESIÓN DE AGUAS:	SI	NO	N/A	
OCUPACIÓN DE CAUCES:	SI	NO	N/A	
VERTIMIENTOS:	SI	NO	N/A	
EMISIONES:	SI	NO	N/A	
OTROS (Especificar cual)	SI	NO	N/A	

OBSERVACIONES: El 20 de febrero el Instituto Nacional de Vias (INVIAS) mediante el oficio con numero de radicado 2024S-VMET-008893, solicito la implementacion de un modelo paga. Esto ultimo, informandose a la JAC para iniciar su respectiva implementacion.

P.A.G.A. (PROGRAMA DE ADAPTACION A LA GUIA AMBIENTAL)

ESTADO:

OBSERVACIONES:

V. GESTIÓN SOCIAL

	OBRA	INTER
TOTAL EMPLEOS GENERADOS:	3	2
EMPLEOS DIRECTOS GENERADOS:		
EMPLEOS INDIRECTOS GENERADOS:		
EMPLEOS EN LA ZONA DE INFLUENCIA:		

TOTAL EMPLEOS DEL PROYECTO: 5

No. DE SOCIALIZACIONES REALIZADAS:

No. DE CAPACITACIONES REALIZADAS:

ACTAS DE VECINDAD REALIZADAS:

DIRECCIÓN SEDE SERVICIO DE ATENCIÓN AL USUARIO:

OBSERVACIONES: La interventoría aprueba los perfiles de ingeniero residente, maestro y contados, mediante un oficio emitio el 23 de enero de 2024.

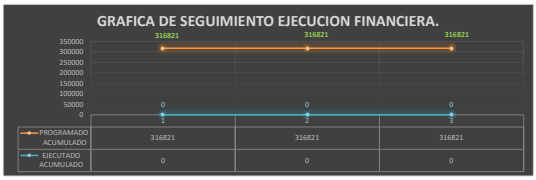
VI. ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEMANA Y ACUMULADAS

Emisión de observaciones por parte de los especialistas de la interventoría sobre los estudios de apique a cielo abierto y perfil estratigráfico, así como sobre el levantamiento topográfico, la cartera, el informe y la georreferenciación. Además, se incluyen observaciones sobre el estudio hidrológico e hidráulico. Este proceso de revisión es fundamental para garantizar la precisión y la integridad de los datos, asegurando que todos los estudios cumplan con los estándares técnicos y normativos necesarios antes de avanzar con la siguiente fase del proyecto.

VII. ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA SIGUIENTE SEMANA

Subsanación por parte de los consultores de los estudios de apique a cielo abierto y perfil estratigráfico, así como del levantamiento topográfico, la cartera, el informe y la georreferenciación. Además, se incluye la subsanación del estudio hidrológico e hidráulico. Este proceso es esencial para corregir cualquier deficiencia o error identificado en los estudios iniciales, asegurando que todos los datos y análisis cumplan con los estándares técnicos y normativos necesarios para la aprobación y ejecución segura del proyecto.

VIII. ESQUEMA GRAFICO AVANCE METAS FISICAS PROGRAMADAS VS METAS FISICAS EJECUTADAS



XI. REGISTRO FOTOGRAFICO



Sustentación de los informes emitidos por parte de los especialistas de la interventoría a la JAC

FOTO 2

Reunión virtual para aclaración sobre los estudios y diseños realizados por el consultor

FOTO 3

NOTA: Las cantidades y valores consignados en el presente reporte, son responsabilidad exclusiva del interventor.

XII. DESCRIBIR LAS ACCIONES A SEGUIR POR PARTE DE LA INTERVENTORÍA QUE CONTRIBUYAN AL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTRACTUALES POR PARTE DEL CONTRATISTA

Subsanación por parte de los consultores de los estudios de apique a cielo abierto y perfil estratigráfico, así como del levantamiento topográfico, la cartera, el informe y la georreferenciación. Además, se incluye la subsanación del estudio hidrológico e hidráulico. Este proceso es esencial para corregir cualquier deficiencia o error identificado en los estudios iniciales, asegurando que todos los datos y análisis cumplan con los estándares técnicos y normativos necesarios para la aprobación y ejecución segura del proyecto.

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA

FIRMA

NOMBRE MARIANA ROZO MORENO

Matrícula Profesional No.: 091037-05394S8 CND

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Unidad Ejecutora, Subdirección de Sostenibilidad, Contratista, Interventor y Dirección Territorial.

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO MISIONAL EJECUCION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE INFORME SEMANAL	CÓDIGO	
		VERSIÓN	
		PÁGINA	

FECHA: 12/05/2024 (Día / Mes / Año)

I. INFORMACIÓN GENERAL

PROYECTO: CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE VIAS REGIONALES — DIRECCIÓN TERRITORIAL: META — SEMANA No.: 20 del 5 al 11 (Numeración consecutiva) — Último Informe Semanal SI ☑

SUPERVISOR CONTRATO INTERVENTORÍA: CARLOS GERMAN CORZO UPEGUI — GESTOR TÉCNICO DE PROYECTO:

OBJETO CONVENIO: AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA DEL MUNICIPIO PUERTO RICO, DEPARTAMENTO DE META, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

ALCANCE FÍSICO CONTRACTUAL (Indicar la meta física a ejecutar de acuerdo con el alcance del contrato):

El proyecto a desarrollar en virtud del convenio aborda el mejoramiento de la vía terciaria situada en la zona de influencia dentro del municipio de Puerto Rico, en el departamento de Menta, específicamente en la vereda Santa Lucia, con "LOMA MATECOCO" como punto de referencia. El propósito principal de este proyecto es la construcción de 94 metros lineales de placa huella y la construcción de una alcantarilla de tipo III.

DESCRIPCIÓN BREVE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

Se programará la primera visita técnica al punto de referencia con el objetivo de precisar las cantidades reales que se llevarán a cabo en el marco del proyecto. Durante esta visita, se realizará una evaluación del área, permitiendo una definición más precisa de las dimensiones y alcances contemplados en el objeto del proyecto, optimizando así la ejecución del proyecto y asegurando la congruencia entre las metas previstas y la realidad del sitio de intervención.

CONVENIO SOLIDARIO:

CONTRATISTA: JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA

CONVENIO No. 4664 de 2023 — VALOR INICIAL: $ 186.874.936,00

FECHA DE INICIO: 22/12/2023 — VALOR ADICIONES: $ -

FECHA DE VENCIMIENTO INICIAL: 31/12/2023 — VALOR ACUMULADO: $ -

FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 30 /07/ 2024

CONTRATO DE INTERVENTORÍA:

INTERVENTOR: MISAEL VILLALBA GUAYARA

INTEGRANTES:

CONTRATO No. 5001 de 2023 — VALOR INICIAL: $ 65.909.578,00

FECHA DE INICIO: 22/12/2023 — VALOR ADICIONES: $ -

FECHA DE VENCIMIENTO INICIAL: 31/12/2023 — VALOR ACUMULADO: $ -

FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 15/05/2024 — VALOR ANTICIPO: $ -

VALOR AMORTIZADO: $ -

SALDO POR AMORTIZAR: $ -

II. INFORMACIÓN PRESUPUESTAL Y AVANCE FINANCIERO

DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS PRESUPUESTALES CONTRATO DE OBRA POR VIGENCIA:

CONVENIO/ CONTRATO	VIGENCIA	2023	2024	2025	2026
CONVENIO	RECURSOS POR VIGENCIA	$ 185.874.936	$ 185.874.936		
	EJECUTADO DE LA VIGENCIA	$ -	$ 67.195.993		
	SALDO DE VIGENCIA	$ 185.874.936	$ 118.678.943		
INTERVENTORÍA	RECURSOS POR VIGENCIA	$ 65.909.578	$ 65.226.994		
	EJECUTADO DE LA VIGENCIA	$ 682.584,00	$ 32.639.161		
	SALDO DE VIGENCIA	$ 65.226.994	$ 32.587.833		

(Ejecutado de la vigencia corresponde al valor total ejecutado acumulado)
(Indicar valores en pesos)

CONVENIO

VALOR BÁSICO CONVENIO (A):	$ 138.950.825,00	
INVERSIÓN OBRA PROGRAMADA ACUMULADA:	$ 58.902.788,40	32%
INVERSIÓN OBRA EJECUTADA ACUMULADA (B):	$ 58.902.788,40	32%
AVANCE O ATRASO DE OBRA:	$ -	%
OTRAS INVERSIONES EJECUTADAS:	$ 8.293.204,37	4%
(Estudios y Diseños, gestión social, ambiental, costos indirectos)		
TOTAL INVERSIÓN PROGRAMADA:	$ 67.195.992,77	36%
TOTAL INVERSIÓN EJECUTADA:	$ 67.195.992,77	36%
AVANCE O ATRASO EN LA INVERSIÓN:	$ -	%
INVERSIÓN PROGRAMADA EN LA SEMANA	$ 74.984,00	0%
INVERSIÓN EJECUTADA EN LA SEMANA	$ 74.984,00	0%

Observaciones: Durante esta semana no se realizaron pagos relacionados al avance de obra. Los descuentos son unicamente por gastos de comisiones bancarias.

INTERVENTORÍA

TOTAL INVERSIÓN PROGRAMADA:	$ 33.321.745,33	50,56%
TOTAL INVERSIÓN EJECUTADA:	$ 33.321.745,33	50,56%
INVERSIÓN PROGRAMADA EN LA SEMANA	$ 1.470.522,67	2,23%
INVERSIÓN EJECUTADA EN LA SEMANA	$ 1.470.522,67	2,23%

	SI	NO
RADICO FACTURA DEL PERIODO ANTERIOR:		x

No. RADICADO Y FECHA DE LA FACTURA CUENTAS POR PAGAR:

PERIODO FACTURADO:

VALOR FACTURA: $ -

(En el evento de no haberse facturado en el mes anterior informar el estado del trámite)

Observaciones:

III. AVANCE FÍSICO

Meta Física Programada %

Meta Física Ejecutada %

Avance o Atraso Físico %

Meta Física (Programa de Obra)

	Descripción de la Meta Física Contractual	Unidad	Cantidad
*	Placa huella	m	94
*	Alcantarilla tipo III	Unidad	1
*			

Meta Física Programada / Ejecutada Acumulada

Avance Físico	Tramo y/o sector 1	Tramo y/o sector 2	Tramo y/o sector (n)	Total	%
Prog					
Ejec					
Prog					
Ejec					
Prog					
Ejec					

* El Interventor identifica la meta física aprobada en el programa de obra incluido la revisión de los estudios y diseños y demás provisiones contempladas contractualmente y el avance físico semanal acumulado. (Se debe incluir la información por tramo y/o sector).

MAQUINARIA Y EQUIPO

Descripción	Equipo Mínimo	Total Disponible
Total		

Se debe relacionar la maquinaria y equipo presente en campo para la ejecución de las actividades según el anexo técnico

TRAMO Y/O SECTOR 1:

TRAMO Y/O SECTOR 2:

TRAMO Y/O SECTOR (n):

IV. GESTIÓN AMBIENTAL

FUENTES DE MATERIALES

		DISPONIBLE
UBICACIÓN:	PERMISO MINERO: SI ..... NO	
	LICENCIA AMBIENTAL: SI ..... NO	
UBICACIÓN:	PERMISO MINERO: SI ..... NO	
	LICENCIA AMBIENTAL: SI ..... NO	

OBSERVACIONES:

PERMISOS AMBIENTALES Y/O LICENCIAMIENTO AMBIENTAL

ZONAS DE DEPOSITO	SI	NO	N/A .....
LICENCIA AMBIENTAL:	SI	NO	N/A .....
APROVECHAMIENTO FORESTAL:	SI	NO	N/A .....
CONCESIÓN DE AGUAS:	SI	NO	N/A .....
OCUPACIÓN DE CAUCES:	SI	NO	N/A .....
VERTIMIENTOS:	SI	NO	N/A .....
EMISIONES:	SI	NO	N/A .....
OTROS (Especificar cual)	SI	NO	N/A .....

OBSERVACIONES: El 20 de febrero el Instituto Nacional de Vias (INVIAS) mediante el oficio con numero de radicado 2024S-VMET-008893, solicito la implementacion de un modelo paga. Esto ultimo, informandose a la JAC para iniciar su respectiva implementacion.

P.A.G.A. (PROGRAMA DE ADAPTACION A LA GUIA AMBIENTAL)

ESTADO: .....

OBSERVACIONES:

V. GESTIÓN SOCIAL

	OBRA	INTER
TOTAL EMPLEOS GENERADOS:	8	2
EMPLEOS DIRECTOS GENERADOS:		
EMPLEOS INDIRECTOS GENERADOS:		
EMPLEOS EN LA ZONA DE INFLUENCIA:		

TOTAL EMPLEOS DEL PROYECTO: 10

No. DE SOCIALIZACIONES REALIZADAS: .....

No. DE CAPACITACIONES REALIZADAS: .....

ACTAS DE VECINDAD REALIZADAS: .....

DIRECCIÓN SEDE SERVICIO DE ATENCIÓN AL USUARIO: .....

OBSERVACIONES: La interventoría aprueba los perfiles de ingeniero residente, maestro y contados, mediante un oficio emitio el 23 de enero de 2024.

VI. ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEMANA Y ACUMULADAS

Subsanación por parte de los consultores de los estudios de apique a cielo abierto y perfil estratigráfico, así como del levantamiento topográfico, la cartera, el informe y la georreferenciación. Además, se incluye la subsanación del estudio hidrológico e hidráulico. Este proceso es esencial para corregir cualquier deficiencia o error identificado en los estudios iniciales, asegurando que todos los datos y análisis cumplan con los estándares técnicos y normativos necesarios para la aprobación y ejecución segura del proyecto.

VII. ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA SIGUIENTE SEMANA

Revisión detallada de las observaciones subsanadas por el consultor para la aprobación final de los estudios y diseños. Esta revisión es crucial para garantizar que todos los aspectos técnicos y normativos se cumplan, lo que permitirá ordenar el inicio de la obra de manera segura y eficiente.

VIII. ESQUEMA GRAFICO AVANCE METAS FISICAS PROGRAMADAS VS METAS FISICAS EJECUTADAS

XI. REGISTRO FOTOGRAFICO

FOTO 1	**FOTO 2**	**FOTO 3**
Indicar localización y actividad	**Indicar localización y actividad**	**Indicar localización y actividad**

NOTA: Las cantidades y valores consignados en el presente reporte, son responsabilidad exclusiva del interventor.

XII. DESCRIBIR LAS ACCIONES A SEGUIR POR PARTE DE LA INTERVENTORÍA QUE CONTRIBUYAN AL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTRACTUALES POR PARTE DEL CONTRATISTA

Revisión detallada de las observaciones subsanadas por el consultor para la aprobación final de los estudios y diseños. Esta revisión es crucial para garantizar que todos los aspectos técnicos y normativos se cumplan, lo que permitirá ordenar el inicio de la obra de manera segura y eficiente.

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA

FIRMA .....

NOMBRE MARIANA ROZO MORENO

Matrícula Profesional No.: 091037-053458 CND

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Unidad Ejecutora, Subdirección de Sostenibilidad, Contratista, Interventor y Dirección Territorial.

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO MISIONAL EJECUCION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE INFORME SEMANAL	CÓDIGO	
		VERSIÓN	
		PÁGINA	

FECHA: 19/05/2024 (Día / Mes / Año)

I. INFORMACIÓN GENERAL

PROYECTO: CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE VIAS REGIONALES — DIRECCIÓN TERRITORIAL: META — SEMANA No.: 21 del 12 al 18 (Numeración consecutiva) — Último Informe Semanal SI ☑

SUPERVISOR CONTRATO INTERVENTORÍA: CARLOS GERMAN CORZO UPEGUI — GESTOR TÉCNICO DE PROYECTO:

OBJETO CONVENIO: AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA DEL MUNICIPIO PUERTO RICO, DEPARTAMENTO DE META, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

ALCANCE FÍSICO CONTRACTUAL (Indicar la meta física a ejecutar de acuerdo con el alcance del contrato):

El proyecto a desarrollar en virtud del convenio aborda el mejoramiento de la vía terciaria situada en la zona de influencia dentro del municipio de Puerto Rico, en el departamento de Menta, específicamente en la vereda Santa Lucia, con "LOMA MATECOCO" como punto de referencia. El propósito principal de este proyecto es la construcción de 94 metros lineales de placa huella y la construcción de una alcantarilla de tipo III.

DESCRIPCIÓN BREVE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

Se programará la primera visita técnica al punto de referencia con el objetivo de precisar las cantidades reales que se llevarán a cabo en el marco del proyecto. Durante esta visita, se realizará una evaluación del área, permitiendo una definición más precisa de las dimensiones y alcances contemplados en el objeto del proyecto, optimizando así la ejecución del proyecto y asegurando la congruencia entre las metas previstas y la realidad del sitio de intervención.

CONVENIO SOLIDARIO:

CONTRATISTA: JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA

CONVENIO No. 4664 de 2023 — VALOR INICIAL: $ 186.874.936,00
FECHA DE INICIO: 22/12/2023 — VALOR ADICIONES: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO INICIAL: 31/12/2023 — VALOR ACUMULADO: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 30/07/2024

CONTRATO DE INTERVENTORÍA:

INTERVENTOR: MISAEL VILLALBA GUAYARA
INTEGRANTES:

CONTRATO No. 5001 de 2023 — VALOR INICIAL: $ 65.909.578,00
FECHA DE INICIO: 22/12/2023 — VALOR ADICIONES: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO INICIAL: 31/12/2023 — VALOR ACUMULADO: $ -
FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 31/05/2024 — VALOR ANTICIPO: $ -
VALOR AMORTIZADO: $ -
SALDO POR AMORTIZAR: $ -

II. INFORMACIÓN PRESUPUESTAL Y AVANCE FINANCIERO

DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS PRESUPUESTALES CONTRATO DE OBRA POR VIGENCIA:

CONVENIO/ CONTRATO	VIGENCIA	2023	2024	2025	2026
CONVENIO	RECURSOS POR VIGENCIA	$ 185.874.936	$ 185.874.936		
	EJECUTADO DE LA VIGENCIA	$ -	$ 67.195.993		
	SALDO DE VIGENCIA	$ 185.874.936	$ 118.678.943		
INTERVENTORÍA	RECURSOS POR VIGENCIA	$ 65.909.578	$ 65.226.994		
	EJECUTADO DE LA VIGENCIA	$ 682.584,00	$ 34.109.684		
	SALDO DE VIGENCIA	$ 65.226.994	$ 31.117.310		

(Ejecutado de la vigencia corresponde al valor total ejecutado acumulado)
(Indicar valores en pesos)

CONVENIO

VALOR BÁSICO CONVENIO (A):	$ 138.950.825,00	
INVERSIÓN OBRA PROGRAMADA ACUMULADA:	$ 58.902.788,40	32%
INVERSIÓN OBRA EJECUTADA ACUMULADA (B):	$ 58.902.788,40	32%
AVANCE O ATRASO DE OBRA:	$ -	%
OTRAS INVERSIONES EJECUTADAS:	$ 8.293.204,37	4%
(Estudios y Diseños, gestión social, ambiental, costos indirectos)		
TOTAL INVERSIÓN PROGRAMADA:	$ 67.195.992,77	36%
TOTAL INVERSIÓN EJECUTADA:	$ 67.195.992,77	36%
AVANCE O ATRASO EN LA INVERSIÓN:	$ -	%
INVERSIÓN PROGRAMADA EN LA SEMANA	$ -	%
INVERSIÓN EJECUTADA EN LA SEMANA	$ -	%

Observaciones: En esta semana no se realizaron pagos, ni descuentos del banco por comision.

INTERVENTORÍA

TOTAL INVERSIÓN PROGRAMADA:	$ 34.792.268,00	52,79%
TOTAL INVERSIÓN EJECUTADA:	$ 34.792.268,00	52,79%
INVERSIÓN PROGRAMADA EN LA SEMANA	$ 1.470.522,67	2,23%
INVERSIÓN EJECUTADA EN LA SEMANA	$ 1.470.522,67	2,23%

	SI	NO
RADICO FACTURA DEL PERIODO ANTERIOR:		x

No. RADICADO Y FECHA DE LA FACTURA CUENTAS POR PAGAR:
PERIODO FACTURADO:
VALOR FACTURA: $ -

(En el evento de no haberse facturado en el mes anterior informar el estado del trámite)

Observaciones:

III. AVANCE FÍSICO

Meta Física Programada %
Meta Física Ejecutada %
Avance o Atraso Físico %

Meta Física (Programa de Obra)

	Descripción de la Meta Física Contractual	Unidad	Cantidad
*	Placa huella	m	94
*	Alcantarilla tipo III	Unidad	1
*			

Meta Física Programada / Ejecutada Acumulada

Avance Físico	Tramo y/o sector 1	Tramo y/o sector 2	Tramo y/o sector (n)	Total	%
Prog					
Ejec					
Prog					
Ejec					
Prog					
Ejec					

* El Interventor identifica la meta física aprobada en el programa de obra incluido la revisión de los estudios y diseños y demás provisiones contempladas contractualmente y el avance físico semanal acumulado. (Se debe incluir la información por tramo y/o sector).

MAQUINARIA Y EQUIPO

Descripción	Equipo Mínimo	Total Disponible
Total		

Se debe relacionar la maquinaria y equipo presente en campo para la ejecución de las actividades según el anexo técnico

TRAMO Y/O SECTOR 1:
TRAMO Y/O SECTOR 2:
TRAMO Y/O SECTOR (n):

IV. GESTIÓN AMBIENTAL

FUENTES DE MATERIALES

		DISPONIBLE
UBICACIÓN:	PERMISO MINERO: SI ..... NO	
	LICENCIA AMBIENTAL: SI ..... NO	
UBICACIÓN:	PERMISO MINERO: SI ..... NO	
	LICENCIA AMBIENTAL: SI ..... NO	

OBSERVACIONES:

PERMISOS AMBIENTALES Y/O LICENCIAMIENTO AMBIENTAL

ZONAS DE DEPOSITO	SI	NO	N/A	.....
LICENCIA AMBIENTAL:	SI	NO	N/A	.....
APROVECHAMIENTO FORESTAL:	SI	NO	N/A	.....
CONCESIÓN DE AGUAS:	SI	NO	N/A	.....
OCUPACIÓN DE CAUCES:	SI	NO	N/A	.....
VERTIMIENTOS:	SI	NO	N/A	.....
EMISIONES:	SI	NO	N/A	.....
OTROS (Especificar cual)	SI	NO	N/A	.....

OBSERVACIONES: El 20 de febrero el Instituto Nacional de Vias (INVIAS) mediante el oficio con numero de radicado 2024S-VMET-008893, solicito la implementacion de un modelo paga. Esto ultimo, informandose a la JAC para iniciar su respectiva implementacion.

P.A.G.A. (PROGRAMA DE ADAPTACION A LA GUIA AMBIENTAL)

ESTADO: .....

OBSERVACIONES:

V. GESTIÓN SOCIAL

	OBRA	INTER
TOTAL EMPLEOS GENERADOS:		2
EMPLEOS DIRECTOS GENERADOS:		
EMPLEOS INDIRECTOS GENERADOS:		
EMPLEOS EN LA ZONA DE INFLUENCIA:		

TOTAL EMPLEOS DEL PROYECTO: 2

No. DE SOCIALIZACIONES REALIZADAS: .....

No. DE CAPACITACIONES REALIZADAS: .....

ACTAS DE VECINDAD REALIZADAS: .....

DIRECCIÓN SEDE SERVICIO DE ATENCIÓN AL USUARIO: .....

OBSERVACIONES: La interventoría aprueba los perfiles de ingeniero residente, maestro y contados, mediante un oficio emitio el 23 de enero de 2024.

VI. ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEMANA Y ACUMULADAS

Revisión detallada de las observaciones subsanadas por el consultor para la aprobación final de los estudios y diseños. Esta revisión es crucial para garantizar que todos los aspectos técnicos y normativos se cumplan, lo que permitirá ordenar el inicio de la obra de manera segura y eficiente.

VII. ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA SIGUIENTE SEMANA

Realizar un comité con los consultores, residentes de obra, el presidente de la JAC y demás comitiva para discutir las recomendaciones finales y la aprobación de los estudios y diseños. Este comité es crucial para asegurar que todas las partes interesadas revisen y aprueben los documentos técnicos, garantizando que se cumplan los requisitos y estándares necesarios antes de proceder con la ejecución del proyecto

VIII. ESQUEMA GRAFICO AVANCE METAS FISICAS PROGRAMADAS VS METAS FISICAS EJECUTADAS

XI. REGISTRO FOTOGRAFICO

FOTO 1	**FOTO 2**	**FOTO 3**
Indicar localización y actividad	**Indicar localización y actividad**	**Indicar localización y actividad**

NOTA: Las cantidades y valores consignados en el presente reporte, son responsabilidad exclusiva del interventor.

XII. DESCRIBIR LAS ACCIONES A SEGUIR POR PARTE DE LA INTERVENTORÍA QUE CONTRIBUYAN AL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTRACTUALES POR PARTE DEL CONTRATISTA

Realizar un comité con los consultores, residentes de obra, el presidente de la JAC y demás comitiva para discutir las recomendaciones finales y la aprobación de los estudios y diseños. Este comité es crucial para asegurar que todas las partes interesadas revisen y aprueben los documentos técnicos, garantizando que se cumplan los requisitos y estándares necesarios antes de proceder con la ejecución del proyecto

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA

FIRMA .....

NOMBRE MARIANA ROZO MORENO

Matrícula Profesional No.: 091037-0539458 CND

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Unidad Ejecutora, Subdirección de Sostenibilidad, Contratista, Interventor y Dirección Territorial.

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO MISIONAL EJECUCION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE INFORME SEMANAL	CÓDIGO	
		VERSIÓN	
		PÁGINA	

FECHA: 26/05/2024 (Día / Mes / Año)

I. INFORMACIÓN GENERAL

PROYECTO: CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE VIAS REGIONALES — DIRECCIÓN TERRITORIAL: META — SEMANA No.: 22 del 19 al 25 (Numeración consecutiva) — Último Informe Semanal SI ☑

SUPERVISOR CONTRATO INTERVENTORÍA: CARLOS GERMAN CORZO UPEGUI — GESTOR TÉCNICO DE PROYECTO:

OBJETO CONVENIO: AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA DEL MUNICIPIO PUERTO RICO, DEPARTAMENTO DE META, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

ALCANCE FÍSICO CONTRACTUAL (Indicar la meta física a ejecutar de acuerdo con el alcance del contrato):

El proyecto a desarrollar en virtud del convenio aborda el mejoramiento de la vía terciaria situada en la zona de influencia dentro del municipio de Puerto Rico, en el departamento de Menta, específicamente en la vereda Santa Lucia, con "LOMA MATECOCO" como punto de referencia. El propósito principal de este proyecto es la construcción de 94 metros lineales de placa huella y la construcción de una alcantarilla de tipo III.

DESCRIPCIÓN BREVE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

Se programará la primera visita técnica al punto de referencia con el objetivo de precisar las cantidades reales que se llevarán a cabo en el marco del proyecto. Durante esta visita, se realizará una evaluación del área, permitiendo una definición más precisa de las dimensiones y alcances contemplados en el objeto del proyecto, optimizando así la ejecución del proyecto y asegurando la congruencia entre las metas previstas y la realidad del sitio de intervención.

CONVENIO SOLIDARIO:

CONTRATISTA: JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA

CONVENIO No. 4664 de 2023 — VALOR INICIAL: $ 186.874.936,00

FECHA DE INICIO: 22/12/2023 — VALOR ADICIONES: $ -

FECHA DE VENCIMIENTO INICIAL: 31/12/2023 — VALOR ACUMULADO: $ -

FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 30/07/2024

CONTRATO DE INTERVENTORÍA:

INTERVENTOR: MISAEL VILLALBA GUAYARA

INTEGRANTES:

CONTRATO No. 5001 de 2023 — VALOR INICIAL: $ 65.909.578,00

FECHA DE INICIO: 22/12/2023 — VALOR ADICIONES: $ -

FECHA DE VENCIMIENTO INICIAL: 31/12/2023 — VALOR ACUMULADO: $ -

FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 31/05/2024 — VALOR ANTICIPO: $ -

VALOR AMORTIZADO: $ -

SALDO POR AMORTIZAR: $ -

II. INFORMACIÓN PRESUPUESTAL Y AVANCE FINANCIERO

DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS PRESUPUESTALES CONTRATO DE OBRA POR VIGENCIA:

CONVENIO/ CONTRATO	VIGENCIA	2023	2024	2025	2026
CONVENIO	RECURSOS POR VIGENCIA	$ 185.874.936	$ 185.874.936		
	EJECUTADO DE LA VIGENCIA	$ -	$ 67.195.993		
	SALDO DE VIGENCIA	$ 185.874.936	$ 118.678.943		
INTERVENTORÍA	RECURSOS POR VIGENCIA	$ 65.909.578	$ 65.226.994		
	EJECUTADO DE LA VIGENCIA	$ 682.584,00	$ 35.580.207		
	SALDO DE VIGENCIA	$ 65.226.994	$ 29.646.787		

(Ejecutado de la vigencia corresponde al valor total ejecutado acumulado)
(Indicar valores en pesos)

CONVENIO

VALOR BÁSICO CONVENIO (A):	$ 138.950.825,00	
INVERSIÓN OBRA PROGRAMADA ACUMULADA:	$ 58.902.788,40	32%
INVERSIÓN OBRA EJECUTADA ACUMULADA (B):	$ 58.902.788,40	32%
AVANCE O ATRASO DE OBRA:	$ -	%
OTRAS INVERSIONES EJECUTADAS:	$ 8.293.204,37	4%
(Estudios y Diseños, gestión social, ambiental, costos indirectos)		
TOTAL INVERSIÓN PROGRAMADA:	$ 67.195.992,77	36%
TOTAL INVERSIÓN EJECUTADA:	$ 67.195.992,77	36%
AVANCE O ATRASO EN LA INVERSIÓN:	$ -	%
INVERSIÓN PROGRAMADA EN LA SEMANA	$ -	%
INVERSIÓN EJECUTADA EN LA SEMANA	$ -	%

Observaciones: En esta semana no se realizaron pagos, ni descuentos del banco por comision.

INTERVENTORÍA

TOTAL INVERSIÓN PROGRAMADA:	$ 36.262.790,67	55,02%
TOTAL INVERSIÓN EJECUTADA:	$ 36.262.790,67	55,02%
INVERSIÓN PROGRAMADA EN LA SEMANA	$ 1.470.522,67	2,23%
INVERSIÓN EJECUTADA EN LA SEMANA	$ 1.470.522,67	2,23%

	SI	NO
RADICO FACTURA DEL PERIODO ANTERIOR:		x

No. RADICADO Y FECHA DE LA FACTURA CUENTAS POR PAGAR:

PERIODO FACTURADO:

VALOR FACTURA: $ -

(En el evento de no haberse facturado en el mes anterior informar el estado del trámite)

Observaciones:

III. AVANCE FÍSICO

Meta Física Programada %

Meta Física Ejecutada %

Avance o Atraso Físico %

Meta Física (Programa de Obra)

	Descripción de la Meta Física Contractual	Unidad	Cantidad
*	Placa huella	m	94
*	Alcantarilla tipo III	Unidad	1
*			

Meta Física Programada / Ejecutada Acumulada

Avance Físico	Tramo y/o sector 1	Tramo y/o sector 2	Tramo y/o sector (n)	Total	%
Prog					
Ejec					
Prog					
Ejec					
Prog					
Ejec					

* El Interventor identifica la meta física aprobada en el programa de obra incluido la revisión de los estudios y diseños y demás provisiones contempladas contractualmente y el avance físico semanal acumulado. (Se debe incluir la información por tramo y/o sector).

MAQUINARIA Y EQUIPO

Descripción	Equipo Mínimo	Total Disponible
Total		

Se debe relacionar la maquinaria y equipo presente en campo para la ejecución de las actividades según el anexo técnico

TRAMO Y/O SECTOR 1:

TRAMO Y/O SECTOR 2:

TRAMO Y/O SECTOR (n):

IV. GESTIÓN AMBIENTAL

FUENTES DE MATERIALES

		DISPONIBLE		
UBICACIÓN:	PERMISO MINERO:	SI	NO	
	LICENCIA AMBIENTAL:	SI	NO	
UBICACIÓN:	PERMISO MINERO:	SI	NO	
	LICENCIA AMBIENTAL:	SI	NO	

OBSERVACIONES:

PERMISOS AMBIENTALES Y/O LICENCIAMIENTO AMBIENTAL

ZONAS DE DEPOSITO	SI		NO		N/A
LICENCIA AMBIENTAL:	SI		NO		N/A
APROVECHAMIENTO FORESTAL:	SI		NO		N/A
CONCESIÓN DE AGUAS:	SI		NO		N/A
OCUPACIÓN DE CAUCES:	SI		NO		N/A
VERTIMIENTOS:	SI		NO		N/A
EMISIONES:	SI		NO		N/A
OTROS (Especificar cual)	SI		NO		N/A

OBSERVACIONES: El 20 de febrero el Instituto Nacional de Vias (INVIAS) mediante el oficio con numero de radicado 2024S-VMET-008893, solicito la implementacion de un modelo paga. Esto ultimo, informandose a la JAC para iniciar su respectiva implementacion.

P.A.G.A. (PROGRAMA DE ADAPTACION A LA GUIA AMBIENTAL)

ESTADO:

OBSERVACIONES:

V. GESTIÓN SOCIAL

	OBRA	INTER
TOTAL EMPLEOS GENERADOS:		2
EMPLEOS DIRECTOS GENERADOS:		
EMPLEOS INDIRECTOS GENERADOS:		
EMPLEOS EN LA ZONA DE INFLUENCIA:		

TOTAL EMPLEOS DEL PROYECTO: 2

No. DE SOCIALIZACIONES REALIZADAS: 1

No. DE CAPACITACIONES REALIZADAS: 1

ACTAS DE VECINDAD REALIZADAS:

DIRECCIÓN SEDE SERVICIO DE ATENCIÓN AL USUARIO:

OBSERVACIONES: La interventoría aprueba los perfiles de ingeniero residente, maestro y contados, mediante un oficio emitio el 23 de enero de 2024.

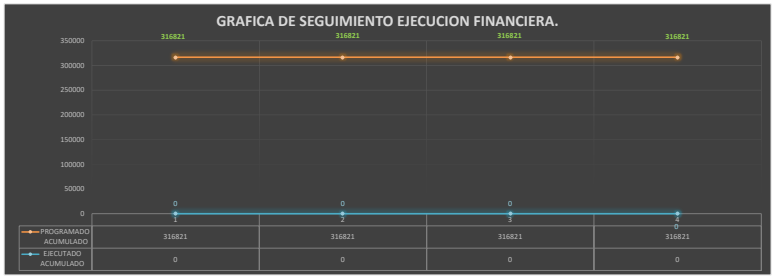
VI. ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEMANA Y ACUMULADAS

Se realizó un comité entre los consultores encargados de la elaboración de los estudios y diseños y los profesionales de la interventoría, con el propósito de asegurar que todas las partes involucradas en el proyecto estuvieras alineadas en cuanto a las observaciones y correcciones necesarias para su posterior aprobación.
Se atendió la invitación realizada por el concejo municipal de Puerto Rico, con el objetivo de darle a conocer a la administración y a la comunidad el avance del proyecto que propende mejorar la calidad de vida de la comunidad de la vereda Santa Lucia.

VII. ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA SIGUIENTE SEMANA

Realizar un comité con los consultores, residentes de obra, el presidente de la JAC y demás comitiva para la aprobación de los estudios y diseños. Este comité es crucial para asegurar que todas las partes interesadas revisen y aprueben los documentos técnicos, garantizando que se cumplan los requisitos y estándares necesarios antes de proceder con la ejecución del proyecto.

VIII. ESQUEMA GRAFICO AVANCE METAS FISICAS PROGRAMADAS VS METAS FISICAS EJECUTADAS



XI. REGISTRO FOTOGRAFICO







Atendimos la invitación realizada por el concejo municipal de Puerto Rico, con el objetivo de socializar, ante la administración municipal y la comunidad, el avance de la obra en la vereda Santa Lucia.

NOTA: Las cantidades y valores consignados en el presente reporte, son responsabilidad exclusiva del interventor.

XII. DESCRIBIR LAS ACCIONES A SEGUIR POR PARTE DE LA INTERVENTORÍA QUE CONTRIBUYAN AL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTRACTUALES POR PARTE DEL CONTRATISTA

Realizar un comité con los consultores, residentes de obra, el presidente de la JAC y demás comitiva para la aprobación de los estudios y diseños. Este comité es crucial para asegurar que todas las partes interesadas revisen y aprueben los documentos técnicos, garantizando que se cumplan los requisitos y estándares necesarios antes de proceder con la ejecución del proyecto.

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA

FIRMA
NOMBRE MARIANA ROZO MORENO
Matrícula Profesional No.: 091037-0539458 CND

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Unidad Ejecutora, Subdirección de Sostenibilidad, Contratista, Interventor y Dirección Territorial.

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO MISIONAL EJECUCION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE INFORME SEMANAL	CÓDIGO	
		VERSIÓN	
		PÁGINA	

FECHA: 2/06/2024 (Día / Mes / Año)

I. INFORMACIÓN GENERAL

PROYECTO: CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE VIAS REGIONALES — DIRECCIÓN TERRITORIAL: META — SEMANA No.: 23 del 26 al 1 (Numeración consecutiva) — Último Informe Semanal SI ☑

SUPERVISOR CONTRATO INTERVENTORÍA: CARLOS GERMAN CORZO UPEGUI — GESTOR TÉCNICO DE PROYECTO:

OBJETO CONVENIO: AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA DEL MUNICIPIO PUERTO RICO, DEPARTAMENTO DE META, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

ALCANCE FÍSICO CONTRACTUAL (Indicar la meta física a ejecutar de acuerdo con el alcance del contrato):

El proyecto a desarrollar en virtud del convenio aborda el mejoramiento de la vía terciaria situada en la zona de influencia dentro del municipio de Puerto Rico, en el departamento de Menta, específicamente en la vereda Santa Lucia, con "LOMA MATECOCO" como punto de referencia. El propósito principal de este proyecto es la construcción de 94 metros lineales de placa huella y la construcción de una alcantarilla de tipo III.

DESCRIPCIÓN BREVE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

Se programará la primera visita técnica al punto de referencia con el objetivo de precisar las cantidades reales que se llevarán a cabo en el marco del proyecto. Durante esta visita, se realizará una evaluación del área, permitiendo una definición más precisa de las dimensiones y alcances contemplados en el objeto del proyecto, optimizando así la ejecución del proyecto y asegurando la congruencia entre las metas previstas y la realidad del sitio de intervención.

CONVENIO SOLIDARIO:

CONTRATISTA: JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA

CONVENIO No. 4664 de 2023 — VALOR INICIAL: $ 186.874.936,00

FECHA DE INICIO: 22/12/2023 — VALOR ADICIONES: $ -

FECHA DE VENCIMIENTO INICIAL: 31/12/2023 — VALOR ACUMULADO: $ -

FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 30/07/2024

CONTRATO DE INTERVENTORÍA:

INTERVENTOR: MISAEL VILLALBA GUAYARA

INTEGRANTES:

CONTRATO No. 5001 de 2023 — VALOR INICIAL: $ 65.909.578,00

FECHA DE INICIO: 22/12/2023 — VALOR ADICIONES: $ -

FECHA DE VENCIMIENTO INICIAL: 31/12/2023 — VALOR ACUMULADO: $ -

FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 20/06/2024 — VALOR ANTICIPO: $ -

VALOR AMORTIZADO: $ -

SALDO POR AMORTIZAR: $ -

II. INFORMACIÓN PRESUPUESTAL Y AVANCE FINANCIERO

DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS PRESUPUESTALES CONTRATO DE OBRA POR VIGENCIA:

CONVENIO/ CONTRATO	VIGENCIA	2023	2024	2025	2026
CONVENIO	RECURSOS POR VIGENCIA	$ 185.874.936	$ 185.874.936		
	EJECUTADO DE LA VIGENCIA	$ -	$ 67.194.966		
	SALDO DE VIGENCIA	$ 185.874.936	$ 118.679.970		
INTERVENTORÍA	RECURSOS POR VIGENCIA	$ 65.909.578	$ 65.226.994		
	EJECUTADO DE LA VIGENCIA	$ 682.584,00	$ 37.001.371		
	SALDO DE VIGENCIA	$ 65.226.994	$ 28.225.623		

(Ejecutado de la vigencia corresponde al valor total ejecutado acumulado)
(Indicar valores en pesos)

CONVENIO

VALOR BÁSICO CONVENIO (A):	$ 138.950.825,00	
INVERSIÓN OBRA PROGRAMADA ACUMULADA:	$ 58.902.788,40	32%
INVERSIÓN OBRA EJECUTADA ACUMULADA (B):	$ 58.902.788,40	32%
AVANCE O ATRASO DE OBRA:	$ -	%
OTRAS INVERSIONES EJECUTADAS:	$ 8.292.178,09	4%
(Estudios y Diseños, gestión social, ambiental, costos indirectos)		
TOTAL INVERSIÓN PROGRAMADA:	$ 67.194.966,49	36%
TOTAL INVERSIÓN EJECUTADA:	$ 67.194.966,49	36%
AVANCE O ATRASO EN LA INVERSIÓN:	$ -	%
INVERSIÓN PROGRAMADA EN LA SEMANA	$ -	%
INVERSIÓN EJECUTADA EN LA SEMANA	$ -	%

Observaciones: En esta semana no se realizaron pagos, ni descuentos del banco por comision. Se vinculan devoluciones relacionadas a reintegros por comisiones bancarias.

INTERVENTORÍA

TOTAL INVERSIÓN PROGRAMADA:	$ 37.683.955,47	57,18%
TOTAL INVERSIÓN EJECUTADA:	$ 37.683.955,47	57,18%
INVERSIÓN PROGRAMADA EN LA SEMANA	$ 1.421.164,80	2,16%
INVERSIÓN EJECUTADA EN LA SEMANA	$ 1.421.164,80	2,16%

	SI	NO
RADICO FACTURA DEL PERIODO ANTERIOR:		x

No. RADICADO Y FECHA DE LA FACTURA CUENTAS POR PAGAR:

PERIODO FACTURADO:

VALOR FACTURA: $ -

(En el evento de no haberse facturado en el mes anterior informar el estado del trámite)

Observaciones:

III. AVANCE FÍSICO

Meta Física Programada %

Meta Física Ejecutada %

Avance o Atraso Físico %

Meta Física (Programa de Obra)

	Descripción de la Meta Física Contractual	Unidad	Cantidad
*	Placa huella	m	94
*	Alcantarilla tipo III	Unidad	1
*			

Meta Física Programada / Ejecutada Acumulada

Avance Físico	Tramo y/o sector 1	Tramo y/o sector 2	Tramo y/o sector (n)	Total	%
Prog					
Ejec					
Prog					
Ejec					
Prog					
Ejec					

* El Interventor identifica la meta física aprobada en el programa de obra incluido la revisión de los estudios y diseños y demás provisiones contempladas contractualmente y el avance físico semanal acumulado. (Se debe incluir la información por tramo y/o sector).

MAQUINARIA Y EQUIPO

Descripción	Equipo Mínimo	Total Disponible
Total		

Se debe relacionar la maquinaria y equipo presente en campo para la ejecución de las actividades según el anexo técnico

TRAMO Y/O SECTOR 1:

TRAMO Y/O SECTOR 2:

TRAMO Y/O SECTOR (n):

IV. GESTIÓN AMBIENTAL

FUENTES DE MATERIALES

		DISPONIBLE			
UBICACIÓN:	PERMISO MINERO:	SI		NO	
	LICENCIA AMBIENTAL:	SI		NO	
UBICACIÓN:	PERMISO MINERO:	SI		NO	
	LICENCIA AMBIENTAL:	SI		NO	

OBSERVACIONES:

PERMISOS AMBIENTALES Y/O LICENCIAMIENTO AMBIENTAL

ZONAS DE DEPOSITO	SI		NO		N/A
LICENCIA AMBIENTAL:	SI		NO		N/A
APROVECHAMIENTO FORESTAL:	SI		NO		N/A
CONCESIÓN DE AGUAS:	SI		NO		N/A
OCUPACIÓN DE CAUCES:	SI		NO		N/A
VERTIMIENTOS:	SI		NO		N/A
EMISIONES:	SI		NO		N/A
OTROS (Especificar cual)	SI		NO		N/A

OBSERVACIONES: El 20 de febrero el Instituto Nacional de Vias (INVIAS) mediante el oficio con numero de radicado 2024S-VMET-008893, solicito la implementacion de un modelo paga. Esto ultimo, informandose a la JAC para iniciar su respectiva implementacion.

P.A.G.A. (PROGRAMA DE ADAPTACION A LA GUIA AMBIENTAL)

ESTADO:

OBSERVACIONES:

V. GESTIÓN SOCIAL

	OBRA	INTER
TOTAL EMPLEOS GENERADOS:		2
EMPLEOS DIRECTOS GENERADOS:		
EMPLEOS INDIRECTOS GENERADOS:		
EMPLEOS EN LA ZONA DE INFLUENCIA:		

TOTAL EMPLEOS DEL PROYECTO: 2

No. DE SOCIALIZACIONES REALIZADAS:

No. DE CAPACITACIONES REALIZADAS:

ACTAS DE VECINDAD REALIZADAS:

DIRECCIÓN SEDE SERVICIO DE ATENCIÓN AL USUARIO:

OBSERVACIONES: La interventoría aprueba los perfiles de ingeniero residente, maestro y contados, mediante un oficio emitio el 23 de enero de 2024.

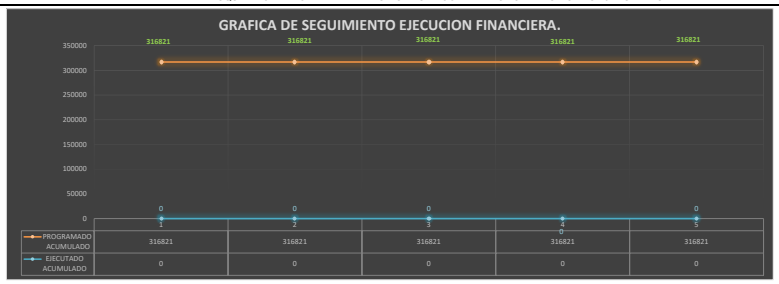
VI. ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SEMANA Y ACUMULADAS

Se mantuvo comunicación permanente entre los consultores encargados de la elaboración de los estudios y diseños y los profesionales de la interventoría con el objetivo de subsanar las observaciones realizadas por la interventoría.

VII. ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA SIGUIENTE SEMANA

Realizar un comité con los consultores, residentes de obra, el presidente de la JAC y demás comitiva para la aprobación de los estudios y diseños. Este comité es crucial para asegurar que todas las partes interesadas revisen y aprueben los documentos técnicos, garantizando que se cumplan los requisitos y estándares necesarios antes de proceder con la ejecución del proyecto.

VIII. ESQUEMA GRAFICO AVANCE METAS FISICAS PROGRAMADAS VS METAS FISICAS EJECUTADAS



XI. REGISTRO FOTOGRAFICO

FOTO 1	FOTO 2	FOTO 3
Indicar localización y actividad	Indicar localización y actividad	Indicar localización y actividad

NOTA: Las cantidades y valores consignados en el presente reporte, son responsabilidad exclusiva del interventor.

XII. DESCRIBIR LAS ACCIONES A SEGUIR POR PARTE DE LA INTERVENTORÍA QUE CONTRIBUYAN AL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES CONTRACTUALES POR PARTE DEL CONTRATISTA

Realizar un comité con los consultores, residentes de obra, el presidente de la JAC y demás comitiva para la aprobación de los estudios y diseños. Este comité es crucial para asegurar que todas las partes interesadas revisen y aprueben los documentos técnicos, garantizando que se cumplan los requisitos y estándares necesarios antes de proceder con la ejecución del proyecto.

DIRECTOR DE INTERVENTORÍA

FIRMA

NOMBRE MARIANA ROZO MORENO

Matrícula Profesional No.: 09103-0539458 CND

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Unidad Ejecutora, Subdirección de Sostenibilidad, Contratista, Interventor y Dirección Territorial.

4.2. MAQUINARIA Y EQUIPO CONTRATO DE OBRA:

En el transcurso del mes en curso, no se registró el uso de maquinaria amarilla en las actividades correspondientes al Convenio 4614. De igual manera, aunque se dio inicio a la ejecución de obra en el marco del Convenio 4664, no se llevaron a cabo acciones que implicaran la utilización de este tipo de maquinaria.

4.3. PERSONAL, CONTROL APORTES LEGALES Y SEGURIDAD SOCIAL DE OBRA

En el marco de los Convenio 4614 y 4664, no se llevaron a cabo actividades de obra durante el presente mes. En consecuencia, no se generaron pagos relacionados con la seguridad social, dado que no se registraron obligaciones ejecución del convenio.la

4.4. INFORME FINANCIERO Y PRESUPUESTAL CONTRATO DE OBRA

	INSTITUTO NACIONAL DE VIAS PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE INFORME DE INVERSIÓN Y BUEN MANEJO DEL DESEMBOLSO CONVENIOS	CÓDIGO	
		VERSIÓN	
		PÁGINA	

FECHA: 04/06/2024 (Día / Mes / Año)

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN DE VÍAS REGIONALES, CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

DIRECCIÓN TERRITORIAL: META

DATOS GENERALES

INFORME MENSUAL DE INVERSIÓN DEL DESEMBOLSO No. 4 **MES:** MAYO **INFORME FINAL DE INVERSIÓN DEL DESEMBOLSO** ☐

CONVENIO No. 4614-2023 (Indicar número y año)

DESEMBOLSO OTORGADO: 100 **%**

VALOR DEL DESEMBOLSO OTORGADO: **$ 186.175.193,00** **(M/CTE)**

OBJETO DEL CONVENIO:

AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA DEL MUNICIPIO PUERTO RICO, DEPARTAMENTO DE META, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL.

ORGANIZACIÓN DE ACCIÓN COMUNAL JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA

CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 5001-2023 (Indicar número y año)

INTERVENTOR: MISAEL VILLALBA GUAYARA

DETALLE MOVIMIENTOS DE INVERSIÓN DEL DESEMBOLSO

DOCUMENTO DE EGRESO No.	FECHA	BENEFICIARIO	CONCEPTO	VALOR FACTURA CON IVA	VALOR ANTICIPO	DESCUENTO RETENCIÓN EN LA FUENTE	DESCUENTO RETENCIÓN ICA	VALOR A PAGAR O VALOR GIRADO	RUBRO No.	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO
	2/05/2024	AV VILLAS	COBRO MENSUAL DE NOTIFICACIONES	$ 3.950,00	$ -	$ -	$ -	$ 3.950,00	3	COBRO MENSUAL DE NOTIFICACIONES
	2/05/2024	AV VILLAS	NOTA DEBITO IVA	$ 750,00	$ -	$ -	$ -	$ 750,00	3	NOTA DEBITO IVA
	2/05/2024	AV VILLAS	NOTA DEBITO 4X1000	$ 18,80	$ -	$ -	$ -	$ 18,80	3	NOTA DEBITO 4X1000
	31/05/2024	DTN RENDIMIENTOS FINANCIEROS Y ENTIDADES VARIAS	RENDIMIENTOS FINANCIEROS	$ 989,71	$ -	$ -	$ -	$ (989,71)	3	RENDIMIENTOS FINANCIEROS

* Comprobantes de movimiento. (Que contengan el número de la cédula de ciudadanía o NIT del beneficiario y concepto de pagos soportados con facturas, cheques o documentos de egreso que cumplan los requisitos de ley, según el caso, situación que es revisada, verificada y aprobada por la Interventoría).

** Indicar el número del rubro según la numeración establecida en el Plan de Inversión del desembolso Mensualizado del convenio.

NOTA:
El Interventor debe adjuntar con este formato los extractos, informes financieros de manejo de desembolso y rendimientos, soportes de transferencias, comprobantes de operación de traslados de fondos de rendimientos financieros y notificación de aplicación del pago expedidos por la Subdirección Financiera, así como todos los documentos que correspondan al manejo de los recursos del desembolso,

SEGUIMIENTO INVERSIÓN DEL CONVENIO POR RUBRO

RUBRO No.	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	VALOR PROGRAMA APROBADO (A)	VALOR ACUMULADO MES ANTERIOR (B)	VALOR PRESENTE MES (C)	VALOR ACUMULADO ACTUAL D=(B+C)	SALDO DESEMBOLSO ACTUAL (A-D)
1	COSTOS DIRECTOS DE OBRA	$ 138.950.825,00	$ 59.532.277,16	$ -	$ 59.532.277,16	$ 79.418.547,84
2	GASTOS GESTION SOCIAL Y AMBIENTAL	$ 4.168.525,00	$ -	$ -	$ -	$ 4.168.525,00
3	GASTOS ADMINISTRATIVOS	$ 43.055.843,00	$ 9.789.190,23	$ 3.729,09	$ 9.792.919,32	$ 33.262.923,68
	TOTALES	$ 186.175.193,00				$ 116.849.996,52

VALOR RENDIMIENTOS FINANCIEROS DEL MES DEL INFORME **(MAYO) :** (Indicar el mes) $ 989,71 (Según certificación Entidad Financiera o bancaria según el caso)

VALOR RENDIMIENTOS FINANCIEROS ACUMULADOS: $ 4.303,04 (Según certificación Entidad Financiera o Bancaria según el caso)

RESUMEN RELACIÓN DE CONSIGNACIONES

COMPROBANTE DE CONSIGNACIÓN DE RENDIMIENTOS FINANCIEROS No.	VALOR RECURSOS NACIÓN	VALOR RECURSOS PROPIOS	PERIODO DE RENDIMIENTO	FECHA	VALOR ACUMULADO
EN TRAMITE	$ 761,87	$ -	FEBRERO		$ 761,87
EN TRAMITE	$ 1.425,92	$ -	MARZO		$ 2.187,79
EN TRAMITE	$ 1.125,54	$ -	ABRIL		$ 3.313,33
EN TRAMITE	$ 989,71	$ -	MAYO		$ 4.303,04

OBSERVACIONES:

NOTA:

Es responsabilidad de la interventoría verificar el cumplimiento de la obligación a cargo del Organismo de Acción Comunal o Comunidad Étnica de remitir mensualmente copia a la Unidad Ejecutora de la consignación o transacción del reintegro al INVIAS o a la DIRECCIÓN DEL TESORO PÚBLICO según el caso, de los rendimientos financieros **indicando con precisión que se trata de recursos por concepto de rendimientos financieros del desembolso otorgado, el número, año del convenio y el nombre del contratista (Organismo de Acción Comunal o Comunidad Étnica)**

Firma:
Nombre: WILMER DELGADO
Representante Legal OAC

Firma:
Nombre: YEIMI GONZALES
Contador de la OAC
Tarjeta Profesional No.: 196772-T

Firma:
Nombre: MISAEL VILLALBA GUAYARA
Representante Legal o Delegado
Interventor
Matrícula Profesional No.: 25202093652CND

Firma:
Nombre: YEINER EDUARDO PINILLA
Ingeniero Residente del Proyecto
Apoyo Técnico del Organismo de Acción Comunal o Comunidad Étnica
Matrícula Profesional No.: 091037-0516940 CND

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Unidad Ejecutora, Contratista, Interventor y Dirección Territorial.

	INSTITUTO NACIONAL DE VIAS PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE INFORME DE INVERSIÓN Y BUEN MANEJO DEL DESEMBOLSO CONVENIOS	CÓDIGO	
		VERSIÓN	
		PÁGINA	

FECHA: 06/06/2024 (Día / Mes /Año)

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN DE VÍAS REGIONALES, CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

DIRECCIÓN TERRITORIAL: META

DATOS GENERALES

INFORME MENSUAL DE INVERSIÓN DEL DESEMBOLSO No. 3 **MES:** MAYO **INFORME FINAL DE INVERSIÓN DEL DESEMBOLSO** ☐

CONVENIO No. 4664-2023 (Indicar número y año)

DESEMBOLSO OTORGADO: 100 %

VALOR DEL DESEMBOLSO OTORGADO: **$ 185.874.936,00** **(M/CTE)**

OBJETO DEL CONVENIO:

AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA SANTA LUCÍA DEL MUNICIPIO DE PUERTO RICO EN EL DEPARTAMENTO DEL META PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

ORGANIZACIÓN DE ACCIÓN COMUNAL JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA

CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 5001-2023 (Indicar número y año)

INTERVENTOR: MISAEL VILLALBA GUAYARA

DETALLE MOVIMIENTOS DE INVERSIÓN DEL DESEMBOLSO

DOCUMENTO DE EGRESO No.	FECHA	BENEFICIARIO	CONCEPTO	VALOR FACTURA CON IVA	VALOR ANTICIPO	DESCUENTO RETENCIÓN EN LA FUENTE	DESCUENTO RETENCIÓN ICA	VALOR A PAGAR O VALOR GIRADO	RUBRO No.	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO
	2/05/2024	BANCO AVVILLAS	COBRO MENSUAL DE NOTIFICACIONES	$ 3.950,00	$ -	$ -	$ -	$ 3.950	3	COBRO NOTIFICACIONES
	2/05/2024	BANCO AVVILLAS	NOTA DEBITO I.V.A.	$ 750,00	$ -	$ -	$ -	$ 750	3	I.V.A.
	2/05/2024	BANCO AVVILLAS	NOTA DEBITO	$ 18,80	$ -	$ -	$ -	$ 19	3	NOTA BANCARIA
ORDEN NO.12	4/05/2024	HAROL LOPEZ CASTAÑO	TRANSPORTE AGREGADOS	$ 15.345.000,00	$ -	$ -	$ -	$ 15.345.000	1	OBRA
	6/05/2024	BANCO AVVILLAS	COMISION BANCARIA	$ 13.550,00	$ -	$ -	$ -	$ 13.550	3	COMISION BANCO
	6/05/2024	BANCO AVVILLAS	NOTA DEBITO	$ 61.434,20	$ -	$ -	$ -	$ 61.434	3	NOTA BANCARIA 4X1000
	31/05/2024	DTN RENDIMIENTOS FINANCIEROS Y ENTIDADES VARIAS	RENDIMIENTO FINANCIERO	$ 1.026,28	$ -	$ -	$ -	$ 1.026	3	RENDIMIENTO

* Comprobantes de movimiento. (Que contengan el número de la cédula de ciudadanía o NIT del beneficiario y concepto de pagos soportados con facturas, cheques o documentos de egreso que cumplan los requisitos de ley, según el caso, situación que es revisada, verificada y aprobada por la Interventoría).

** Indicar el número del rubro según la numeración establecida en el Plan de Inversión del desembolso Mensualizado del convenio.

NOTA:
El Interventor debe adjuntar con este formato los extractos, informes financieros de manejo de desembolso y rendimientos, soportes de transferencias, comprobantes de operación de traslados de fondos de rendimientos financieros y notificación de aplicación del pago expedidos por la Subdirección Financiera, así como todos los documentos que correspondan al manejo de los recursos del desembolso,

SEGUIMIENTO INVERSIÓN DEL CONVENIO POR RUBRO

RUBRO No.	DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	VALOR PROGRAMA APROBADO (A)	VALOR ACUMULADO MES ANTERIOR (B)	VALOR PRESENTE MES (C)	VALOR ACUMULADO ACTUAL D=(B+C)	SALDO DESEMBOLSO ACTUAL (A-D)
1	COSTOS DIRECTOS DE OBRA	$ 138.660.441,00	$ 43.557.788	$ 15.345.000	$ 58.902.788,40	$ 79.757.652,60
2	GASTOS GESTION SOCIAL Y AMBIENTAL	$ 4.159.813,00	$ -	$ -	$ -	$ 4.159.813,00
3	GASTOS ADMINISTRATIVOS	$ 43.054.682,00	$ 8.213.501	$ 78.677	$ 8.292.177,53	$ 34.762.504,47
	TOTALES	$ 185.874.936,00				$ 118.679.970,07

VALOR RENDIMIENTOS FINANCIEROS DEL MES DEL INFORME **(MAYO)** (Indicar el mes) $ 1.026,28 (Según certificación Entidad Financiera o bancaria según el caso)

VALOR RENDIMIENTOS FINANCIEROS ACUMULADOS: $ 3.080,43 (Según certificación Entidad Financiera o Bancaria según el caso)

RESUMEN RELACIÓN DE CONSIGNACIONES

COMPROBANTE DE CONSIGNACIÓN DE RENDIMIENTOS FINANCIEROS No.	VALOR RECURSOS NACIÓN	VALOR RECURSOS PROPIOS	PERIODO DE RENDIMIENTO	FECHA	VALOR ACUMULADO
EN TRAMITE	$ 852,88	$ -	MARZO		$ 852,88
EN TRAMITE	$ 1.201,27	$ -	ABRIL		$ 2.054,15
EN TRAMITE	$ 1.026,28	$ -	MAYO		$ 3.080,43

OBSERVACIONES:

NOTA:

Es responsabilidad de la interventoría verificar el cumplimiento de la obligación a cargo del Organismo de Acción Comunal o Comunidad Étnica de remitir mensualmente copia a la Unidad Ejecutora de la consignación o transacción del reintegro al INVIAS o a la DIRECCIÓN DEL TESORO PÚBLICO según el caso, de los rendimientos financieros **indicando con precisión que se trata de recursos por concepto de rendimientos financieros del desembolso otorgado, el número, año del convenio y el nombre del contratista (Organismo de Acción Comunal o Comunidad Étnica)**

Firma: José Remolina Jerez
Nombre: JOSE ALEXANDER REMOLINA JEREZ
Representante Legal OAC

Firma:
Nombre: YEIMY GONZALES
Contador de la OAC
Tarjeta Profesional No.: 196772-T

Firma:
Nombre: MISAEL VALLALBA GUYARA
Representante Legal o Delegado
Interventor
Matrícula Profesional No.: 25202093652CND

Firma:
Nombre: DIEGO FERNANDO HERNANDEZ MUÑOZ
Ingeniero Residente del Proyecto
Apoyo Técnico del Organismo de Acción Comunal o Comunidad Étnica
Matrícula Profesional No.: 25202-425694 CND

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Unidad Ejecutora, Contratista, Interventor y Dirección Territorial.

4.5. ESTADO GENERAL DEL TIEMPO

Durante el presente mes no se llevaron a cabo actividades de obra en los convenios 4614 y 4664, por lo tanto, no se generó el estado general del tiempo

4.6. RESUMEN ENSAYOS DE LABORATORIO

En el período correspondiente, no se llevaron a cabo ensayos de laboratorio para ninguno de los dos convenios.

4.7. SEGUIMIENTO GARANTIAS Y SEGUROS CONTRATO DE OBRA

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA SEGUIMIENTO GARANTIAS Y SEGUROS CONTRATO DE OBRA	CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-15-FR-12
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	

FECHA: 3 (Día) 5 (Mes) 2024 (Año)

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE VIAS REGIONALES **DIRECCIÓN TERRITORIAL:** META

CONTRATO DE OBRA No. 4614 DE 2023 **CONTRATISTA:** JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA

OBJETO DEL CONTRATO:

AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA DEL MUNICIPIO PUERTO RICO, DEPARTAMENTO DE META, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

FECHA DE INICIO: 22/12/2023

PLAZO INICIAL: 31/12/2023

FECHA DE VENCIMIENTO ACTUAL: 30/07/2024 (Incluye prórrogas y suspensiones)

VALOR INICIAL: $ 187.175.193,00

VALOR ACUMULADO: $ 187.175.193,00 (Incluye adiciones)

VALOR INICIAL ITEM ESTUDIOS Y DISEÑOS: $ 6.500.000,00

VALOR ACUMULADO ITEM ESTUDIOS Y DISEÑOS: $ 6.500.000,00

CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 5001 DE 2023 **INTERVENTOR:** MISAEL VILLALBA GUAYARA

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO EXIGIDA SEGÚN CONTRATO PRINCIPAL

Amparo	% Amparo	Valor Asegurado ($)	VIGENCIA Desde			VIGENCIA Hasta		
Cumplimiento	20%	$ 37.435.038,60	27	11	2023	31/10/2024		
Buen manejo y correcta inversión del anticipo	N.A	N.A	Día	Mes	Año			
Pago de Salarios, prestaciones sociales legales e indemnizaciones	5%	$ 9.358.759,65	27	11	2023	31	12	2026
Calidad de Estudios y Diseños	N.A	N.A	Día	Mes	Año	Día	Mes	Año
Estabilidad y/o Calidad de Obra	30%	$ 56.152.557,90	31	12	2023	31	12	2028

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO No. CV-100037906

Certificado de modificación o anexo No.: 24118394
(Señalar el último certificado de modificación o anexo aprobado por el Instituto correspondiente a las condiciones iniciales del contrato)

Razón Social Compañía Aseguradora: MUNDIAL DE SEGUROS

Fecha de aprobación de la garantía en la plataforma del SECOP: 19/12/2023

SEGUROS EXIGIDOS SEGÚN CONTRATO PRINCIPAL

Seguro	% Asegurado	Valor Asegurado ($)	VIGENCIA Desde			VIGENCIA Hasta		
Responsabilidad Civil Extracontractual (RCE)	200 SMMLV	$ 232.000.000,00	27	11	2024	31	12	2023
Otros			Día	Mes	Año	Día	Mes	Año

PÓLIZA DE SEGURO RCE No CV-100010068 **OTRAS PÓLIZAS No.**

Certificado de modificación o anexo No.: 24118395
(Señalar el último certificado de modificación o anexo aprobado por el Instituto correspondiente a las condiciones iniciales del contrato)

Razón Social Compañía Aseguradora: MUNDIAL DE SEGUROS

Fecha de aprobación del seguro en la plataforma del SECOP: 19/12/2023

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO SEGUN ORDEN DE INICIO Y PRORROGA No.1

A continuación indicar los amparos y vigencias de los certificados de modificación o anexos aprobados por el Instituto en su orden consecutivo.

ADICIONAL No.: **PRÓRROGA No.:** 1 **MODIFICACIÓN No.:** **SUSPENSIÓN No.:**

Amparo	% Amparo	Valor Asegurado ($)	VIGENCIA Desde			VIGENCIA Hasta		
Cumplimiento	20%	$ 37.435.038,60	30	12	2023	30	4	2025
Buen manejo y correcta inversión del anticipo			Día	Mes	Año			
Pago de Salarios, prestaciones sociales legales e indemnizaciones	5%	$ 9.358.759,65	30	12	2023	30	4	2027
Calidad de Estudios y Diseños			Día	Mes	Año	Día	Mes	Año

Estabilidad y/o Calidad de Obra	30%	$ 56.152.557,90	30	4	2024	30	4	2029

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO No. CV-100037906

Certificado de modificación o anexo No.: 24121936
(Señalar certificado de modificación o anexo aprobado por el Instituto)

Razón Social Compañía Aseguradora: MUNDIAL DE SEGUROS

Fecha de aprobación de la garantía en la plataforma del SECOP: 10/04/2024

SEGUROS EXIGIDOS INCLUYENDOSEGUN ORDEN DE INICIO Y PRORROGA No.1

A continuación indicar los amparos y vigencias de los certificados de modificación o anexos aprobados por el Instituto en su orden consecutivo.

ADICIONAL No.: **PRÓRROGA No.:** **MODIFICACIÓN No.:** **SUSPENSIÓN No.:**

Seguro	% Asegurado	Valor Asegurado ($)	VIGENCIA Desde			VIGENCIA Hasta		
Responsabilidad Civil Extracontractual (RCE)	200 SMLV	$ 260.000.000,00	27	11	2023	30	4	2024
Otros			Día	Mes	Año	Día	Mes	Año

PÓLIZA DE SEGURO RCE No CV-100010068 **OTRAS PÓLIZAS No.**

Certificado de modificación o anexo No. 24121949
(Señalar certificado de modificación o anexo aprobado por el Instituto)

Razón Social Compañía Aseguradora: MUNDIAL DE SEGUROS

Fecha de aprobación del seguro en la plataforma del SECOP: 10/04/2024

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO SEGÚN ORDEN DE INICIO Y PRORROGA No.2

A continuación indicar los amparos y vigencias de los certificados de modificación o anexos aprobados por el Instituto en su orden consecutivo.

ADICIONAL No.: **PRÓRROGA No.:** 2 **MODIFICACIÓN No.:** **SUSPENSIÓN No.:**

Amparo	% Amparo	Valor Asegurado ($)	VIGENCIA Desde			VIGENCIA Hasta		
Cumplimiento	20%	$ 37.435.038,60	30	4	2024	30	7	2025
Buen manejo y correcta inversión del anticipo			Día	Mes	Año			
Pago de Salarios, prestaciones sociales	5%	$ 9.358.759,65	30	4	2024	30	7	2027
Calidad de Estudios y Diseños			Día	Mes	Año	Día	Mes	Año
Estabilidad y/o Calidad de Obra	30%	$ 56.152.557,90	30	7	2024	30	7	2029

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO No. CV-100037906

Certificado de modificación o anexo No.: 241299955
(Señalar certificado de modificación o anexo aprobado por el Instituto)

Razón Social Compañía Aseguradora: MUNDIAL DE SEGUROS

Fecha de aprobación de la garantía en la plataforma del SECOP: EN APROBACIÓN

SEGUROS EXIGIDOS INCLUYENDOSEGUN ORDEN DE INICIO Y PRORROGA No.2

A continuación indicar los amparos y vigencias de los certificados de modificación o anexos aprobados por el Instituto en su orden consecutivo.

ADICIONAL No.: **PRÓRROGA No.:** 2 **MODIFICACIÓN No.:** **SUSPENSIÓN No.:**

Seguro	% Asegurado	Valor Asegurado ($)	VIGENCIA Desde			VIGENCIA Hasta		
Responsabilidad Civil Extracontractual (RCE)	200 SMLV	$ 260.000.000,00	27	11	2023	30	7	2024
Otros			Día	Mes	Año	Día	Mes	Año

PÓLIZA DE SEGURO RCE No CV-100010068 **OTRAS PÓLIZAS No.**

Certificado de modificación o anexo No. 241129567
(Señalar certificado de modificación o anexo aprobado por el Instituto)

Razón Social Compañía Aseguradora: MUNDIAL DE SEGUROS

Fecha de aprobación del seguro en la plataforma del SECOP: EN APROBACIÓN

OBSERVACIONES:

NOTAS:
1. El formato debe diligenciarse de manera consecutiva para cada uno de los certificados o anexos de modificación de las garantías y seguros aprobados por el Instituto.
2. El Interventor debe incluir en este formato de manera consecutiva la información para cada uno de los certificados o anexos de modificación de las garantías y/o seguros aprobados por el Instituto (Insertar las casillas que se requieran).

Firma

Nombre MARIANA ROZO MORENO
Director de Interventoría
Matrícula Profesional No. 091037-0539458 CND

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Interventor y Dirección Territorial.

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA SEGUIMIENTO GARANTIAS Y SEGUROS CONTRATO DE OBRA	CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-15-FR-12
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	

FECHA: 3 (Día) 5 (Mes) 2024 (Año)

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE VIAS REGIONALES **DIRECCIÓN TERRITORIAL:** META

CONTRATO DE OBRA No. 4664 DE 2023 **CONTRATISTA:** JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA

OBJETO DEL CONTRATO:

AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA DEL MUNICIPIO PUERTO RICO, DEPARTAMENTO DE META, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

FECHA DE INICIO: 22/12/2023

PLAZO INICIAL: 31/12/2023

FECHA DE VENCIMIENTO ACTUAL: 30/07/2024 (Incluye prórrogas y suspensiones)

VALOR INICIAL: $ 186.874.936,00

VALOR ACUMULADO: $ 186.874.936,00 (Incluye adiciones)

VALOR INICIAL ITEM ESTUDIOS Y DISEÑOS: $ 6.500.000,00

VALOR ACUMULADO ITEM ESTUDIOS Y DISEÑOS: $ 6.500.000,00

CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 5001 DE 2023 **INTERVENTOR:** MISAEL VILLALBA GUAYARA

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO EXIGIDA SEGÚN CONTRATO PRINCIPAL

Amparo	% Amparo	Valor Asegurado ($)	VIGENCIA Desde			VIGENCIA Hasta		
Cumplimiento	20%	$ 37.374.987,20	29	11	2023	31/10/2024		
Buen manejo y correcta inversión del anticipo	N.A	N.A	Día	Mes	Año			
Pago de Salarios, prestaciones sociales legales e indemnizaciones	5%	$ 9.343.746,80	29	11	2023	31	12	2026
Calidad de Estudios y Diseños	N.A	N.A	Día	Mes	Año	Día	Mes	Año
Estabilidad y/o Calidad de Obra	30%	$ 56.062.480,80	31	12	2023	31	12	2028

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO No. CV-100037904

Certificado de modificación o anexo No.: 24118390
(Señalar el último certificado de modificación o anexo aprobado por el Instituto correspondiente a las condiciones iniciales del contrato)

Razón Social Compañía Aseguradora: MUNDIAL DE SEGUROS

Fecha de aprobación de la garantía en la plataforma del SECOP: 19/12/2023

SEGUROS EXIGIDOS SEGÚN CONTRATO PRINCIPAL

Seguro	% Asegurado	Valor Asegurado ($)	VIGENCIA Desde			VIGENCIA Hasta		
Responsabilidad Civil Extracontractual (RCE)	200 SMMLV	$ 232.000.000,00	29	11	2023	31	12	2023
Otros			Día	Mes	Año	Día	Mes	Año

PÓLIZA DE SEGURO RCE No CV-100010066 **OTRAS PÓLIZAS No.**

Certificado de modificación o anexo No.: 24118391
(Señalar el último certificado de modificación o anexo aprobado por el Instituto correspondiente a las condiciones iniciales del contrato)

Razón Social Compañía Aseguradora: MUNDIAL DE SEGUROS

Fecha de aprobación del seguro en la plataforma del SECOP: 19/12/2023

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO SEGUN ORDEN DE INICIO Y PRORROGA No.1

A continuación indicar los amparos y vigencias de los certificados de modificación o anexos aprobados por el Instituto en su orden consecutivo.

ADICIONAL No.: **PRÓRROGA No.:** 1 **MODIFICACIÓN No.:** **SUSPENSIÓN No.:**

Amparo	% Amparo	Valor Asegurado ($)	VIGENCIA Desde			VIGENCIA Hasta		
Cumplimiento	20%	$ 37.374.987,20	19	1	2024	30	8	2024
Buen manejo y correcta inversión del anticipo	N.A	N.A	Día	Mes	Año			
Pago de Salarios, prestaciones sociales legales e indemnizaciones	5%	$ 9.343.746,80	19	1	2024	30	4	2027
Calidad de Estudios y Diseños	N.A	N.A	Día	Mes	Año	Día	Mes	Año

Estabilidad y/o Calidad de Obra	30%	$ 56.062.480,80	30	4	2024	30	4	2029

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO No. CV-100037904

Certificado de modificación o anexo No.: 24125665
(Señalar certificado de modificación o anexo aprobado por el Instituto)

Razón Social Compañía Aseguradora: MUNDIAL DE SEGUROS

Fecha de aprobación de la garantía en la plataforma del SECOP: 10/04/2024

SEGUROS EXIGIDOS INCLUYENDOSEGUN ORDEN DE INICIO Y PRORROGA No.1

A continuación indicar los amparos y vigencias de los certificados de modificación o anexos aprobados por el Instituto en su orden consecutivo.

ADICIONAL No.: **PRÓRROGA No.:** **MODIFICACIÓN No.:** **SUSPENSIÓN No.:**

Seguro	% Asegurado	Valor Asegurado ($)	VIGENCIA Desde			VIGENCIA Hasta		
Responsabilidad Civil Extracontractual (RCE)	200 SMLV	$ 260.000.000,00	29	11	2023	30	4	2024
Otros			Día	Mes	Año	Día	Mes	Año

PÓLIZA DE SEGURO RCE No CV-100010066 **OTRAS PÓLIZAS No.**

Certificado de modificación o anexo No. 24126697
(Señalar certificado de modificación o anexo aprobado por el Instituto)

Razón Social Compañía Aseguradora: MUNDIAL DE SEGUROS

Fecha de aprobación del seguro en la plataforma del SECOP: 10/04/2024

OBSERVACIONES:

ADICIONAL No.: **PRÓRROGA No.:2** **MODIFICACIÓN No.:** **SUSPENSIÓN No.:**

Amparo	% Amparo	Valor Asegurado ($)	VIGENCIA Desde			VIGENCIA Hasta		
Cumplimiento	20%	$ 37.374.987,20	30	4	2024	30	11	2024
Buen manejo y correcta inversión del anticipo	N.A	N.A	Día	Mes	Año			
Pago de Salarios, prestaciones sociales	5%	$ 9.343.746,80	30	4	2024	30	7	2027
Calidad de Estudios y Diseños	N.A	N.A	Día	Mes	Año	Día	Mes	Año
Estabilidad y/o Calidad de Obra	30%	$ 56.062.480,80	30	7	2024	30	7	2029

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO No. CV-100037904

Certificado de modificación o anexo No.: 24129956
(Señalar certificado de modificación o anexo aprobado por el Instituto)

Razón Social Compañía Aseguradora: MUNDIAL DE SEGUROS

Fecha de aprobación de la garantía en la plataforma del SECOP: EN APROBACIÓN

SEGUROS EXIGIDOS INCLUYENDOSEGUN ORDEN DE INICIO Y PRORROGA No.2

A continuación indicar los amparos y vigencias de los certificados de modificación o anexos aprobados por el Instituto en su orden consecutivo.

ADICIONAL No.: **PRÓRROGA No.:2** **MODIFICACIÓN No.:** **SUSPENSIÓN No.:**

Seguro	% Asegurado	Valor Asegurado ($)	VIGENCIA Desde			VIGENCIA Hasta		
Responsabilidad Civil Extracontractual (RCE)	200 SMLV	$ 260.000.000,00	27	11	2023	30	7	2024
Otros			Día	Mes	Año	Día	Mes	Año

PÓLIZA DE SEGURO RCE No CV-100010066 **OTRAS PÓLIZAS No.**

Certificado de modificación o anexo No. 24129572
(Señalar certificado de modificación o anexo aprobado por el Instituto)

Razón Social Compañía Aseguradora: MUNDIAL DE SEGUROS

Fecha de aprobación del seguro en la plataforma del SECOP: **EN APROBACIÓN**

OBSERVACIONES:

NOTAS:
1. El formato debe diligenciarse de manera consecutiva para cada uno de los certificados o anexos de modificación de las garantías y seguros aprobados por el Instituto.
2. El Interventor debe incluir en este formato de manera consecutiva la información para cada uno de los certificados o anexos de modificación de las garantías y/o seguros aprobados por el Instituto (Insertar las casillas que se requieran).

Firma
Nombre MARIANA ROZO MORENO
Director de Interventoría
Matrícula Profesional No. 091037-0539458 CND

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Interventor y Dirección Territorial.

4.8. SEGUIMIENTO AL PLAN DE CALIDAD CONTRATO DE OBRA

Debido a que no se han realizado ensayos de laboratorio, no ha sido posible efectuar el seguimiento y control requeridos para garantizar el cumplimiento del plan de calidad establecido.

4.9. OTROS DOCUMENTOS SEGUIMIENTO MENSUAL

4614-2023:

Tabla de Avance Placa Huella		
Mes	**PH Construida (ml)**	**PH Construida Acum. (ml)**
Abril	0,00	0,00
Mayo	0,00	0,00

4664-2023:

Tabla de Avance Placa Huella		
Mes	**PH Construida (ml)**	**PH Construida Acum. (ml)**
Mayo	0,00	0,00

5 INFORMACIÓN CONTRATO DE INTERVENTORIA

5.1. información general del contrato

No. DE PROCESO	IP-DT-MET-026-2023
ID	CO1.SLCNTR.11753104
OBJETO	INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS RURALES EN EL MUNICIPIO DE PUERTO RICO DEPARTAMENTO DEL META DEL PROGRAMA “CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL".
CONTRATISTA	MISAEL VILLALBA GUAYARA C.C 86.058.561
VALOR	$ 65.909.578,00
FECHA DE SUSCRIPCION	22/12/2023
FECHA DE INICIO	22/12/2023
FECHA DE TERMINACION INICIAL	31/12/2023
FECHA PRORROGA No.1	31/03/2024
FECHA PRORROGA No.2	30/04/2024
FECHA PRORROGA No.3	15/05/2024
FECHA PRORROGA No.4	31/05/2024

FECHA PRORROGA No.5	20/06/2024
FECHA DE TERMINACION ACTUALIZADA	20/06/2024

5.2 Descripción de actividades realizadas por el Interventor

ACTIVIDADES PACTADAS	ACTIVIDADES
Revisar todos los documentos contractuales de los convenios solidarios, de los cuales se derivan las obras a realizar interventoría, objeto del presente proceso de selección de Interventoría, incluida la cartilla de obras menores y estructuras viales.	Durante el presente mes se revisaron los documentos contractuales de los convenios 4614-2023 y 4664-2023. Así mismo, se revisó la cartilla de obras menores suministrada en la pagina https://caminoscomunitarios.invias.gov.co/caja-herramientas.php
Las mediciones de las cantidades de obra realmente ejecutadas y aprobadas por la Interventoría son de exclusiva responsabilidad la junta u organismos de acción comunal- OAC y del Interventor. Estas mediciones deben desarrollarse detalladamente y servirán como soporte a la respectiva Pre-acta y Acta Recibo Parcial de Obra, información que serán incluidas en los respectivos informes de Interventoría. La interventoría y el instituto determinará de manera conjunta entre el o los Organismo de Acción Comunal, con fundamento en los resultados que arroje la aplicación de lo establecido en la especificación particular del proyecto “REVISIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL CONTENIDO DE LA CARTILLA DE OBRAS MENORES DE DRENAJE Y ESTRUCTURAS VIALES DEL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS”, para lo cual se deberá tener en cuenta la visita técnica realizada por los profesionales designados del INVIAS en conjunto con el Representante legal del Organismo de Acción Comunal - OAC, en donde se realizó una concertación de las obras a ejecutar, utilizando los diseños tipo establecidos en la Cartilla de Obras de Drenaje y Estructurales Viales, necesarias y suficientes para llevar a cabo el objeto	Durante el presente periodo, consultores de la OAC iniciaron de los estudios de apique a cielo abierto y perfil estratigráfico, así como el levantamiento topográfico, cartera, informe y georreferenciación. además del estudio hidrológico e hidráulico, junto con el diseño geométrico y el diseño de mezcla.

del convenio y para garantizar la transitabilidad del sector a intervenir.	
El interventor deberá aprobar una vez se verifiquen las actividades tales como condiciones del terreno donde se ejecutarán las obras, verificando entre otras actividades; el estado de la subrasante (caracterización del suelo), pendiente, drenajes requeridos y condiciones particulares para la construcción de la estructura de pavimento (Pavimento convencional o placa huella), obras de drenajes, obras de contención de baja complejidad, etc	Inició el proceso de revisión y aprobación de los estudios y diseños por los especialistas de la interventoría, con el fin de dar inicio a la ejecución de la obra.
El interventor deberá verificar que la OAC deberá obtener los datos sobre condiciones locales, características de los materiales, ensayos de laboratorio de suelos y concretos, tránsito, levantamiento topográfico, etc., así como los conceptos de profesionales especializados de acuerdo con las obras estimadas en el desarrollo del convenio para garantizar su estabilidad y calidad.	Durante el presente periodo, la interventoría realizó la revisión de las observaciones de los estudios y diseños realizados por los consultores de la OAC. Se atendió la invitación realizada por el concejo municipal de Puerto Rico, con el objetivo de darle a conocer a la administración y a la comunidad el avance del proyecto que propende mejorar la calidad de vida de la comunidad de la vereda Santa Lucia y La Primavera.
El interventor deberá garantizar que el Organismo de Acción Comunal - **OAC** efectué todas las gestiones sociales, prediales y ambientales que apliquen y que se reglamenten, de conformidad con lo dispuesto en las especificaciones generales de construcción de carreteras y de la legislación ambiental vigente.	Se ha sugerido a las OAC establecer comunicaciones con los actores implicados en la intervención principal, para su conocimiento y apoyo durante la ejecución de la obra.
El Interventor deberá verificar que durante el plazo del convenio, el Organismo de Acción Comunal - OAC tome las medidas necesarias a fin de garantizar la seguridad vial del usuario en el sector a intervenir	Los convenios no cuentan con un rubro establecido para el plan de manejo de tránsito, no obstante, se establecen medidas mínimas para la seguridad vial al momento de iniciar obra.
El contenido y características de los informes mensuales debe ser de acuerdo con lo establecido en el Manual de Interventoría aplicado al programa de CAMINOS	Se proyecta informe mensual, de acuerdo a lo indicado por el Instituto Nacional de vías.

COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL vigente, no obstante, lo anterior, la interventoría se obliga a presentar los informes que requiera el INVIAS. Para cumplir con el objeto y metas contractuales, las actividades que ejecutará el INTERVENTOR están establecidas en el Manual de Interventoría aplicado al programa de CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL vigente, o el que lo modifique o lo sustituya del Instituto Nacional de Vías.	
Sin limitarse a lo anterior, el interventor debe cumplir sus obligaciones derivadas de la Ley 80 de 1993 y 1474 de 2011.	Se ha llevado a cabo el acompañamiento contractual a los convenios objeto de seguimiento, en lo que respecta a la actualización de pólizas según modificaciones realizadas.

5.3. Informes especialistas y profesionales

Se anexan al final del documento

5.4. Informe programa anual de caja- PAC

N/A

5.5. informe matriz de riesgos

No.	RIESGO	SEGUIMIENTO
1	Factor Multiplicador y Precios Por debajo del Presupuesto Oficial en la propuesta del PROPONENTE y/o INTERVENTOR	El salario del inspector y del inspector SST fue calculado con base en el salario mínimo legal de 2022; sin embargo, con el aumento, hay una diferencia de $130.000 en cada uno.
2	Riesgo presentado por la terminación anticipada de la Interventoría, por estar ligada contractualmente al desarrollo de las obras desagregadas de los convenios solidarios, de tal manera que si éste llegare a terminarse por cualquiera de las causales previstas en los convenios o por la Ley, el contrato de interventoría producto del presente concurso de méritos, será liquidado por terminación de su objeto, sin lugar a indemnización. Riesgo que asume el INTERVENTOR.	Actualmente, la interventoría supervisa simultáneamente los convenios 4614-2023 y 4664-2023. Por lo tanto, no se espera una finalización anticipada, a pesar de que las obras estén divididas en partes.
3	Riesgo por la deficiente Interventoría al Ajuste y/o Actualización y/o Unificación y/o Modificación de estudios y diseños y/o elaboración de estudios complementarios realizados por las Juntas u organismos de acción comunal, que resultaren deficientes y/o incompletos y/o adversos para el proyecto, y que fueron revisados y aprobados por el Interventor. Riesgo que asume el INTERVENTOR	En respuesta al riesgo identificado, se informa que los estudios y diseños del proyecto presentan un avance del 60%. Este progreso permite realizar las revisiones necesarias para identificar y corregir posibles inconsistencias, asegurando que cumplan con los requisitos técnicos y normativos establecidos. De esta manera, se trabaja para minimizar cualquier afectación al desarrollo del proyecto
4	Riesgo presentado por la deficiente Interventoría, que conlleve a generar problemas a causa del no inicio de las obras y/o parálisis de la	Cada una de las revisiones han sido realizadas en el menor tiempo posible.

	mismas por demoras ocasionadas por la revisión y aprobación por parte del INTERVENTOR, de los cálculos estructurales y/o estudios y/o diseños definitivos para la obra de los convenios solidarios, elaborados por las Juntas u organismos de acción comunal. Riesgo que asume el INTERVENTOR	
5	Riesgo presentado por la deficiente Interventoría, por autorizar y/o aprobar por parte de la INTERVENTORIA, la ejecución de obras que contravienen los cálculos y/o estudios y/o diseños aprobados; Por autorizar y/o aprobar la construcción de obras con cálculos y/o estudios y/o diseños deficientes realizados por las juntas u organismos de acción comunal. Riesgo que asume el INTERVENTOR	Cada una de las revisiones han sido realizadas en el menor tiempo posible.
6	Riesgo por la deficiente Interventoría, por autorizar y/o aprobar el personal de la Junta y organización comunal, sin que cumpla requisitos de acuerdo con las exigencias del convenio solidario y la normatividad vigente. Por permitir que las juntas u organismos de acción comunal ejecute los trabajos sin un Ingeniero Residente y/o Director, y/o Especialistas, y/o Personal Profesional, debidamente aprobado. Riesgo que asume el INTERVENTOR	Cada una de las revisiones han sido realizadas en el menor tiempo posible y en cumplimiento de los requisitos establecidos por el Instituto Nacional de vias.
7	Riesgo por la deficiente Interventoría, por mediciones erróneas de las cantidades de obra ejecutadas por las Juntas u organismos de acción comunal y medidas por el INTERVENTOR. Riesgo que asume el INTERVENTOR	Hasta el momento, no se ha actualizado el presupuesto estimado por el Instituto Nacional de Vías, ya que la etapa de estudios y diseños no ha sido culminada, lo que impide realizar una actualización confiable del presupuesto.

8	Riesgo por la deficiente Interventoría en el control y seguimiento a la señalización preventiva en obra, falta o deficiencia en la señalización de aproximación e iluminación, equipos de radio para cierres parciales, temporales y demás señalización necesaria, y de seguridad industrial y de señalización y dotación de los operarios y trabajadores ,etc., a cargo de la Junta u organización comunal que pueda ocasionar accidentes y/o perjuicios, que debió ser observada y corregida por el INTERVENTOR. Riesgo que asume el INTERVENTOR.	Se aclara que el presupuesto inicial no incluyó un monto específico para el plan de manejo de tránsito; sin embargo, se están considerando algunas señalizaciones básicas para realizar la obra. Además, se ha realizado la cotización de la dotación para el personal de obra.
9	Riesgo por la deficiente Interventoría en el control y seguimiento a la programación de actividades en obra que pudieran llevar a obras discontinuas, inconclusas ó con problemas para garantizar la estabilidad de obra ejecutada. Riesgo que asume el INTERVENTOR	Se está llevando a cabo el control y seguimiento suficiente a la programación.
10	Riesgo por la deficiente Interventoría en el control y seguimiento de la Interventoría a los frentes obligatorios de obra. Riesgo que asume el INTERVENTOR	A la fecha no hay frentes obligatorios de obra.
11	Riesgo por la deficiente Interventoría, que genere demora o ausencia en la toma de decisiones correspondientes al Interventor, que llegaren a generar efectos económicos al proyecto. Riesgo que asume el INTERVENTOR.	La interventoría está tomando las decisiones requeridas en el tiempo previsto; sin embargo, el Instituto Nacional de Vías creó un comité operativo para la aprobación, toma de decisiones y recomendaciones, lo que ha complicado el proceso decisional. Además, debido a la ubicación de cada convenio, es difícil mantener una comunicación fluida con los veedores.

12	Riesgo presentado por la deficiente Interventoría, en lo de su competencia, en los casos de procesos administrativos y/o judiciales con ocasión de la ejecución de las obras, tanto en la etapa contractual como en la poscontractual, ya sea por procesos de multas, sanciones, reparación directa, etc., o siniestros por estabilidad de obra ejecutada por la junta u organización comunal y/o siniestros por calidad del servicio de interventoría. Riesgo que asume el INTERVENTOR.	A la fecha la interventoría ha cumplido con cada uno de los procesos administrativos.
13	Riesgo presentado por la no oportuna celebración de los convenios solidarios, correspondiente a este proceso de Interventoría. Riesgo que asume el PROPONENTE Y/O INTERVENTOR, hasta seis (6) meses después de suscrito el convenio solidario, teniendo en cuenta que es un proceso independiente, que podría presentar demoras por trámites administrativos. Riesgo que asume INVIAS después de seis (6) meses de adjudicado el contrato de Interventoría.	A la fecha, los convenios llevan una ejecución sin novedad.
14	Expedición y/o modificación de normas: Ocurre por cambios normativos o por la expedición de normas posteriores al cierre del proceso de concurso de méritos, que afecten las condiciones económicas y/o técnicas inicialmente pactadas.	N/A
15	Riesgo por la deficiente Interventoría, causado por inadecuadas prácticas en el proceso constructivo que puedan generar daños técnicos y/o ambientales, autorizadas y/o	Se espera acompañar, asesorar y vigilar los diferentes procesos constructivos de las obras a realizar.

	aprobadas por el Interventor. Riesgo que asume el INTERVENTOR.	
16	Presencia de Riesgos Biológicos. Se refiere a la posibilidad que, durante la ejecución del contrato, los colaboradores del Interventor, presenten síntomas de enfermedades altamente contagiosas y que afecten y deterioren la Salud del Personal.	A la fecha, no existe vinculación de personal.
17	Disponibilidad de los Elementos de Protección Personal. Se refiere a la posibilidad de que el Interventor no disponga o suministre a sus colaboradores y demás, los Elementos de Protección Personal EPP y los de Riesgo Bilógico.	Se dará estricto cumplimiento.
18	Orden público: Posible ocurrencia de actos terroristas, paros, huelgas, manifestaciones, disturbios y demás que afecten el orden público y se ubiquen en las zonas de influencia de las obras.	A la fecha, la comunidad no ha reportado situaciones vandálicas
19	Gestión Indebida y dolosa de los Recursos Financieros, de Insumos y Obras. Se refiere a la posibilidad de que las juntas u organismos de acción comunal, de la Interventoría y de funcionarios de Invias, promuevan y participen de acciones fraudulentas en el manejo de los recursos destinados a las obras tanto en los aspectos financieros (anticipos), facturación, calidad y cantidad de materiales e insumos, diseños y obras sin justificar.	A la fecha, se han realizado desembolsos en las actividades de obra, gastos administrativos y PAGA

5.6. Información otros programas

Se realizó un seguimiento detallado de la programación del convenio 4614-2023 utilizando el software Project. A través de esta herramienta, se monitorearon los avances y el cumplimiento de las actividades planificadas, permitiendo un control

efectivo de los tiempos, la asignación de recursos y la identificación oportuna de posibles retrasos o ajustes necesarios en la ejecución del convenio.

6 REPORTES EJECUCION MENSUAL CONTRATO DE INTERVENTORIA

6.1. Equipo y vehículos del contrato de interventoría

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS **PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE** **MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA** **EQUIPO Y VEHÍCULOS CONTRATO DE INTERVENTORÍA**	CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-15-FR-5
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	

FECHA 04/06/2024
(Día / Mes / Año)

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE VIAS REGIONALES **DIRECCION TERRITORIAL:** META

CONTROL DIARIO DE EQUIPOS Y VEHÍCULOS DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA

PERIODO / MES INFORME MENSUAL: MAYO DE 2024 **PROYECTO:** CAMINOS COMUNITARIOS PARA LA PAZ TOTAL

CONTRATO INTERVENTORIA No 5001 DE 2023 **INTERVENTORIA:** MISAEL VILLALBA GUAYARA

CONTRATO DE OBRA No. 4664 DE 2023 **CONTRATISTA:** JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA

EQUIPOS Y VEHÍCULOS	DESCRIPCIÓN	DÍAS DEL MES																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
PLW42G	Motocicleta	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

CONVENCIONES: ACTIVO= A, EN REPARACIÓN= R, INACTIVO= I.

OBSERVACIONES DEL SUPERVISOR DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA: A la fecha se empiezan con actividades preliminares de ejecucion de obra

(Relacionar equipo de topografía, laboratorio y otros. Solo se reconocen pagos de vehículos y equipos que se encuentren activos y al servicio del proyecto. Esta relación es el soporte para el reconocimiento del Acta de Costos respectiva).
(Para los vehículos se debe relacionar número de la placa, marca, cilindraje y modelo y para los otros equipos relacionar marca, modelo y serie).

RELACIONAR FECHA DE VENCIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS Y FECHA DE MANTENIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS:

EL INTERVENTOR MANIFIESTA QUE HA CUMPLIDO CON LA DISPONIBILIDAD DE LOS EQUIPOS Y VEHÍCULOS EXIGIDOS CONTRACTUALMENTE PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO.

NOTAS:
1. Se entiende por "Activo" el estado de los equipos y vehículos disponibles y en uso, por "Inactivo" el estado de los equipos y vehículos que estando disponibles no se encuentran en uso y "en reparación" el estado de los equipos y vehículos no disponibles por estar en mantenimiento y/o en reparación.
2. Es responsabilidad de la Interventoría cumplir con la disponibilidad diaria de los equipos y vehículos exigidos para el control y seguimiento del proyecto.
3. En el evento en que el Interventor no cumpla con los equipos y vehículos exigidos contractualmente, el Supervisor del contrato de interventoría debe indicar en la casilla "Observaciones del Supervisor del contrato de interventoría" las acciones que adelanta o adelantará tendientes a lograr el cumplimiento de esta obligación.
4. Así mismo en la casilla "Observaciones del Supervisor del contrato de interventoría" se deben consignar las observaciones que considere pertinentes relacionadas con los equipos y vehículos.

Firma
Nombre MARIANA ROZO MORENO
Director de Interventoría
Matrícula Profesional No. 091037-0539458 CND

Firma
Nombre: CARLOS GERMAN CORZO UPEGUI
Supervisor del Contrato de Interventoría.
Matrícula Profesional No.: 25202-250038 CND

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Interventor, Dirección Territorial.

6.2. Personal, Control aportes legales y seguridad social contrato de interventoría

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PUBLICA
PERSONAL, CONTROL APORTES LEGALES Y SEGURIDAD SOCIAL CONTRATO DE INTERVENTORÍA

CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-15-FR-7
VERSIÓN	1
PÁGINA	

FECHA 05/06/2024 (Día / Mes / Año)

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN DE VÍAS REGIONALES
DIRECCIÓN TERRITORIAL: META

CONTRATO DE INTERVENTORÍA No.: 5001-2023
INTERVENTOR: MISAEL VILLALBA GUAYARA
MES Y AÑO DEL INFORME MENSUAL: MAYO DE 2024
PROYECTO: INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS RURALES EN EL MUNICIPIO DE PUERTO RICO DEPARTAMENTO DEL META DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL
CONTRATO DE OBRA No.: 4614 - 2023; 4664 - 2023
CONTRATISTA: JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA; JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA
NOMBRE ARL: ARL SURA
NOMBRE CAJA DE COMPENSACIÓN: CAJA DE COMPENSACIÓN FAMILIAR COFREM

VERIFICACIÓN PERSONAL, DOCUMENTACIÓN APORTES LEGALES Y SEGURIDAD SOCIAL

No.	Nombres y Apellidos	C.C.	Cargo	Salario / Honorarios	Días del Mes - MARZO																															% Dedicación en el mes
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	ASTRID LORENA BRAVO HERNANDEZ	1122141089	RESIDENTE	$ 1.300.000	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	50%
2	MARIANA ROZO MORENO	1121954815	DIRECTORA	$ 580.000	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10%
4																																				
5																																				
6																																				
7																																				
8																																				
9																																				
10																																				
N																																				
TOTAL COSTOS DE PERSONAL PRESENTE MES				$ 1.880.000																																

No.	Razón Social del Responsable del Pago (Ver nota 5)	Índice Base de Cotización (IBC)	1. SEGURIDAD SOCIAL								PARAFISCALES			Observaciones (Indicar novedades de vacaciones, incapacidad, retiros, licencias, entre otros)
			Valor Cotizado ARL	Clase de Riesgo (De I a V)	Nombre EPS	No. Planilla	Valor Cotizado EPS	Nombre Administradora de Fondos de Pensiones	No. Planilla	Valor Cotizado Pensión	Valor Caja de Compensación	Valor SENA	Valor ICBF	
1	ASTRID LORENA BRAVO HERNANDEZ	$ 1.300.000,00	$ 90.480	V	SANITAS	1951771311-9647721459	$ 162.500	PORVENIR	1951771311-9647721459	$ 208.000	N/A	N/A	N/A	PRESTACIÓN DE SERVICIOS
2	MARIANA ROZO MORENO	$ 580.000,00	$ 40.368	V	SANITAS	29814046-9647721459	$ 72.500	PORVENIR	29814046-9647721459	$ 92.800	N/A	N/A	N/A	PRESTACIÓN DE SERVICIOS
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
N														

El Interventor adjunta la certificación de fecha 20/06/2024 a la que se refiere la nota 9 del presente formato.

NOTAS:
1. El Interventor debe relacionar el personal profesional (incluido los especialistas), técnico, auxiliar y administrativo utilizado durante el mes para la ejecución del contrato. Solo se reconoce el pago del personal efectivamente utilizado y relacionado. Este formato es soporte para el reconocimiento del Acta de Costos respectiva.
2. El Interventor debe justificar en la casilla "Observaciones" los días no laborados por el personal cuando no este tiempo completo.
3. Es responsabilidad de la Interventoría diligenciar en el presente formato la disponibilidad del personal exigido contractualmente; los cuales deben corresponder con la información consignada en la nómina electrónica cuando aplique y con la verificación efectuada por la supervisión del contrato en las visitas realizadas y los documentos soportes de novedades.
4. Es responsabilidad del Supervisor del contrato de interventoría verificar la disponibilidad del personal, así como que el personal profesional esté debidamente aprobado y se cumpla con la dedicación contractual.
5. En el evento en que el Interventor no cumpla con la disponibilidad del personal requerido, el Supervisor del contrato de interventoría debe indicar en la casilla "Observaciones" las acciones que adelanta o adelantará tendientes a lograr el cumplimiento de esta obligación.
6. El interventor es el responsable de la afiliación y pago de los aportes al sistema de la seguridad social y contribuciones parafiscales de los empleados a su cargo vinculados por contrato laboral y asociados a la ejecución del contrato. Cuando se trate de Consorcio o Unión Temporal, debe indicarse el integrante que realiza los pagos. Los pagos pueden ser realizados por el Interventor o por uno de los integrantes del Interventor en el caso de Consorcio o Unión Temporal.

7. En el evento en que el pago de los aportes se efectue por uno de los integrantes del Consorcio o Unión Temporal, debe indicarse el nombre del integrante que efectua los pagos.
8. El Supervisor del contrato de interventoría es el responsable de la verificación del pago de los Aportes Legales y Seguridad Social del personal vinculado al Contrato de Interventoría.
9. El Interventor es el responsable de verificar que sus contratistas de prestación de servicios asociados a la ejecución de la interventoría, cumplan con sus obligaciones con el sistema de la seguridad social, para lo cual presentará la certificación suscrita por el Representante Legal o Revisor Fiscal según el caso en la cual debe relacionar los nombres de los contratistas de prestación de servicios, el monto correspondiente a los pagos de seguridad social de cada uno de conformidad con la normatividad vigente y la entidad prestadora del servicio.
10. El Interventor debe señalar con un (*) a continuación del nombre, el personal vinculado por contrato de prestación de servicios. Así mismo debe diligenciar la dedicación en los días que prestó el servicio.

Firma
Nombre: MARIANA ROZO MORENO
Director de Interventoría
Matrícula Profesional No.: 091037-0539458 CND

Firma
Nombre: CARLOS GERMAN CORZO UPEGUI
Supervisor del Contrato de Interventoría
Matrícula Profesional No.: 25202-250038 CND

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Interventor, Dirección Territorial.

6.3. Informe financiero y presupuestal del contrato de interventoría

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS **PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE** **MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA** **INFORME FINANCIERO Y PRESUPUESTAL CONTRATO DE INTERVENTORÍA**	CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-15-FR-9
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	

FECHA: 05/06/2024 (Día / Mes / Año)

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN DE VÍAS REGIONALES **DIRECCIÓN TERRITORIAL:** META

CONTRATO DE INTERVENTORÍA No.: 5001-2023 **INTERVENTOR:** MISAEL VILLALBA GUAYARA

MES INFORME MENSUAL: 01/05/2024 a 19/05/2024 **PROYECTO:** INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS RURALES EN EL MUNICIPIO DE PUERTO RICO DEPARTAMENTO DEL META DEL PROGRAMA "CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

CONTRATO DE OBRA No: 4664-2023; 4614-2023 **CONTRATISTA:** JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA- JUNTA DE ACCION COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA

RELACIÓN DE REGISTROS PRESUPUESTALES CONTRATO INTERVENTORIA

Vigencia Fiscal	Registro No.	Programa-Subprograma-Proyecto	Recurso No.	Fuente de Financiación (Nación o Propios)	Indicar si es Contrato Principal o No. De Adicional	Valor	Saldo del Acta Anterior
2023	1395123	ADQUISION DE SERVICIOS- VIA TERCIARIA MEJORADA- MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE CAMINOS COMUNITARIOS PARA LA PAZ TOTAL NACIONAL	10	NACION	PRINCIPAL	$ 65.909.578	$ -
			TOTAL			$ 65.909.578	$ -

VALOR ACUMULADO DEL CONTRATO: **$ 65.909.578**

SEGUIMIENTO FINANCIERO Y PRESUPUESTAL CONTRATO DE INTERVENTORÍA

Acta No.	Mes/Año de Ejecución	Valor Acta sin IVA	Valor IVA	Valor Total Ejecutado Acumulado Acta	Anticipo Amortizado Acta	Valor Total Pagado Descontando Anticipo	Saldo Anticipo por Amortizar	No. de Registro y fecha	Saldo Registro Presupuestal	Saldo del Contrato	No. y Fecha de Radicación Cuentas por Pagar INVIAS	Observaciones
1	22/12/2023 al 21/01/2024	$ 4.595.800,00	$ 873.202,00	$ 5.469.002,00	N/A	N/A	N/A	1395123 - 2023	$ 65.909.578,00	$ 60.440.576,00	5/04/2024	En tramite
2	22/01/2024 al 31/01/2024	$ 1.723.800,00	$ 327.522,00	$ 2.051.322,00	N/A	N/A	N/A	1395123 - 2023	$ 60.440.576,00	$ 58.389.254,00	6/04/2024	En tramite
3	01/02/2024 al 29/02/2024	$ 5.793.400,00	$ 1.100.746,00	$ 6.894.146,00	N/A	N/A	N/A	1395123 - 2023	$ 58.389.254,00	$ 51.495.108,00	7/04/2024	En tramite
4	01/03/2024 al 31/03/2024	$ 8.463.200,00	$ 1.608.008,00	$ 10.071.208,00	N/A	N/A	N/A	1395123 - 2023	$ 51.495.108,00	$ 41.423.900,00	28/04/2024	En tramite
5	01/04/2024 al 30/04/2024	$ 5.483.400,00	$ 1.041.846,00	$ 6.525.246,00	N/A	N/A	N/A	1395123 - 2023	$ 41.423.900,00	$ 34.898.654,00	9/07/2024	En tramite
6	01/05/2024 al 31/05/2024	$ 5.296.000,00	$ 1.006.240,00	$ 6.302.240,00	N/A	N/A	N/A	1395123 - 2023	$ 34.898.654,00	$ 28.596.414,00	9/07/2024	En tramite
TOTALES		**$ 31.355.600**	**$ 5.957.564**	**$ 37.313.164,00**					**$ -**			

Todas las Actas aprobadas por el Supervisor del Contrato de Interventoría deben relacionarse esten o no facturadas.

RESUMEN FINANCIERO ACUMULADO

	VALOR BÁSICO	IVA	TOTAL
COSTOS DIRECTOS DE PERSONAL	$ 23.650.000,00	$ 4.493.500,00	$ 28.143.500,00
OTROS COSTOS DIRECTOS	$ 7.705.600,00	$ 1.464.064,00	$ 9.169.664,00
VALOR TOTAL	**$ 31.355.600,00**	**$ 5.957.564,00**	**$ 37.313.164,00**

***Estos conceptos deben corresponder a los relacionados en la propuesta económica aprobada.**

NOTAS:
1. Es responsabilidad del Interventor realizar la comparación del formato con el reporte SIIF e incluir las aclaraciones pertinentes.
2. Este formato se diligencia por año.

Firma
Nombre: MARIANA ROZO MORENO
Director de Interventoría
Matrícula Profesional No.: 091037 - 0539458 CND

Firma
Nombre: CARLOS GERMAN CORZO UPEGUI
Supervisor del Contrato de Interventoría
Matrícula Profesional No.: 25202-250038 CND

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Interventor y Dirección Territorial.

$ -

6.4. Seguimiento garantías contrato de interventoría

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA SEGUIMIENTO GARANTIAS CONTRATO DE INTERVENTORIA	CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-15-FR-13
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	

FECHA: 6/06/2024 (Día / Mes / Año)

UNIDAD EJECUTORA: INSTITUTO NACIONAL DE VIAS **DIRECCIÓN TERRITORIAL:** META

CONTRATO DE INTERVENTORÍA No.: 5001-2023 **INTERVENTOR:** MISAEL VILLALBA GUAYARA

OBJETO DEL CONTRATO:

INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS RURALES EN EL MUNICIPIO DE PUERTO RICO DEPARTAMENTO DEL META DEL PROGRAMA "CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

FECHA DE INICIO: 22/12/2023

PLAZO INICIAL: HASTA EL 31 DE DICIEMBRE DE 2023

FECHA DE VENCIMIENTO ACTUAL: 20/06/2024 (Incluye prórrogas y suspensiones)

VALOR INICIAL: $ 65.909.578,00

VALOR ACUMULADO: $ 65.909.578,00 (Incluye adiciones)

SUPERVISOR DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA: CARLOS GERMAN CORZO UPEGUI

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO EXIGIDA SEGÚN CONTRATO PRINCIPAL

Amparo	% Amparo	Valor Asegurado ($)	VIGENCIA Desde			VIGENCIA Hasta		
Cumplimiento	10%	$ 6.590.957	15	12	2023	1/07/2024		
Buen manejo y correcta inversión del anticipo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
Pago de Salarios, prestaciones sociales legales e indemnizaciones	20%	$ 13.181.915,60	15	12	2023	31	12	2026
Calidad del servicio	30%	$ 19.772.873,40	31	12	2023	31	12	2028

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO No. NB-100299994

Certificado de modificación o anexo No.: 71820421

(Señalar el último certificado de modificación o anexo aprobado por el Instituto correspondiente a las condiciones iniciales del contrato)

Razón Social Compañía Aseguradora: SEGUROS MUNDIAL

Fecha de aprobación de la garantía en la plataforma del SECOP II: 26/12/2023

GARANTIA UNICA DE CUMPLIMIENTO DE ACUERDO A ORDEN DE INICIO

A continuación indicar los amparos y vigencias de los certificados de modificación o anexos aprobados por el Instituto en su orden consecutivo.

Amparo	% Amparo	Valor Asegurado ($)	VIGENCIA Desde			VIGENCIA Hasta		
Cumplimiento	10%	$ 6.590.957	15	12	2023	1/07/2024		
Buen manejo y correcta inversión del anticipo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
Pago de Salarios, prestaciones sociales	20%	$ 13.181.915,60	15	12	2023	21	12	2026
Calidad del servicio	30%	$ 19.772.873,40	31	12	2023	31	12	2028

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO No. NB-100299994

Certificado de modificación o anexo No.: 71831818

(Señalar certificado de modificación o anexo aprobado por el Instituto)

Razón Social Compañía Aseguradora: SEGUROS MUNDIAL

Fecha de aprobación de la garantía en la plataforma del SECOP II: 27/12/2023

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA SEGUIMIENTO GARANTIAS CONTRATO DE INTERVENTORIA	CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-15-FR-13
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	

FECHA 6/06/2024
(Día / Mes / Año)

GARANTIA UNICA DE CUMPLIMIENTO DE ACUERDO A PRORROGA No.1

A continuación indicar los amparos y vigencias de los certificados de modificación o anexos aprobados por el Instituto en su orden consecutivo.

Amparo	% Amparo	Valor Asegurado ($)	VIGENCIA Desde			VIGENCIA Hasta		
Cumplimiento	10%	$ 6.590.957	15	12	2023	1/10/2024		
Buen manejo y correcta inversión del anticipo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
Pago de Salarios, prestaciones sociales legales e indemnizaciones	20%	$ 13.181.915,60	15	12	2023	31	3	2027
Calidad del servicio	30%	$ 19.772.873,40	31	3	2024	31	3	2029

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO No. NB-100299994

Certificado de modificación o anexo No.: 71833669
(Señalar certificado de modificación o anexo aprobado por el Instituto)

Razón Social Compañía Aseguradora: SEGUROS MUNDIAL

Fecha de aprobación de la garantía en la plataforma del SECOP II: 18/03/2024

GARANTIA UNICA DE CUMPLIMIENTO DE ACUERDO A PRORROGA No.2

A continuación indicar los amparos y vigencias de los certificados de modificación o anexos aprobados por el Instituto en su orden consecutivo.

Amparo	% Amparo	Valor Asegurado ($)	VIGENCIA Desde			VIGENCIA Hasta		
Cumplimiento	10%	$ 6.590.957	27	3	2023	1/10/2024		
Buen manejo y correcta inversión del anticipo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
Pago de Salarios, prestaciones sociales	20%	$ 13.181.915,60	27	3	2024	30	4	2027
Calidad del servicio	30%	$ 19.772.873,40	30	4	2024	30	4	2029

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO No. NB-100299994

Certificado de modificación o anexo No.: 71919156
(Señalar certificado de modificación o anexo aprobado por el Instituto)

Razón Social Compañía Aseguradora: SEGUROS MUNDIAL

Fecha de aprobación de la garantía en la plataforma del SECOP II: 16/04/2024

GARANTIA UNICA DE CUMPLIMIENTO DE ACUERDO A PRORROGA No.3

A continuación indicar los amparos y vigencias de los certificados de modificación o anexos aprobados por el Instituto en su orden consecutivo.

Amparo	% Amparo	Valor Asegurado ($)	VIGENCIA Desde			VIGENCIA Hasta		
Cumplimiento	10%	$ 6.590.957	27	3	2023	15/11/2024		
Buen manejo y correcta inversión del anticipo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
Pago de Salarios, prestaciones sociales	20%	$ 13.181.915,60	27	3	2024	15	5	2027
Calidad del servicio	30%	$ 19.772.873,40	30	4	2024	30	4	2029

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO No. NB-100299994

Certificado de modificación o anexo No.: 71946113
(Señalar certificado de modificación o anexo aprobado por el Instituto)

Razón Social Compañía Aseguradora: SEGUROS MUNDIAL

Fecha de aprobación de la garantía en la plataforma del SECOP II: 20/05/2024

GARANTIA UNICA DE CUMPLIMIENTO DE ACUERDO A PRORROGA No.4

A continuación indicar los amparos y vigencias de los certificados de modificación o anexos aprobados por el Instituto en su orden consecutivo.

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA SEGUIMIENTO GARANTIAS CONTRATO DE INTERVENTORIA	CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-15-FR-13
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	

FECHA: 6/06/2024
(Día / Mes / Año)

Amparo	% Amparo	Valor Asegurado ($)	VIGENCIA Desde			VIGENCIA Hasta		
Cumplimiento	10%	$ 6.590.957	27	3	2023	1/11/2024		
Buen manejo y correcta inversión del anticipo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
Pago de Salarios, prestaciones sociales	20%	$ 13.181.915,60	27	3	2024	30	4	2027
Calidad del servicio	30%	$ 19.772.873,40	30	4	2024	30	4	2029

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO No. NB-100299994

Certificado de modificación o anexo No.: 71991556
(Señalar certificado de modificación o anexo aprobado por el Instituto)

Razón Social Compañía Aseguradora: SEGUROS MUNDIAL

Fecha de aprobación de la garantía en la plataforma del SECOP II: 20/05/2024

GARANTIA UNICA DE CUMPLIMIENTO DE ACUERDO A PRORROGA No.5

A continuación indicar los amparos y vigencias de los certificados de modificación o anexos aprobados por el Instituto en su orden consecutivo.

Amparo	% Amparo	Valor Asegurado ($)	VIGENCIA Desde			VIGENCIA Hasta		
Cumplimiento	10%	$ 6.590.957,80	27	3	2024	20/12/2024		
Buen manejo y correcta inversión del anticipo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
Pago de Salarios, prestaciones sociales	20%	$ 13.181.915,60	27	3	2024	20	6	2027
Calidad del servicio	30%	$ 19.772.873,40	20	6	2024	20	6	2029

GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO No. NB-100299994

Certificado de modificación o anexo No.: 71975346
(Señalar certificado de modificación o anexo aprobado por el Instituto)

Razón Social Compañía Aseguradora: SEGUROS MUNDIAL

Fecha de aprobación de la garantía en la plataforma del SECOP II: **EN APROBACIÓN**

OBSERVACIONES:
NINGUNA

NOTAS:
1. El formato debe diligenciarse de manera consecutiva para cada uno de los certificados o anexos de modificación de las garantías aprobadas por el Instituto.
2. El Interventor debe incluir en este formato de manera consecutiva la información para cada uno de los certificados o anexos de modificación de las garantías aprobadas por el Instituto (Insertar las casillas que se requieran).

Firma
Nombre: MARIANA ROZO MORENO
Director de Interventoría
Matrícula Profesional No.: 091037-0539458

Firma
Nombre: CARLOS GERMAN CORZO UPEGUI
Supervisor Contrato de Interventoría
Matrícula Profesional No.:25202-250038

Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.
Copias: Interventor y Dirección Territorial.

6.5. Seguimiento al plan de calidad contrato de interventoría

Dado que no se han iniciado actividades relacionadas a la construcción de placa huella, no ha sido posible realizar el control de ensayos de laboratorio. En consecuencia, la interventoría tampoco ha efectuado dichos ensayos, al estar sujetos al avance de la ejecución.

6.6. Otros documentos seguimiento mensual

MES	COSTO PROGRAMADO	COSTO EJECUTADO	COSTO PROGRAMADO ACUMULADO	COSTO EJECUTADO ACUMULADO
Diciembre	$ 911.064	$ 682.584	$ 911.064	$ 682.584
Enero	$ 25.204.120	$ 6.837.740	$ 26.115.184	$ 7.520.324
Febrero	$ 22.411.588	$ 6.894.146	$ 48.526.772	$ 14.414.470
Marzo	$ 17.382.806	$ 10.071.208	$ 65.909.578	$ 24.485.678
Abril	$ 23.941.134	$ 6.525.246	$ 89.850.712	$ 31.010.924
Mayo	$ 6.302.240	$ 6.302.240	$ 96.152.952	$ 37.313.164

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El convenio se encontraba suspendido, se encuentra a la espera de superar las causales de la misma

8 ANEXOS

Ninguno

8.1. Relación de correspondencia

FECHA	No. DE OFICIO	REMITENTE	DESCRIPCION
19/12/2023	PR-IP-28-01	INVIAS	Entrega hojas de vida
26/12/2023	PR-IP-28-02	INVIAS	Solicitud de prorroga No. 01
29/12/2023	PR-IP-28-03	INVIAS	Autorización registro de firma para manejo de cuenta convenio 4664 de 2023
29/12/2023	PR-IP-28-04	INVIAS	Autorización registro de firma para manejo de cuenta convenio 4614 de 2023
04/01/2024	PR-IP-28-06	INVIAS	Solicitud inclusión de otros costos

09/01/2023	PR-IP-28-08	INVIAS	Aprobación hojas de vida convenio 4664 de 2023
09/01/2023	PR-IP-28-09	INVIAS	Aprobación hojas de vida convenio 4614 de 2023
16/01/2023	PR-IP-28-10	INVIAS	Aprobación de informes semanales No. 1,2 y 3 convenio 4614 de 2023
16/01/2023	PR-IP-28-11	INVIAS	Aprobación del informe semanal No. 1 convenio 4664 de 2023
18/01/2023	PR-IP-28-12	INVIAS	Insuficiencia de fondos
22/01/2023	PR-IP-28-13	INVIAS	Aprobación de informes semanales No. 4 convenio 4614 de 2023
23/01/2024	PR-IP-28-14	JHON WILMER DELGADO ACOSTA	Aprobación hojas de vida convenio 4614-2023
22/01/2024	PR-IP-28-15	JOSE ALEXANDER REMOLINA JEREZ	Aprobación hojas de vida convenio 4664-2023
26/01/2024	PR-IP-28-16	INVIAS	Aprobación informes semanales
3/02/2024	PR-IP-28-17	JHON WILMER DELGADO ACOSTA	Aporte de la JAC correspondiente a la herramienta menor, convenio 4614 de 2023
3/02/2024	PR-IP-28-18	JOSE ALEXANDER REMOLINA JEREZ	Aporte de la JAC correspondiente a la herramienta menor, convenio 4664 de 2023

3/02/2024	PR-IP-28-19	INVIAS	Aprobación informes semanales
4/02/2024	PR-IP-28-20	JOSE ALEXANDER REMOLINA JEREZ	Aprobación hojas de vida convenio 4664-2023
5/02/2024	PR-IP-28-21	INVIAS	Solicitud de realización de reuniones virtuales
20/02/2024	PR-IP-28-22	INVIAS	Aprobación informes semanales
26/02/2024	PR-IP-28-23	INVIAS	Aprobación informes semanales
6/03/2024	PR-IP-28-24	INVIAS	Solicitud diseño de valla
14/03/2024	PR-IP-28-25	JHON WILMER DELGADO ACOSTA	Requerimiento de formatos
14/03/2024	PR-IP-28-26	JOSE ALEXANDER REMOLINA JEREZ	Requerimiento de formatos
20/03/2024	PR-IP-28-27	JOSE ALEXANDER REMOLINA JEREZ	Requerimiento información de transito
20/03/2024	PR-IP-28-28	JOSE ALEXANDER REMOLINA JEREZ	Requerimientos certificados de residencia
20/03/2024	PR-IP-28-30	INVIAS	Solicitud de ingreso ingeniero residente
31/03/2024	PR-IP-28-31	INVIAS	Aprobación informes semanales

1/04/2024	PR-IP-28-32	INVIAS	Aprobación informes semanales
2/04/2024	Sin radicado	SEGUROS MUNDIAL	Carta de no siniestro
4/04/2024	PR-IP-28-33	INVIAS	Solicitud de ajuste al plan de cargas
5/04/2024	PR-IP-28-34	INVIAS	Solicitud de aprobación hojas de vida
10/04/2024	PR-IP-28-35	INVIAS	Solicitud de prorroga No. 3 y adición No. 1
17/04/2024	PR-IP-28-36	JOYFER JAVIER BARRETO ORTIZ	Invitación socialización de inicio de Convenios Solidarios para el mejoramiento y mantenimiento vial- Juntas de Acción Comunal de las Veredas La Primavera y Santa Lucía en el Municipio de Puerto Rico – Meta.
17/04/2024	PR-IP-28-37	IVAN ANDRES PUENTES MOLINA ALCALDE MUNICIPAL	Invitación socialización de inicio de Convenios Solidarios para el mejoramiento y mantenimiento vial - Juntas de Acción Comunal de las Veredas La Primavera y Santa Lucía en el Municipio de Puerto Rico – Meta.
22/04/2024	PR-IP-28-38	JHON WILMER DELGADO ACOSTA	Requerimiento control estricto de obra

22/04/2024	PR-IP-28-39	JOSE ALEXANDER REMOLINA JEREZ	Requerimiento control estricto de obra
22/04/2024	PR-IP-28-40	INVIAS	Aprobación informes semanales
26/04/2024	PR-IP-28-43	INVIAS	Aprobación informes semanales
2/05/2024	PR-IP-28-44	JHON WILMER DELGADO ACOSTA Y JOSE ALEXANDER REMOLINA JEREZ	Informe de revisión de los estudios hidrológicos e hidráulicos
2/05/2024	PR-IP-28-45	JHON WILMER DELGADO ACOSTA Y JOSE ALEXANDER REMOLINA JEREZ	Informe de revisión del diseño geométrico
8/05/2024	PR-IP-28-46	JHON WILMER DELGADO ACOSTA Y JOSE ALEXANDER REMOLINA JEREZ	Suspensión de Pagos, Retiro de Personal y Convocatoria a Comité
23/05/2024	PR-IP-28-47	INVIAS	Aprobación informes semanales
30/25/2024	PR-IP-28-48	INVIAS	Solicitud de prorroga No. 5

8.2. Registro fotográfico y video del avance de las obras

En el presente mes no se realizaron procesos constructivos

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Creación del campamento</td></tr>
</table>

8.3. Registro fotográfico y video de las actividades ambientales, sociales, prediales y de sostenibilidad adelantadas.

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades sociales y ambientales</td></tr>
</table>

8.4 Copia de la bitácora

En el presente mes no se realizaron procesos constructivos

INFORME HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS NECESARIOS EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO CUYO OBJETO ES "AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA LA PRIMAVERA DEL MUNICIPIO DE PUERTO RICO, DEPARTAMENTO DE META, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL.



DIRIGIDO A:

JAC – LA PRIMAVERA

PROYECTO:

INFORME HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO – PUERTO RICO, META

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 3
FACTORES AMBIENTALES 5
OBJETIVOS DEL ESTUDIO 6
CARACTERISTICAS GENERALES 7
Ubicación geográfica 7
Localización geográfica del proyecto 10
ESTUDIO HIDROLÓGICO 11
RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN: 11
CÁLCULO DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL PONDERADA DEL AIRE POR LA METODOLOGÍA SHELL – AÑO 2000 – 2017 11
PRECIPITACION MEDIA ANUAL 13
DETERMINACIÓN DE LA REGIÓN CLIMÁTICA 15
PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL EN 24 HORAS 16
DELIMITACIÓN DE LA CUENCA Y ANÁLISIS HIDROLÓGICO 18
OBTENCIÓN DE CURVAS IDF 19
ESTUDIO HIDRÁULICO 22
CÁLCULO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA TR=25 AÑOS. 23
Determinación tiempo de retorno. 23
Modelo de precipitación para Tr 25 años 24
Calculo Caudal Unitario. 26
Calculo Caudal Máximo. 27
CALCUOS Y ECUACIONES HIDRAULICAS 28
CÁLCULO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA -BOX CULVERT. **¡Error! Marcador no definido.**
CÁLCULO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA-CUNETA. 32
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 35
Conclusiones: 35
Recomendaciones: 36

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación Municipio de Puerto Rico 8
Ilustración 2. Ubicación Municipio de Puerto Rico 8
Ilustración 3. Ubicación específica de los apiques del proyecto, objeto de estudio. 10
Ilustración 4. Cuenca Hidrográfica-Vda La Primavera. 18
Ilustración 5. Calculo de curvas IDF método simplificado. 19
Ilustración 7. Sección Tradicional 32
Ilustración 8. Detalle Sección Berma- Cuenta- Filtro 33

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1.Temperatura Media Anual Ponderada en Puerto Rico, Meta del año 2000 a 2017 11
Gráfica 2. Temperatura Media Anual Ponderada TMAP 2000-2017 12
Gráfica 3. Precipitación Media Anual del año 2000 – 2019 14
Gráfica 4. Precipitaciones Medias Anuales año 2000-2019 14
Gráfica 5. Curvas IDF para diferentes tiempos de retorno. 20
Gráfica 6. *Altura de precipitación acumulada para tiempo de retorno 25 años* 26
Gráfica 7. Hidrograma unitario sintético triangular 27

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Datos de entrada - Valores Mensuales de Precipitación 13
Tabla 2. Valores precipitaciones máximas mensuales en 24 horas. 16
Tabla 3. Valores de Precipitación máxima y promedio Anual en 24 Horas 17
Tabla 4. Valores de los coeficientes a, b, c y d para el cálculo de las curvas IDF para Colombia 20
Tabla 5.Variación de la intensidad 21
Tabla 6. Vida útil de los componentes hidráulicos 23
Tabla 7. Modelo intensidad TR= 25 AÑOS 24
Tabla 8. Valores de intensidad y altura precipitación. 25
Tabla 9. *Relacion caudal máximo con caudal unitario y precipitación efectiva.* 27
Tabla 10. Valores para el cálculo de la rugosidad mediante método de Cowan 30
Tabla 11. Características Hidráulicas según la sección del canal 31

INTRODUCCIÓN

Informe Hidrológico e Hidráulico para la Elaboración de Estudios y Diseños en el Proyecto de Mantenimiento y Mejoramiento Vial en la Vereda La Primavera, Municipio de Puerto Rico, Departamento de Meta, Colombia

En el contexto del programa Caminos Comunitarios de la Paz Total, se ha establecido una colaboración entre el Instituto Nacional de Vías y la Junta de Acción Comunal de la Vereda La Primavera, en el Municipio de Puerto Rico, Departamento de Meta, con el objetivo de llevar a cabo un proyecto integral de mantenimiento y mejoramiento vial. Este proyecto busca mejorar la conectividad y la calidad de vida de los habitantes de la región, a través de la optimización de las vías locales.

Para garantizar la eficacia y sostenibilidad de este proyecto, se requiere realizar un exhaustivo estudio hidrológico e hidráulico que permita comprender y gestionar de manera adecuada los recursos hídricos de la zona, así como evaluar los posibles impactos de las condiciones climáticas y topográficas en la infraestructura vial propuesta. En este sentido, se abordarán las siguientes características clave:

La cuenca del río Ariari, ubicada en el departamento del Meta, Colombia, es un sistema hidrográfico de vital importancia para la región, caracterizado por una red de afluentes que contribuyen al caudal principal del río. Esta cuenca abarca una extensa área que incluye territorios tanto urbanos como rurales, con una notable influencia en el municipio de Puerto Rico.

La cuenca del río Ariari se extiende por una topografía diversa, que va desde las altas montañas de la cordillera oriental hasta las llanuras aluviales de la región. Esta variedad topográfica contribuye a la heterogeneidad de los procesos hidrológicos en la cuenca, influenciando la distribución espacial de la precipitación, la escorrentía y la infiltración del agua en el suelo.

El municipio de Puerto Rico se encuentra ubicado en la zona baja de la cuenca del río Ariari, lo que lo hace especialmente vulnerable a los eventos hidrometeorológicos extremos, como inundaciones y deslizamientos de tierra. La interacción entre la cuenca del río Ariari y el municipio de Puerto Rico es fundamental para entender los patrones de flujo de agua, la calidad del recurso hídrico y los riesgos asociados a fenómenos naturales.

El régimen hidrológico de la cuenca del río Ariari está influenciado por las características climáticas de la región, que presentan una marcada estacionalidad con una temporada de lluvias intensas y una temporada seca. La precipitación es el principal motor del ciclo hidrológico en la cuenca, alimentando los caudales de los ríos y generando el escurrimiento superficial que fluye hacia el municipio de Puerto Rico y otras áreas circundantes.

Además de la precipitación, otros factores como la evaporación, la infiltración y la capacidad de retención del suelo también influyen en la disponibilidad y distribución del agua en la cuenca del río Ariari. La vegetación juega un papel crucial en la regulación del ciclo hidrológico, actuando como un amortiguador natural ante los eventos de lluvia intensa y contribuyendo a la recarga de los acuíferos subterráneos.

De modo que, la cuenca del río Ariari y su relación con el municipio de Puerto Rico en el departamento del Meta, Colombia, constituyen un sistema hidrográfico complejo y dinámico que requiere un análisis detallado para comprender su funcionamiento y gestionar de manera adecuada sus recursos hídricos. Este entendimiento es fundamental para el desarrollo de estrategias de manejo integral de la cuenca y para la implementación de medidas de mitigación y adaptación frente a los impactos del cambio climático y otros factores ambientales.

FACTORES AMBIENTALES

Los factores ambientales están en relación con la cuenca del río Ariari y su influencia en el municipio de Puerto Rico. Esto incluirá la delimitación de la cuenca, la identificación de sus principales características geomorfológicas, hidrológicas y climáticas, así como la evaluación de su interacción con el entorno urbano y rural.

Balance Hídrico Climatológico:

Se llevará a cabo un balance hídrico climatológico para comprender la distribución y disponibilidad de los recursos hídricos en la zona de estudio. Esto implicará el análisis de las precipitaciones, la evapotranspiración, la infiltración y el escurrimiento superficial, con el fin de determinar la cantidad de agua disponible para el proyecto y su variabilidad estacional.

Evaporación y Absorción de la Superficie para Obtener la Escorrentía Superficial:

Se calculará la evaporación y la absorción de la superficie para estimar la cantidad de escorrentía superficial que estará disponible para el proyecto. Esto se realizará considerando las características del suelo, la cobertura vegetal y otros factores que puedan influir en el ciclo hidrológico local.

Obtención de Curvas IDF para la Definición de la Intensidad, Duración y Frecuencia de las Lluvias:

Se obtendrán curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) a partir de datos históricos y modelos climáticos, con el fin de determinar la durabilidad de la lluvia, su intensidad y frecuencia en la zona de estudio. Estos datos serán fundamentales para el diseño hidráulico de la infraestructura vial, permitiendo dimensionar adecuadamente los sistemas de drenaje y mitigar los riesgos asociados a las precipitaciones extremas.

Evaluación de Parámetros Topográficos, de Suelos y Cobertura Vegetal:

Se realizará una evaluación detallada de la topografía, los tipos de suelos y la cobertura vegetal en la zona de estudio, ya que estos factores influirán en la generación de escorrentía y en la capacidad de drenaje del terreno. Esto permitirá identificar posibles áreas de riesgo y proponer medidas de mitigación adecuadas.

Estudio Hidráulico para la Definición de Drenajes y Evaluación de Sumideros:

Una vez obtenido el caudal de escorrentía, se procederá a realizar un estudio hidráulico detallado para definir la ubicación y dimensionamiento de los drenajes necesarios en la vía, así como para evaluar la capacidad de los sumideros existentes. Esto garantizará que la infraestructura vial pueda evacuar eficientemente el agua de lluvia y prevenir posibles problemas de inundación o deterioro de la superficie vial.

Recomendaciones Técnicas para la Optimización del Diseño de la Vía:

Finalmente, se presentarán recomendaciones técnicas que permitan optimizar los cálculos y el diseño de la vía, teniendo en cuenta los aspectos hidrológicos, hidráulicos y geotécnicos analizados. Estas recomendaciones buscarán garantizar la seguridad, durabilidad y sostenibilidad de la infraestructura vial propuesta, así como minimizar su impacto ambiental y maximizar su contribución al desarrollo local.

En resumen, el presente informe tiene como objetivo proporcionar una base sólida de conocimientos y análisis técnico que oriente la planificación y ejecución del proyecto " Mantenimiento y Mejoramiento Vial en la Vereda La Primavera, Municipio de Puerto Rico, Departamento de Meta, Colombia". Se espera que estos estudios e informaciones contribuyan a la toma de decisiones informadas y a la implementación de medidas efectivas para mejorar la infraestructura vial en beneficio de la comunidad local.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Realizar un estudio hidrológico e hidráulico utilizando los valores de precipitación, evapotranspiración y caudales de escorrentía, dicha información es administrada por las estaciones de datos donde se utilizarán los historiales climatológicos de la región, se tiene como referencia la cuenca del rio Ariari por su proximidad, se calcula el balance hídrico climatológico del municipio de Puerto Rico, Meta; teniendo en cuenta la evaporación y absorción de la superficie para obtener la escorrentía superficial con la que se va a contar para dicho proyecto.

- Analizar la Cuenca del Río Ariari: Realizar un análisis detallado de la cuenca del río Ariari y su influencia en el Municipio de Puerto Rico, identificando sus características

hidrológicas, geomorfológicas y climáticas relevantes para el diseño hidráulico y la gestión de recursos hídricos.

- Determinar el Balance Hídrico: Establecer un balance hídrico climatológico que permita comprender la distribución y disponibilidad de los recursos hídricos en la zona de estudio, considerando la precipitación, la evapotranspiración, la infiltración y el escurrimiento superficial.

- Evaluar la Escorrentía Superficial: Determinar la cantidad de escorrentía superficial disponible para el proyecto, mediante el análisis de la evaporación y absorción de la superficie, considerando las características del suelo, la cobertura vegetal y otros factores relevantes.

- Obtener Curvas IDF: Obtener curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) a partir de datos históricos y modelos climáticos, para definir la durabilidad de la lluvia, su intensidad y frecuencia en la zona de estudio, con el fin de dimensionar adecuadamente la infraestructura hidráulica.

- Evaluar Parámetros Topográficos, de Suelos y Cobertura Vegetal: Realizar una evaluación detallada de la topografía, los tipos de suelos y la cobertura vegetal en la zona de estudio, para comprender su influencia en la generación de escorrentía y en la capacidad de drenaje del terreno.

- Realizar Estudio Hidráulico: Realizar un estudio hidráulico detallado para definir la ubicación y dimensionamiento de los drenajes necesarios en la vía, así como para evaluar la capacidad de los sumideros existentes, garantizando una correcta evacuación del agua de lluvia.

- Presentar Recomendaciones Técnicas: Presentar recomendaciones técnicas que permitan optimizar los cálculos y el diseño de la vía, con el objetivo de garantizar la seguridad, durabilidad y sostenibilidad de la infraestructura vial propuesta, minimizando su impacto ambiental y maximizando su contribución al desarrollo local.

CARACTERISTICAS GENERALES

Ubicación geográfica

El municipio de Puerto Rico se encuentra ubicado en el departamento del Meta, Colombia. Geográficamente, está situado en la región central del país, específicamente en la zona conocida

como la Orinoquía. Esta región es famosa por su vasta llanura, caracterizada por extensas planicies, ríos y selvas tropicales.

Puerto Rico se encuentra a una altitud aproximada de 350 metros sobre el nivel del mar, lo que lo sitúa en una zona de clima cálido y húmedo. La temperatura promedio anual oscila alrededor de los 26°C, con una marcada variación entre la temporada de lluvias y la temporada seca, distando de Villavicencio 197 km, de Bogotá 288 km y de San José del Guaviare 118 km.



Ilustración 1. Ubicación Municipio de Puerto Rico

Fuente: Google



Ilustración 2. Ubicación Municipio de Puerto Rico

Fuente: Google

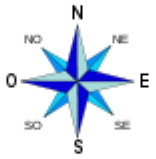
Los límites geográficos del municipio de Puerto Rico son los siguientes:

- Al norte limita con el municipio de La Macarena.
- Al sur limita con el departamento del Guaviare.
- Al este limita con el departamento del Guaviare.
- Al oeste limita con el municipio de Vista Hermosa.

Coordenadas:

- 2°56′18″N 73°12′30″O

Limites municipales:

Noroeste: Vista Hermosa
Norte: Puerto Lleras
Nordeste: Mapiripán (Caño Rico)
Oeste: Vista Hermosa (Caño La Cabra)


Este: Puerto Concordia
Suroeste: Vista Hermosa (Caño La Cabra)
Sur: San José del Guaviare (Guaviare) (Río Guayabero)
Sureste: Puerto Concordia

Superficie:

- Total: 3.772 km²

Altitud:

- Media: 299 m.s.n.m.

Gentilicio:

- Puertorriqueño

Localización geográfica del proyecto

El área de estudio se encuentra localizada en el municipio de Puerto Rico, departamento del Meta, específicamente en la vereda Primavera con coordenadas geográficas 2°50'324.35" latitud Norte y 73° 13'8.17" longitud Oeste.

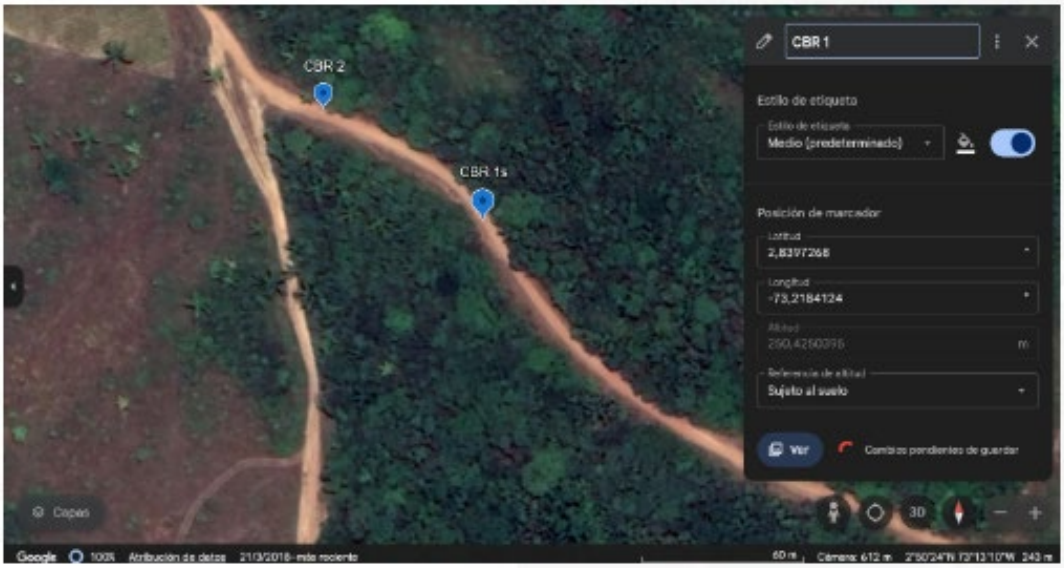


Ilustración 3. Ubicación específica de los apiques del proyecto, objeto de estudio.

Fuente: Google Earth, 2024

El municipio está atravesado por varios ríos importantes, siendo el más destacado el río Meta, que le da nombre al departamento. Estos cuerpos de agua son fundamentales para la vida y la economía local, ya que proveen recursos hídricos para la agricultura, la ganadería y otras actividades comerciales.

La mayoría de la población se dedica a actividades agropecuarias, aunque también se pueden encontrar actividades comerciales y de servicios relacionadas con la actividad económica de la región.

En cuanto a la vegetación, Puerto Rico se encuentra en una zona de transición entre la selva amazónica y la sabana, lo que resulta en una gran diversidad de flora y fauna. La vegetación predominante está compuesta por árboles de hoja ancha, palmeras y pastizales, que ofrecen hábitats diversos para una amplia gama de especies animales.

En resumen, Puerto Rico, Meta, Colombia, se caracteriza por su ubicación en la región central del país, su clima cálido y húmedo, sus ríos importantes y su rica biodiversidad, lo que lo convierte en un lugar de gran importancia tanto desde el punto de vista geográfico como ambiental.

ESTUDIO HIDROLÓGICO

Para definir los parámetros de diseño es necesario analizar los datos hidrológicos de la zona o tramo de desarrollo del proyecto, lo anteriormente nombrado hace referencia a los datos de precipitaciones los cuales van en relación directa con las aguas superficiales que se efectúen en la zona y por otro lado están los escurrimientos los cuales se reflejan por medio de los caudales que se deben soportar. El estudio hidrológico permite estimar la probabilidad de frecuencia de la intensidad o magnitud de lluvia representadas en milímetros por hora en un determinado tiempo, esto permite estimar el caudal el cual es fundamental para poder diseñar la estructura y que la capacidad de diseño soporte los caudales máximos.

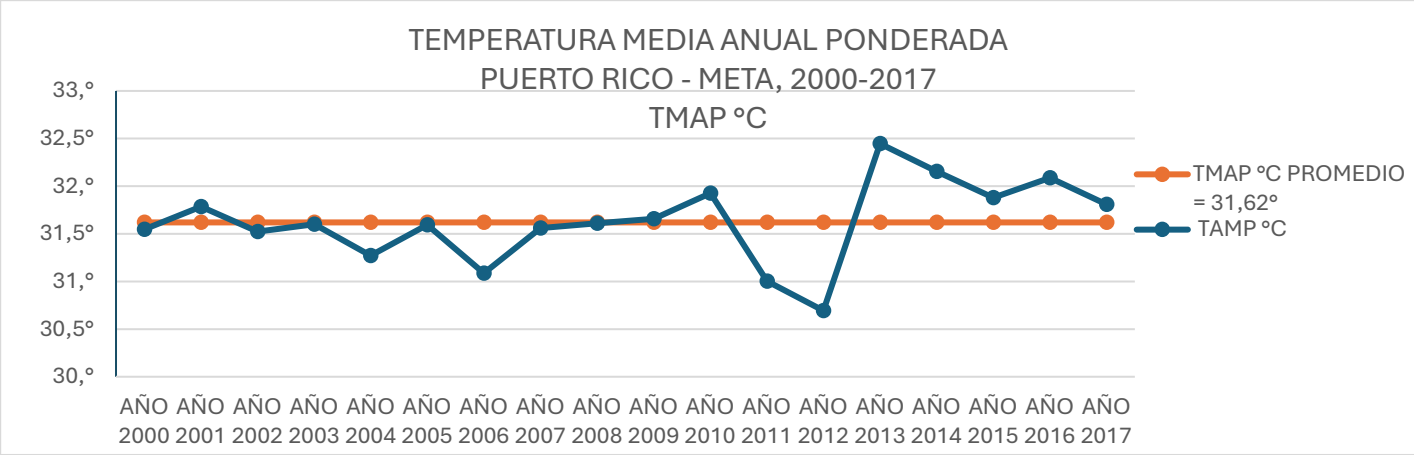
RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN:

Se recopilará información topográfica, climatológica y geológica de la zona de estudio, con el fin de presentar un análisis de las temperaturas que se generan el sector, se realiza un estudio basado en información de la única estación cercana que aún está activa.

1. PUERTO RICO, [32080010].

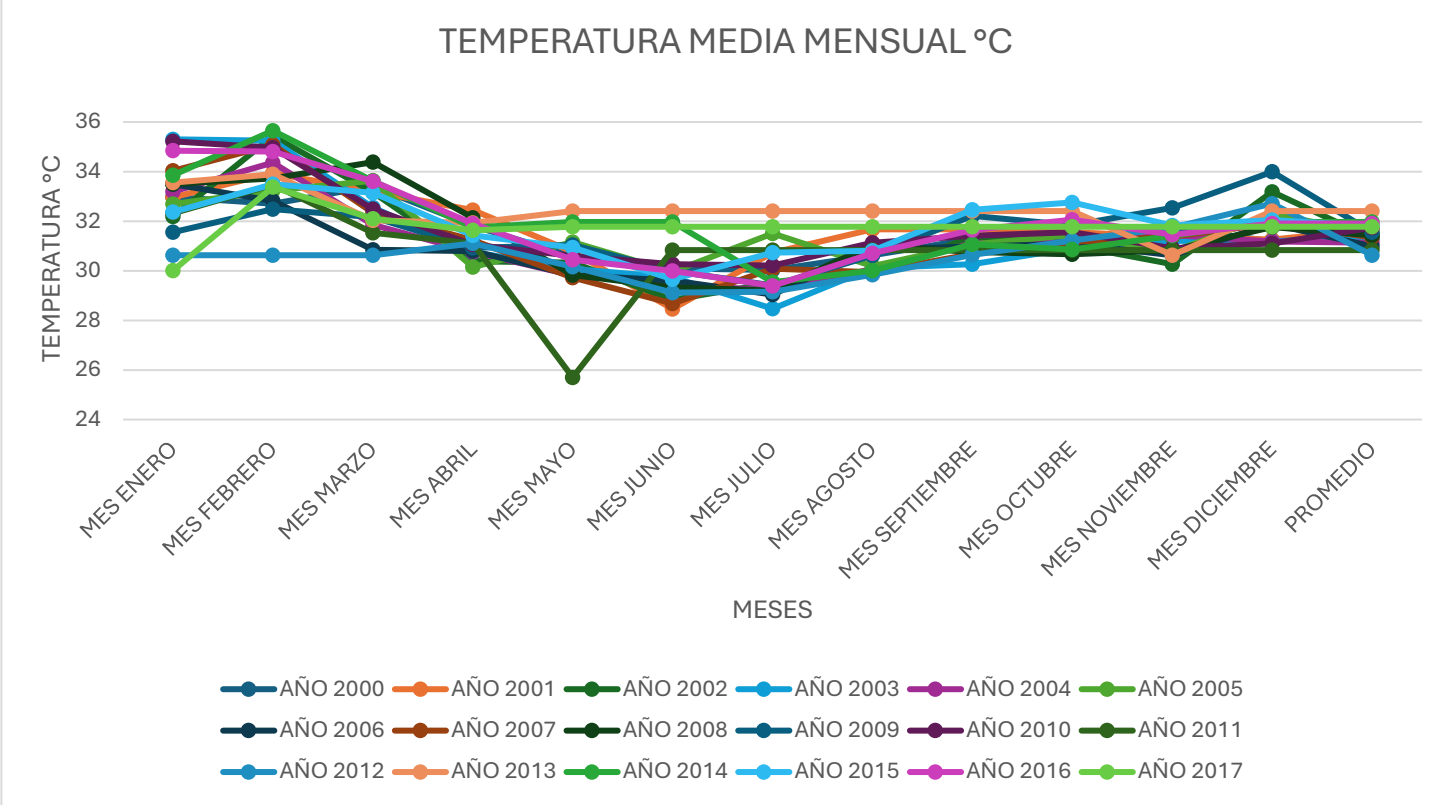
CÁLCULO DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL PONDERADA DEL AIRE POR LA METODOLOGÍA SHELL – AÑO 2000 – 2017

Gráfica 1.Temperatura Media Anual Ponderada en Puerto Rico, Meta del año 2000 a 2017



Fuente. Base de Datos Propio – IDEAM.

Gráfica 2. Temperatura Media Anual Ponderada TMAP 2000-2017



Fuente. Base de Datos Propio – IDEAM.

La temperatura media anual ponderada para el municipio de Puerto Rico- Meta, con la serie histórica dada y determinada por la metodología Shell es de 31.62°C

Teniendo en cuenta los datos arrojados por la estación, los meses en los cuales se presenta una temperatura elevada respecto a los demás, son enero y febrero; los cuales, son constantes a lo largo de la tabla de estadística para todos los años de análisis. Por el contrario, mayo, junio y julio, tienen los índices más bajos de temperaturas durante todos los años.

Se puede observar como en el año 2011, hay un cambio en el comportamiento de la temperatura del mes de mayo con un valor de 25°.

En el promedio de los valores de temperaturas anuales, si se evidencian altos valores de dispersión, teniendo datos que oscilan entre 25.7 y 35.65 °C. Lo anterior hace verídico que los datos tienen alto grado de confiabilidad.

INFORME TECNICO DE DISEÑO GEOMÉTRICO



“DISEÑO GEOMETRICO DE VÍA TERRCIARIA EN EL MUNICIPIO DE PUERTO RICO META, VEREDA LA PRIMAVERA”

DIRIGIDO A:

JAC LA PRIMAVERA

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN 7
2. OBJETIVOS 8
3. METODOLOGÍA 9
3.1. Levantamiento Topográfico: 9
3.2. Diseño Geométrico: 9
3.2.1. Alineamiento horizontal: 9
3.2.2. Alineamiento vertical: 9
3.2.3. Diseño transversal: 9
4. LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO 10
4.1. Descripción Física: 11
4.2. Límites del municipio: 11
4.3. Localización Descriptiva: 12
4.4. Ubicación del proyecto: 12
5. PARÁMETROS DE DISEÑO 13
5.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS 13
5.1.1. Según su funcionalidad 13
5.1.2. Según el tipo de terreno 13
5.1.3. Velocidad 15
5.1.4. Vehículo De Diseño 17
5.1.5. Nomenclatura: 19
5.1.6. Dimensiones y trayectorias de giro 19
5.1.7. Distancias De Visibilidad 19
5.1.8. Diseño de Visibilidad de Parada (Dp) 20
5.1.9. Distancia de visibilidad de adelantamiento (Da) 22
5.1.10. Distancia de visibilidad de cruce (DC) 24
6. DISEÑO EN PLANTA DEL EJE DE LA CARRETERA 29
6.1. Alineamiento Horizontal 29
6.2. Peralte Máximo Y Radio Mínimo 29
6.3. Transición del Peralte 32

6.4. Rampa De Peraltes Y Longitud de Transición de Peraltado 33
6.5. LONGITUD DE TRANSICIÓN DEL PERALTE 34
7. DISEÑO EN PERFIL DEL EJE DE LA CARRETERA 35
7.1. Tangente Vertical 36
7.1.1. Pendiente mínima 36
7.1.2. Pendiente máxima 36
7.1.3. Longitud mínima 37
7.1.4. Longitud máxima 38
7.1.4.1. Longitud crítica de la tangente vertical: 38
7.1.5. Pendiente de la tangente vertical siguiente a la de longitud crítica: 39
7.2. CURVAS VERTICALES 39
7.2.1. Tipos de curvas verticales: 39
7.2.2. CURVA CONVEXA 40
7.2.2.1. Longitud mínima de la curva vertical convexa según el criterio de operación 42
7.2.2.2. Longitud máxima de la curva vertical convexa según el criterio de drenaje 42
7.2.3. CURVA CÓNCAVA 43
7.2.3.1. Longitud mínima de la curva vertical cóncava a según el criterio de seguridad 43
7.2.3.2. Longitud mínima de la curva vertical cóncava según el criterio de operación 45
8. DISEÑO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA CARRETERA 46
8.1. Elementos Geométricos De La Sección Transversal 47
8.2. Calzada 47
8.3. Ancho De Calzada 47
8.4. Pendientes Máximas Y Mínimas 48
8.5. Estructuras de pavimento 48
8.5.1. Estructuras de pavimentos flexibles y semi rígidos 51
8.5.2. Estructuras de pavimentos rígidos 51

9. DESMONTES 54
9.1. CÁLCULO DE VOLÚMENES ENTRE DOS PERFILES, AMBOS CON DESMONTE. 56
10. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES 57

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Fuente propia. Ubicación del proyecto. 10
Ilustración 2 Localización Descriptiva 12
Ilustración 3 Ubicación especifica 12
Ilustración 4 Vehículo liviano – "Large Car" o Automóvil Largo Fuente: AASHTO 2011 (US) – invias 2008 18
Ilustración 5 Vehículo pesando Fuente: "L-Lastebil 18
Ilustración 6 Distancia de visibilidad de adelantamiento 23
Ilustración 7 Distancia de visibilidad en intersecciones. Triángulo mínimo de visibilidad. 26
Ilustración 8 Fuente propia - Planta Perfil. 29
Ilustración 9 Disposición de los carriles que giran respecto a su eje de rotación 34
Ilustración 10 Fuente propia - Secciones Transversales 35
Ilustración 11 Longitud critica de una pendiente para un camión pesado. 39
Ilustración 12 Tipos de curvas verticales cóncavas y convexas. 40
Ilustración 13 Elementos para determinar la longitud mínima de la curva vertical convexa según el criterio de seguridad. 40
Ilustración 14 Elementos para determinar la longitud mínima de una curva vertical cóncava según el criterio de seguridad. 43
Ilustración 15 Sección Transversal De La Carretera - Fuente propia 46
Ilustración 16 Detalle de pavimento rígido, cuneta y bordillo Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 52
Ilustración 17. Detalle de estructura de pavimento Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 52
Ilustración 18. Vista planta, placa huella Fuente: Obras menores de drenaje y estructura viales 53
Ilustración 19. Sección transversal de placa huella (Corte B-B) Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 53
Ilustración 20. Sección longitudinal de placa huella (Corte A) Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 53
Ilustración 21. Sección longitudinal viga riostra Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 54
Ilustración 22 Superficies de desmonte y relleno en un perfil transversal. 54

Ilustración 23 Prismoide. 55
Ilustración 24 Cálculo el volumen total de la excavación 55

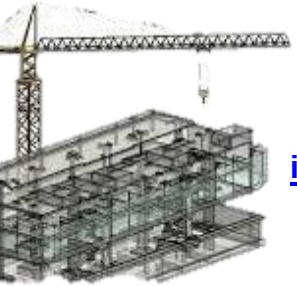
CONTENIDO DE TABLAS DEL INFORME

Tabla 1 Fuente: Manual de diseño Geométrico de carreteras, 2008 INVIAS pág. 62. ... 17
Tabla 2 Nomenclatura para la descripción de los vehículos 19
Tabla 3 Dimensiones principales de los vehículos de diseño 19
Tabla 4 Distancias de visibilidad de parada en tramos a nivel 21
Tabla 5 Distancias de visibilidad de parada en tramos con pendiente 22
Tabla 6 Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento para carreteras de dos carriles dos sentidos. 24
Tabla 7 Distancias mínimas de visibilidad requeridas a lo largo de una calzada principal con dispositivo de control 28
Tabla 8 Distancias mínimas de visibilidad requeridas a lo largo de una calzada principal sin dispositivo de control. 28
Tabla 9 Radios (RC) según Velocidad Específica (VCH) y Peraltes (e) para emáx = 6%. 30
Tabla 10 Coeficiente de fricción transversal máxima. 31
Tabla 11 Radios mínimos para peralte máximo emáx = 6 % y fricción máxima. 32
Tabla 12 Valores máximos y mínimos de la pendiente longitudinal para rampas de peraltes 33
Tabla 13 Relación entre pendiente máxima (%) y velocidad de diseño 37
Tabla 14 Longitud mínima de la tangente vertical. 37
Tabla 15 Valores de Kmín para el control de la distancia de visibilidad de parada y longitudes mínimas según criterio de operación en curvas verticales. 46
Tabla 16 Valores del ancho de calzada 47
Tabla 17 Bombeo de la calzada. 48
Tabla 18 Actividades del proceso constructivo Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 49
Tabla 19. Materiales Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 49
Tabla 20 Categorías de carga de diseño Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 50
Tabla 21. Categorías de la resistencia de la subrasante Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 50
Tabla 22. Categorías del coeficiente estructural de las mezclas asfálticas en caliente Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 50
Tabla 23. Categorías de las condiciones de precipitación y drenaje Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 50

Tabla 24. Categorías de las condiciones de transferencia de carga y confinamiento en pavimentos rígidos Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales..... 51
Tabla 25 Espesores de concreto Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 52

TABLA DE ECUACIONES

Ecuación 1 Diseño de Visibilidad de Parada (Dp) 20
Ecuación 2 Distancia recorrida durante el frenado 21
Ecuación 3 Distancia de parada en tramos con m > 3%. 22
Ecuación 4 Distancia de visibilidad de adelantamiento 23
Ecuación 5 Distancia de visibilidad para una maniobra de cruce 26
Ecuación 6 Distancia S.....27
Ecuación 7 Tiempo t2 27
Ecuación 8 Ecuación de equilibrio.....31
Ecuación 9 Lmín: Longitud mínima de la curva, en metros. 41





1. *INTRODUCCIÓN*

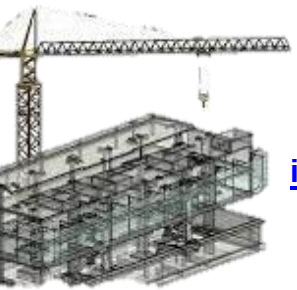
El diseño geométrico es un pilar fundamental en el desarrollo de cualquier proyecto vial, especialmente en las vías terciarias, donde la funcionalidad, la seguridad y la armonía con el entorno son aspectos críticos. En este contexto, se hace necesario analizar los diferentes factores que intervienen en el diseño geométrico de una vía terciaria, con el fin de lograr un proyecto que satisfaga las necesidades de los usuarios y minimice el impacto ambiental.

La funcionalidad de una vía terciaria está directamente relacionada con su capacidad para brindar una adecuada movilidad a los usuarios y mercancías. Para ello, es necesario considerar el tipo de vía, sus características, el volumen de tráfico y las propiedades del mismo

La seguridad vial debe ser la principal prioridad en cualquier proyecto vial. En el caso de las vías terciarias, donde la velocidad de operación es generalmente menor, es fundamental garantizar la seguridad de los usuarios mediante diseños simples y uniformes.

La comodidad de los usuarios es un factor importante a considerar en el diseño geométrico de una vía terciaria. La curvatura de la geometría y sus transiciones deben ajustarse a la velocidad de operación para minimizar las aceleraciones y brindar una experiencia de viaje confortable.

La integración de la vía en su entorno natural es un aspecto crucial. El diseño debe procurar minimizar el impacto ambiental, teniendo en cuenta el uso y valor de los suelos afectados, y buscando la mayor adaptación posible a la topografía existente.





2. OBJETIVOS

Objetivo General

- Presentar los resultados del desarrollo del diseño geométrico de la vía ubicada en la Vereda La Primavera del Municipio de Puerto Rico, en el departamento del Meta con coordenadas 2°51'39.0" N – 73°12'57.0" W, de acuerdo con las normas vigentes, mejorando la seguridad vial, la movilidad y la calidad de vida de los habitantes del sector.

Objetivos específicos

- Evaluar la situación actual del proyecto e identificar problemáticas a nivel de movilidad.
- Realizar el diseño geométrico de la vía, incluyendo el trazado horizontal, vertical y transversal, de acuerdo con las normas del **"Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS".**
- Mejorar la movilidad general del sector urbano, dinamizando la economía del municipio y mejorando la calidad de vida de sus habitantes.
- Presentar las memorias de cálculo relacionados con los elementos de trazado, coordenadas, cotas de rasante y movimiento de tierras. Como una herramienta para la construcción de la vía.

3. METODOLOGÍA

3.1. Levantamiento Topográfico:

El levantamiento topográfico se realizó utilizando una poligonal cerrada nivelada como referencia, desde la cual se tomaron mediciones de elementos existentes como estructuras de drenaje, ejes y bordes de la vía, árboles, accidentes topográficos y otros detalles relevantes para el diseño.

La información obtenida se procesó con software especializado para dibujar los detalles en AutoCAD Civil 3D y generar curvas de nivel del área estudiada.

El diseño se basa en la topografía previamente empleada en el levantamiento de los corredores viales, y el terreno a ser levantado en cada sector fue definido por el ingeniero a cargo en función de las características topográficas del lugar.

3.2. Diseño Geométrico:

Su función es definir las características geométricas de una vía considerando factores como el tráfico, la topografía y las velocidades, con el objetivo de asegurar una circulación cómoda y segura.

El diseño geométrico de una carretera se compone de tres elementos bidimensionales que se ejecutan de forma independiente pero interdependiente, y al combinarse forman un elemento tridimensional que representa la vía.

Estos elementos son:

3.2.1. Alineamiento horizontal:

Formado por medidas angulares y lineales que definen un plano horizontal con coordenadas norte y este.

3.2.2. Alineamiento vertical:

Compuesto por distancias horizontales y pendientes que crean un plano vertical con abscisas y alturas.

3.2.3. Diseño transversal:

Se compone de distancias horizontales y verticales que resultan en un plano transversal con medidas y alturas, así mismo los parámetros de diseño geométrico se establecieron siguiendo las especificaciones del Instituto Nacional de Vías.





Para el diseño geométrico horizontal, se establecieron ejes coincidentes con el eje de la vía.

El diseño geométrico vertical se basó en el perfil natural del terreno y en secciones transversales levantadas en campo.

4. LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO



Ilustración 1 Fuente propia. Ubicación del proyecto.

Se propone intervenir en la Vereda La Primavera, ubicada en el Municipio de Puerto Rico, Departamento del Meta, dando prioridad a los puntos críticos para asegurar la movilidad del área con comodidad y eficiencia, con el objetivo de mejorar la velocidad de circulación y reducir los tiempos de viaje.

4.1. Descripción Física:

Puerto Rico cuenta con un área total de 3.772 Km²; se encuentra en tres zonas climáticas cálido húmedo, cálido mega térmico y muy cálido mega térmico, cuya temperatura promedio se encuentra entre los 24°C y los 26°C, la precipitación presenta valores promedios entre 2.400 y 4.000 mm por año con mayor intensidad entre abril y noviembre, la altitud mínima es de 200 m.s.n.m. y la máxima es de 1.400 m.s.n.m., localizado entre los 3° 18´ y 4° 02´ de latitud Norte y entre 73° 33´ y 74° 14´ longitud Oeste del meridiano de Greenwich.

En términos generales y a excepción de las zonas de talud, la topografía del municipio es plana, con pendientes que no superan el 3%, sin embargo, se pueden encontrar algunas zonas con mayores pendientes que pueden superar el 20%, como las estribaciones de la Serranía de la Macarena. Los accidentes geográficos son la vega del río Ariari, la Serranía de La Macarena, Caño Cristales, Raudal Angosturas l y Raudal Angosturas ll.

4.2. Límites del municipio:

Puerto Rico está ubicado en la república de Colombia, departamento del Meta, con sus limitantes

- Norte: Puerto Lleras
- Occidente: Vista hermosa
- Oriente: Puerto Concordia y Mapiripán
- Sur: Departamento del Guaviare

Extensión total: 3.431 Km2

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 210 metros sobre el nivel del mar

Temperatura media: 22 grados centígrados °C

Distancia de referencia: a 227 km de Villavicencio

4.3. *Localización Descriptiva:*

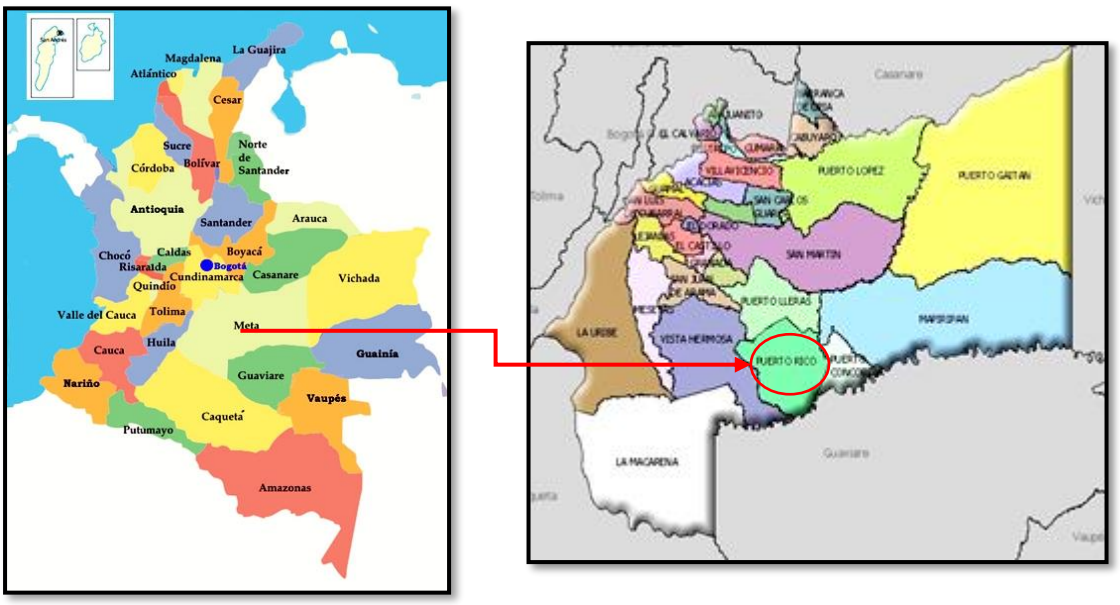


Ilustración 2 Localización Descriptiva

4.4. *Ubicación del proyecto:*

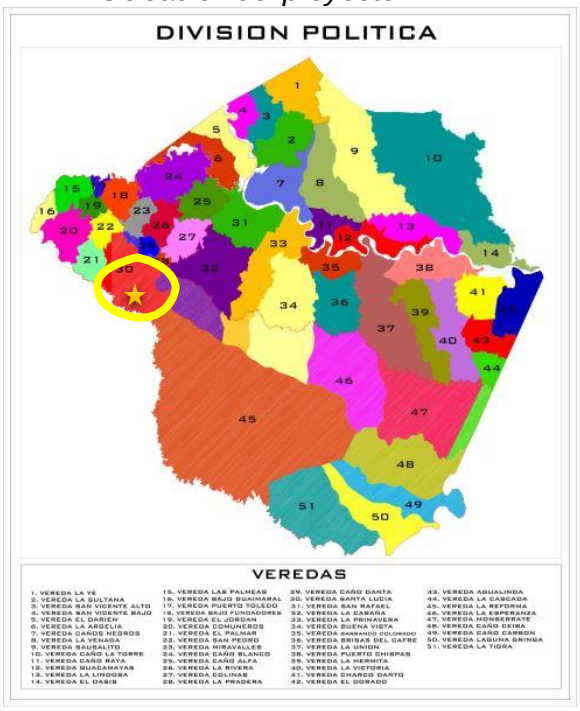




Ilustración 3 Ubicación especifica

5. PARÁMETROS DE DISEÑO

5.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS

5.1.1. Según su funcionalidad

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

- **Primarias**
  Son aquellas troncales, transversales y accesos a capitales de Departamento que cumplen la función básica de integración de las principales zonas de producción y consumo del país y de éste con los demás países. Este tipo de carreteras pueden ser de calzadas divididas según las exigencias particulares del proyecto.
- **Secundarias**
  Son aquellas vías que unen las cabeceras municipales entre sí y/o que provienen de una cabecera municipal y conectan con una carretera Primaria. Las carreteras consideradas como Secundarias pueden funcionar pavimentadas o en afirmado.
- **Terciarias**
  Son aquellas vías de acceso que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí. Las carreteras consideradas como Terciarias deben funcionar en afirmado. En caso de pavimentarse deberán cumplir con las condiciones geométricas estipuladas para las vías Secundarias.

5.1.2. Según el tipo de terreno

Determinada por la topografía predominante en el tramo en estudio, es decir que a lo largo del proyecto pueden presentarse tramos homogéneos en diferentes tipos de terreno.

- **Terreno plano**
  Tiene pendientes transversales al eje de la vía menores de cinco grados (5°).

  Exige el mínimo movimiento de tierras durante la construcción por lo que no presenta dificultad ni en su trazado ni en su explanación. Sus pendientes longitudinales son normalmente menores de tres por ciento (3%).

Conceptualmente, este tipo de carreteras se definen como la combinación de alineamientos horizontal y vertical que permite a los vehículos pesados mantener aproximadamente la misma velocidad que la de los vehículos livianos.

- **Terreno ondulado**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre seis y trece grados (6° - 13°). Requiere moderado movimiento de tierras durante la construcción, lo que permite alineamientos más o menos rectos, sin mayores dificultades en el trazado y en la explanación. Sus pendientes longitudinales se encuentran entre tres y seis por ciento (3% - 6%).

Conceptualmente, este tipo de carreteras se definen como la combinación de alineamientos horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a reducir sus velocidades significativamente por debajo de las de los vehículos livianos, sin que esto los lleve a operar a velocidades sostenidas en rampa por tiempo prolongado.

- **Terreno montañoso**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre trece y cuarenta grados (13° - 40°). Generalmente requiere grandes movimientos de tierra durante la construcción, razón por la cual presenta dificultades en el trazado y en la explanación. Sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre seis y ocho por ciento (6% - 8%).

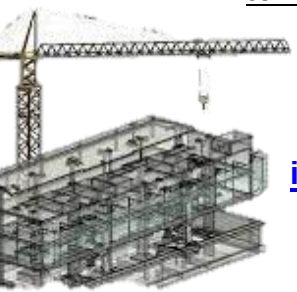
Conceptualmente, este tipo de carreteras se definen como la combinación de alineamientos horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a operar a velocidades sostenidas en rampa durante distancias considerables y en oportunidades frecuentes.

- **Terreno escarpado**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía generalmente superiores a cuarenta grados (40°). Exigen el máximo movimiento de tierras durante la construcción, lo que acarrea grandes dificultades en el trazado y en la explanación, puesto que generalmente los alineamientos se encuentran definidos por divisorias de aguas. Generalmente sus pendientes longitudinales son superiores a ocho por ciento (8%).

Conceptualmente, este tipo de carreteras se definen como la combinación de alineamientos horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a operar a menores velocidades sostenidas en rampa que en aquellas a las que operan en terreno montañoso, para distancias significativas y en oportunidades frecuentes.

"Nota: De acuerdo con lo descrito anteriormente el camino se clasifica según su funcionalidad como una vía urbana y según el tipo de terreno, como un terreno plano. "





5.1.3. Velocidad

La velocidad es uno de los más importantes factores que los viajeros consideran al seleccionar entre medios de transporte o entre alternativas de rutas. La calidad de un medio de transporte al movilizar personas o mercancías se juzga por su eficiencia y economía, los cuales están directamente relacionados con la velocidad. La velocidad de los vehículos en una vía depende, además de las capacidades de los conductores y de sus vehículos, de cuatro condiciones generales: de las características físicas de la carretera y de sus zonas aledañas, del clima, de la presencia de otros vehículos y de las limitaciones a la velocidad (sean legales o debidas a aparatos de control). Aunque alguno de estos pueda ser determinante, el efecto de todos generalmente se combina.

El objetivo de diseño de cualquier obra de ingeniería que va a ser usada por el público es el de satisfacer la demanda por el servicio de la manera más segura y económica. La obra debe, por tanto, amoldarse a casi toda la demanda con razonable idoneidad y no fallar bajo una carga severa o extrema. Al aplicar este principio al diseño de carreteras, en especial a lo referente a las demandas de velocidad, debe pensarse en una velocidad que satisfaga a casi todos los conductores. Solo un pequeño porcentaje de conductores viaja a muy altas velocidades y no es económicamente posible diseñar para ellos. Pueden ellos usar la vía, por supuesto, pero deben viajar a velocidades algo menores que las que consideran deseables. De otro lado, la velocidad escogida para diseñar no debe ser la que llevan los conductores bajo condiciones desfavorables, como bajo un clima inclemente, porque la vía sería insegura para los conductores bajo condiciones favorables y no satisfaría razonablemente la demanda.

De las distintas medidas de la velocidad las que se utilizan en el diseño geométrico son las cinco siguientes:

- **Velocidad de diseño:** Cuando se proyecta una vía lo ideal sería mantener constante la velocidad de diseño durante la mayor longitud posible. Como esta condición puede ser difícil mantenerla, se recomiendan tramos mínimos de 2 kilómetros para una misma velocidad de diseño y además que entre tramos sucesivos no se presenten diferencias por encima de 20 Km/h.

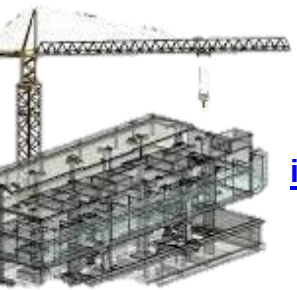
- **Velocidad especifica:** Se puede definir como la máxima velocidad que puede mantenerse a lo largo de un elemento específico de la vía, en condiciones de seguridad y comodidad, con el pavimento húmedo y las llantas en buen estado, y de modo que las condiciones meteorológicas, del tránsito y sus controles no impongan limitaciones a la velocidad. Aunque se tenga una velocidad de diseño para un tramo de carretera las velocidades que se presentan varían de acuerdo a los radios de las curvas.

- **Velocidad de operación:** Se entiende como velocidad de operación de un determinado tramo de carretera, la velocidad segura y cómoda a la que un vehículo aislado circularía por él, de modo que la velocidad no sea condicionada por factores como la intensidad de tránsito o la meteorología, es decir, asumiendo un determinado nivel de velocidad en función solamente de las características físicas de la vía.

- **Velocidad de recorrido:** Conocida también como velocidad de viaje, se obtiene dividiendo la distancia recorrida por un vehículo, desde el principio al fin del viaje, entre el tiempo total que se emplea en recorrerla. En este tiempo se incluyen todas aquellas demoras operacionales debido a las condiciones del tránsito y los dispositivos de control, es decir todos los eventos ajenos a la voluntad del conductor.

- **Velocidad de marcha:** Denominada también velocidad de crucero, se calcula al dividir la distancia recorrida entre el tiempo durante el cual el vehículo estuvo en movimiento, bajo las condiciones existentes del tránsito, características físicas de la vía y los dispositivos de control. Es una medida de la calidad del servicio que una vía proporciona a los conductores, y varía durante el día principalmente por la variación de los volúmenes de tránsito.
  La velocidad se define entonces a partir de diferentes factores entre los cuales tenemos:

  - Importancia o categoría de la vía.
  - Volúmenes esperados
  - Las condiciones topográficas y su homogeneidad
  - Disponibilidad de recursos económicos





Valores de la Velocidad de Diseño de los Tramos Homogéneos (VTR) en función de la categoría de la carretera y el tipo de terreno

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO V_{TR} (km/h)									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Primaria de dos calzadas	Plano										
	Ondulado										
	Montañoso										
	Escarpado										
Primaria de una calzada	Plano										
	Ondulado										
	Montañoso										
	Escarpado										
Secundaria	Plano										
	Ondulado										
	Montañoso										
	Escarpado										
Terciaria	Plano										
	Ondulado										
	Montañoso										
	Escarpado										

Tabla 1 Fuente: Manual de diseño Geométrico de carreteras, 2008 INVIAS pág. 62.

"Nota: de acuerdo a la tabla 2,1 de manual de diseño geométrico de carreteras del Instituto Nacional del Vías se define para una vía urbana con un tipo de terreno plano, una velocidad de diseño del tramo homogéneo de 30 km/h, para el proyecto objeto de estudio."

5.1.4. Vehículo De Diseño

En el diseño de una vía es necesario tener en cuenta las características físicas de los vehículos que han de utilizarla durante su vida útil. Se requiere entonces de estudios previos que permitan determinar qué tipos de vehículos, y en qué proporción, circularán por esta. Dada la gran variedad existente de vehículos al hacer dichos estudios es conveniente agruparlos por clases y establecer medidas representativas de cada clase. De este modo la gran variedad de vehículos puede ser reducida a unas cuantas clases. Cada una de estas clases conforma lo que se llama un Vehículo de diseño. Los vehículos de diseño son vehículos automotores seleccionados por el peso, las dimensiones y las características de operación que se usan para establecer los parámetros del diseño de la vía por la cual circulará tal clase de vehículos. Para

efectos del diseño geométrico cada vehículo de diseño tiene dimensiones más desfavorables que la de casi todos los vehículos de su clase.

Para efectos del diseño geométrico se adopta la siguiente clasificación, en concordancia con lo estipulado por el Ministerio de Transporte en la Resolución 4100 del 28 de diciembre de 2004.

- Vehículos livianos con menos de cinco toneladas (5.0 T) de capacidad tales como automóviles, camionetas y camperos.

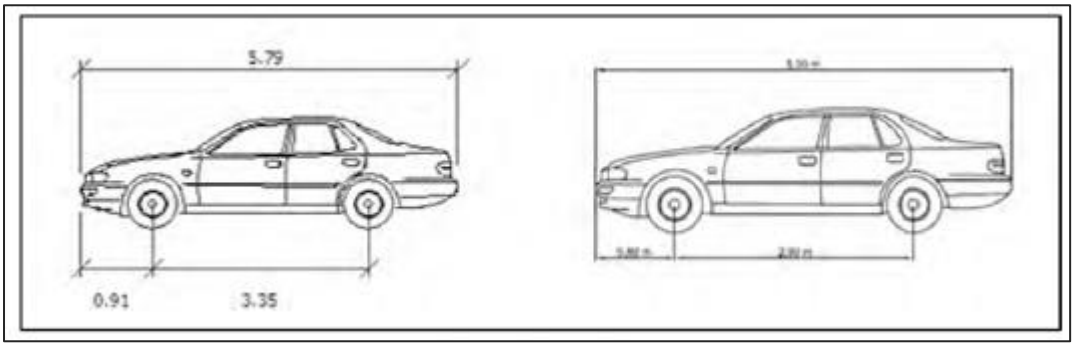


Ilustración 4 Vehículo liviano – "Large Car" o Automóvil Largo
Fuente: AASHTO 2011 (US) – invias 2008

- Vehículos pesados con más de cinco toneladas (5.0 T) de capacidad como buses y vehículos de transporte de carga.

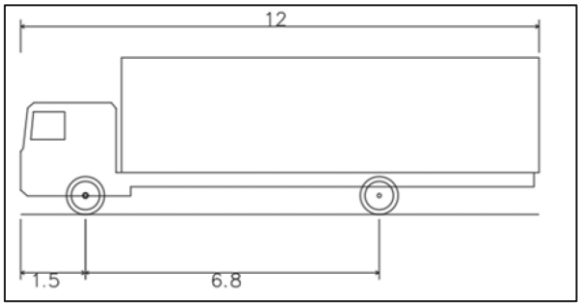


Ilustración 5 Vehículo pesando
Fuente: "L-Lastebil

Particularmente los vehículos livianos inciden en las velocidades máximas, en las distancias de visibilidad de parada y distancias de visibilidad de adelantamiento, entras que los vehículos pesados (buses y vehículos de carga) lo hacen en la pendiente longitudinal y en la longitud crítica de pendiente.

5.1.5. Nomenclatura:

En la Tabla 2 se presentan los vehículos de diseño adoptados en el presente diseño. Es pertinente indicar que para efectos de los radios de giro requeridos en el diseño de enlaces en intersecciones y sobre ancho en curvas de radios reducidos se consideró que el vehículo articulado 3S2 representa adecuadamente los vehículos 3S2 y 3S3.

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Vehículo liviano	-
Bus mediano	-
Bus grande	-
2	Camión de dos (2) ejes - Camión sencillo
3	Camión de tres (3) ejes – Doble troque
3S2	Tractocamión de tres (3) ejes con Semirremolque de dos (2) ejes

Tabla 2 Nomenclatura para la descripción de los vehículos

5.1.6. Dimensiones y trayectorias de giro

Los radios mínimos de giro de un vehículo que se deben tener en cuenta en el diseño geométrico de las calzadas son: la trayectoria de la proyección delantera exterior del ancho del vehículo, la trayectoria de la rueda interior trasera y el radio mínimo de giro del eje central del vehículo. Las dos primeras trayectorias (exterior e interior) definen un espacio mínimo absoluto al realizar un giro de 180°, espacio que es indispensable controlar en el diseño de las calzadas de enlace en intersecciones y retornos y en el cálculo de sobre anchos. Las principales dimensiones se resumen en la Tabla 3.

CATEGORÍA	LONGITUD TOTAL (m)	ANCHO (m)	LONGITUD TRACTOCAMIÓN (m)	LONGITUD SEMIRREMOLQUE (m)	FIGURA No.
Vehículo liviano	5.00	1.80	-	-	1
Bus mediano	10.91	2.44	-	-	2
Bus grande	13.00	2.60	-	-	3
2	11.00	2.50	-	-	4
3	11.40	2.50	-	-	5
3S2	20.89	2.59	4.57	14.63	6

Tabla 3 Dimensiones principales de los vehículos de diseño

5.1.7. Distancias De Visibilidad

Una de las características más importantes que debe ofrecer el trazado de una vía al conductor de un vehículo es la posibilidad de ver hacia adelante, tal que le permita realizar una circulación segura y eficiente. La distancia de visibilidad se define como la longitud continua de carretera que es visible hacia adelante por el conductor de un vehículo que circula por ella. De acuerdo con estos criterios se deberán tener en cuenta en el diseño de la vía tres tipos de distancias de visibilidad, las cuales se presentan en los numerales siguientes:

5.1.8. Diseño de Visibilidad de Parada (Dp)

Se considera como distancia de visibilidad de parada de un determinado punto de una vía, la distancia necesaria para que el conductor de un vehículo pueda detenerlo antes de llegar a un obstáculo que aparezca en su trayectoria al circular a la velocidad específica del elemento (VCH, VETH, VCV o VTV) en el cual se quiere verificar esta distancia de visibilidad.

La longitud requerida para detener el vehículo será la suma de dos distancias: la distancia recorrida durante un tiempo de percepción y reacción y la distancia recorrida durante el frenado.

La distancia recorrida durante el tiempo de percepción y reacción (adoptado en dos y medio segundos (2.5 s) para efectos del proyecto) se mide desde el momento en que se hace visible el obstáculo hasta el instante en los frenos. En esta distancia se supone que el vehículo circula con movimiento uniforme a la velocidad específica del elemento.

La distancia recorrida durante el frenado se mide desde la aplicación de los frenos hasta el momento en que el vehículo se detiene totalmente, circulando con movimiento uniformemente desacelerado con velocidad inicial igual a la velocidad específica del elemento. El valor de la desaceleración asumida es tal que no implica el bloqueo de las llantas al realizar el trabajo de frenado, aun en condiciones de pavimento húmedo. Este estudio fue realizado por la AASHTO y presentado en el Manual de Diseño Geométrico de AASHTO – 2004.

La distancia de visibilidad de parada para pavimentos húmedos se calcula mediante la siguiente expresión:

$$D_P = 0.695 \times V_e + \frac{V_e^2}{87.18}$$

Ecuación 1 Diseño de Visibilidad de Parada (Dp)

Dónde:

DP: Distancia de Visibilidad de parada, en metros.

Ve: Velocidad Específica del elemento sobre el cual se ejerce la maniobra de frenado (VCH, VETH, VCV o VTV), en km/h.

En la Tabla 4, se presentan los valores recomendados para las distancias mínimas de visibilidad de parada para diferentes velocidades de diseño, para tramos de rasantes a nivel (pendiente = 0%).

VELOCIDAD ESPECÍFICA Ve	DISTANCIA PERCEPCIÓN-REACCIÓN	DISTANCIA DURANTE EL FRENADO A NIVEL	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA	
			CALCULADA	REDONDEADA
(km/h)	(m)	(m)	(m)	(m)
20	13.9	4.6	18.5	20
30	20.9	10.3	31.2	35
40	27.8	18.4	46.2	50
50	34.8	28.7	63.5	65
60	41.7	41.3	83	85
70	48.7	56.2	104.9	105
80	55.6	73.4	129	130
90	62.6	92.9	155.5	160
100	69.5	114.7	184.2	185
110	76.5	138.8	215.3	220
120	83.4	165.2	248.6	250
130	90.4	193.8	284.2	285

Tabla 4 Distancias de visibilidad de parada en tramos a nivel

"Nota: Se utilizarán como guías para el cálculo de la distancia de visibilidad de parada los valores indicados en el Manual del INVIAS que se presentan en la Tabla 4; por lo tanto, para una velocidad de diseño de 30 km/h la distancia de visibilidad de parada es de 35 m. "

Para carreteras con pendientes de rasante superiores a tres por ciento (3%), tanto en ascenso (+p) como en descenso (-p), se deberán realizar las correcciones necesarias a las distancias de visibilidad de parada dadas en la Tabla 4 para tramos a nivel. Con la siguiente ecuación se puede calcular la distancia recorrida durante el frenado (d) afectada por la pendiente de la rasante.

$$d = \frac{V_e^2}{254 \times \left(\frac{a}{9.81} \pm \frac{p}{100}\right)}$$

Ecuación 2 Distancia recorrida durante el frenado

Dónde;

d: Distancia recorrida durante el trabajo de frenado, en metros.

p: Pendiente de la rampa, en porcentaje

La distancia corregida de visibilidad de parada en tramos con pendientes mayores a tres por ciento (3%) es:

$$D_P = 0.695 \times V_e + d$$

Ecuación 3 Distancia de parada en tramos con m > 3%.

En la Tabla 5 se indican las distancias de visibilidad de parada en tramos con pendientes mayores a tres por ciento (3%).

VELOCIDAD ESPECÍFICA Ve (km/h)	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA (m) D_P					
	DESCENSO			ASCENSO		
	- 3%	- 6%	- 9%	+ 3%	+ 6%	+ 9%
20	20	20	20	19	18	18
30	32	35	35	31	30	29
40	50	50	53	45	44	43
50	66	70	74	61	59	58
60	87	92	97	80	77	75
70	110	116	124	100	97	93
80	136	144	154	123	118	114
90	164	174	187	148	141	136
100	194	207	223	174	167	160
110	227	243	262	203	194	186
120	263	281	304	234	223	214
130	302	323	350	267	254	243

Tabla 5 Distancias de visibilidad de parada en tramos con pendiente.

5.1.9. Distancia de visibilidad de adelantamiento (Da)

Se dice que un tramo de carretera tiene distancia de visibilidad de adelantamiento, cuando la distancia de visibilidad en ese tramo es suficiente para que, en condiciones de seguridad, el conductor de un vehículo pueda adelantar a otro que circula por el mismo carril a una velocidad menor, sin peligro de interferir con un tercer vehículo que venga en sentido contrario y se haga visible al iniciarse la maniobra de adelantamiento. La distancia de visibilidad de adelantamiento debe considerarse únicamente para las carreteras de dos carriles con tránsito en las dos direcciones, donde el adelantamiento se realiza en el carril del sentido opuesto.

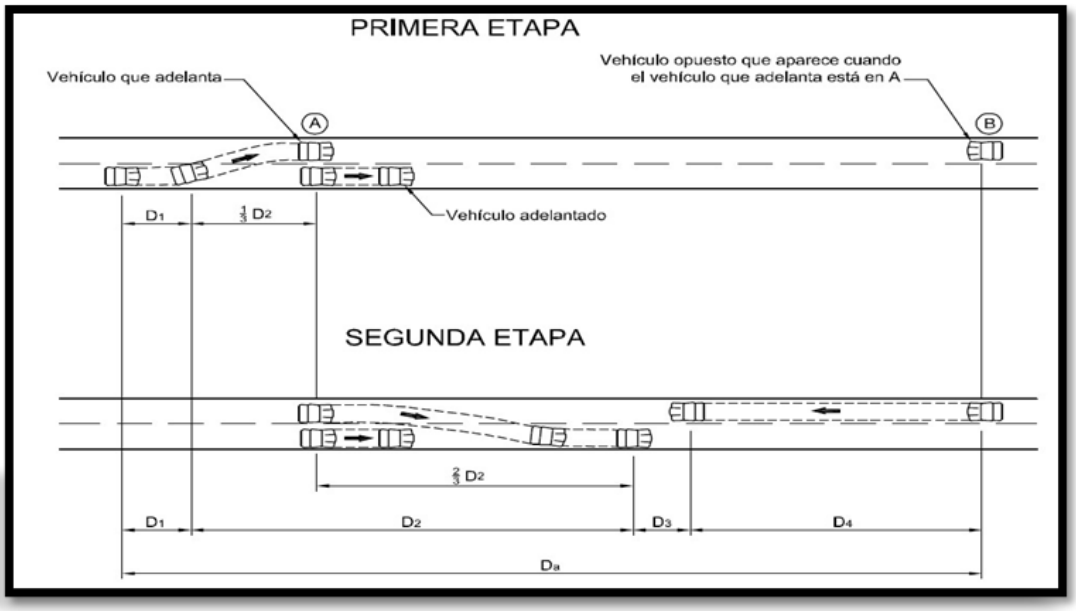


Ilustración 6 Distancia de visibilidad de adelantamiento.

La distancia de visibilidad de adelantamiento se determina como la suma de cuatro distancias, así:

$$D_a = D_1 + D_2 + D_3 + D_4$$

Ecuación 4 Distancia de visibilidad de adelantamiento

Dónde:

Da: Distancia de visibilidad de adelantamiento, en metros.

D1: Distancia recorrida durante el tiempo de percepción y reacción, en metros.

D2: Distancia recorrida por el vehículo que adelanta durante el tiempo desde que invade el carril del sentido contrario hasta que regresa a su carril, en metros.

D3: Distancia de seguridad, una vez terminada la maniobra, entre el vehículo que adelanta y el vehículo que viene en la dirección opuesta, en metros.

D4: Distancia recorrida por el vehículo que viene en sentido opuesto (estimada en 2/3 de D2), en metros.

Velocidad de diseño Vd (Km/h)	Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento Da (m)
30	*150*
40	200
50	250
60	300
70	350
80	400
90	450
100	500

Tabla 6 Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento para carreteras de dos carriles dos sentidos.

Se debe procurar obtener la máxima longitud posible en que la visibilidad de adelantamiento sea superior a la mínima de la tabla anterior. Por lo tanto, como norma de diseño, se debe proyectar, para carreteras de dos carriles dos sentidos, tramos con distancia de visibilidad de adelantamiento, de acuerdo con la velocidad del elemento en que se aplica.

"Nota: Se utilizarán como guías para el cálculo de la distancia de visibilidad de adelantamiento la Ilustración 4 y los valores indicados en el Manual del INVIAS que se presentan en la Tabla 6; por lo tanto, para una velocidad de 30 Km/h la distancia mínima de visibilidad de adelantamiento es de 150 m. "

5.1.10. Distancia de visibilidad de cruce (DC)

La presencia de intersecciones urbanas a nivel hace que potencialmente se puedan presentar una diversidad de conflictos entre los vehículos que circulan por una y otra calzada. La posibilidad de que estos conflictos ocurran puede ser ampliamente reducida mediante la provisión apropiada de distancias de visibilidad de cruce y de dispositivos de control acordes.

El conductor de un vehículo que se aproxima por la calzada principal a una intersección a nivel debe tener visibilidad, libre de obstrucciones, de toda la intersección y de un tramo de la calzada secundaria de suficiente longitud que le permita reaccionar y efectuar las maniobras necesarias para evitar una colisión.

La distancia mínima de visibilidad de cruce considerada como segura, bajo ciertos supuestos sobre las condiciones físicas de la intersección y del comportamiento del conductor, se halla

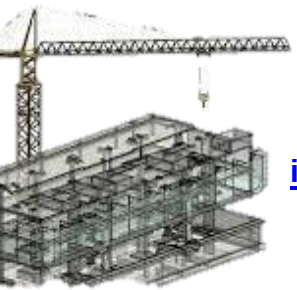
relacionada directamente con la velocidad de los vehículos y las distancias recorridas durante el tiempo percepción - reacción y el correspondiente de frenado.

Por lo anterior, en las intersecciones a nivel deberá existir visibilidad continua a lo largo de las calzadas que se cruzan, incluyendo sus esquinas, que les permita a los conductores que simultáneamente se aproximan, verse mutuamente con la debida anticipación y así evitar colisiones. Ante una situación de éstas, el conductor que circula por la calzada secundaria deberá tener la posibilidad de disminuir la velocidad y parar en la intersección con la calzada principal.

Las relaciones entre el espacio, el tiempo y la velocidad, definen el triángulo de visibilidad requerido, libre de obstrucciones, o el establecimiento de las modificaciones necesarias en la velocidad de aproximación a los accesos cuando se usa un triángulo de visibilidad de dimensiones menores a la requerida. El triángulo de visibilidad en la aproximación a los accesos de una intersección se muestra en la Ilustración 5. Por lo tanto, cualquier objeto ubicado dentro del triángulo de visibilidad, lo suficientemente alto, que se constituya en una obstrucción a la visibilidad lateral, deberá ser removido.

Por otra parte, después de que un vehículo se ha detenido en el acceso de una intersección por la presencia de una señal de "PARE", su conductor deberá tener la suficiente distancia de visibilidad para realizar una maniobra segura a través del área de la intersección, ya sea para cruzar de frente la calzada principal o para girar a la derecha o a la izquierda sobre ella.

Simultáneamente se deberá proveer la suficiente distancia de visibilidad a los conductores que viajan sobre la calzada principal, la cual deberá ser al menos igual a la distancia que recorre el vehículo sobre la calzada principal durante el tiempo que le toma al vehículo de la calzada secundaria realizar su maniobra de cruce o giro. La Ilustración 5 muestra el triángulo de visibilidad requerido bajo esta condición.





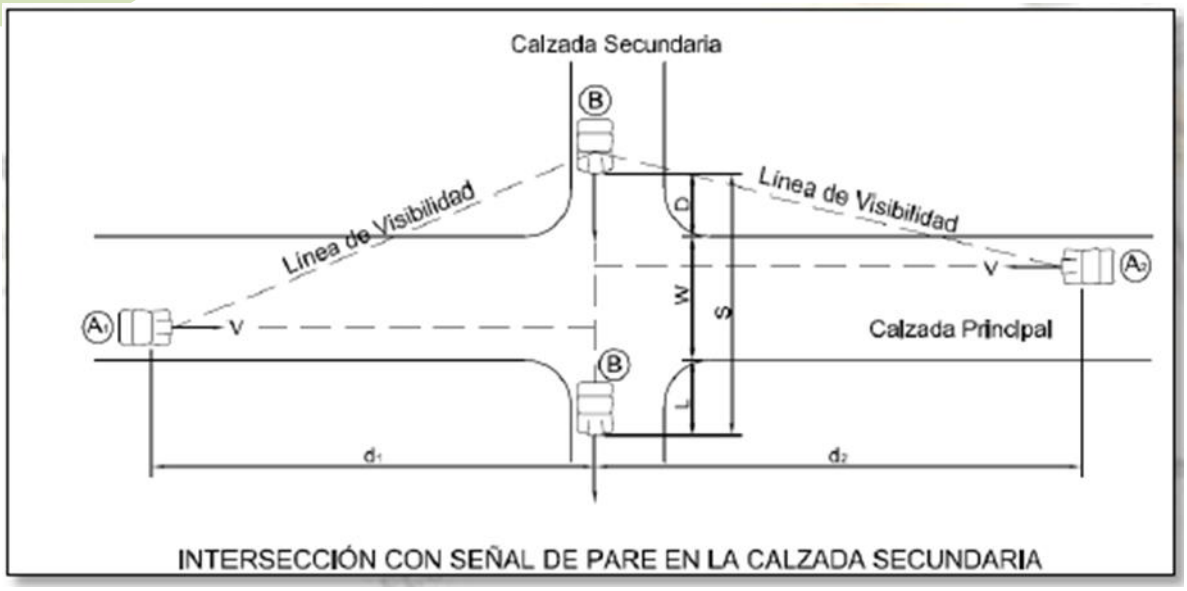


Ilustración 7 Distancia de visibilidad en intersecciones. Triángulo mínimo de visibilidad.

La distancia de visibilidad para una maniobra de cruce de la calzada principal por un vehículo detenido en la calzada secundaria, está basada en el tiempo que le toma a este vehículo en despejar la intersección, y la distancia que recorre un vehículo sobre la calzada principal a la velocidad de diseño durante el mismo tiempo.

La distancia mínima de visibilidad de cruce necesaria a lo largo de la calzada principal se debe calcular mediante la siguiente expresión:

$$d = 0.278 \times V_e \times (t_1 + t_2)$$

Ecuación 5 Distancia de visibilidad para una maniobra de cruce

Dónde:

d: Distancia mínima de visibilidad lateral requerida a lo largo de la calzada principal, medida desde la intersección, en metros.

Corresponde a las distancias d1 y d2 de la Ilustración 5.

Ve: Velocidad Específica de la calzada principal, en km/h.

Corresponde a la Velocidad específica del elemento de la calzada principal inmediatamente antes del sitio de cruce.

t1: Tiempo de percepción – reacción del conductor que cruza, adoptado en dos y medio segundos (2.5 s).

t2: Tiempo requerido para acelerar y recorrer la distancia S, cruzando la calzada principal, en segundos.

En t1 está incluido el tiempo necesario para que el conductor de un vehículo detenido por el "PARE" sobre la vía secundaria vea en ambas direcciones sobre la vía principal y deduzca si dispone del intervalo suficiente para cruzarla con seguridad y para que engrane su velocidad, previamente al arranque.

El tiempo t2 necesario para recorrer la distancia S depende de la aceleración de cada vehículo. La distancia S se calcula como la suma de:

$$S = D + W + L$$

Ecuación 6 Distancia S

Dónde:

D: Distancia entre el vehículo parado y la orilla de la calzada principal, adoptada como tres metros (3.0 m).

W: Ancho de la calzada principal, en metros.

L: Longitud total del vehículo, en metros.

Por lo tanto, el valor de t2, se debe obtener de la expresión:

$$t_2 = \sqrt{\frac{2 \times (D + W + L)}{9.8 \times a}}$$

Ecuación 7 Tiempo t2

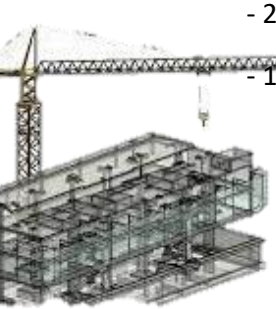
Dónde:

D: Tres metros (3.0 m).

W: Ancho de la calzada principal o anchura del total de carriles, en metros.

L: Depende del tipo de vehículo, así:

- 20.89 m para vehículos articulados (tracto camión son semirremolque).
- 11.00 m para camión de dos ejes





- 5.00 m para vehículos livianos

a: Aceleración del vehículo que realiza la maniobra de cruce, en m/s2.

- 0.055 para vehículos articulados.

- 0.075 para camiones de dos ejes (2).

- 0.150 para vehículos livianos.

En la Tabla 7 se presentan las distancias mínimas de visibilidad, requeridas para cruzar con seguridad la intersección en ángulo recto de una calzada principal y dos sentidos de circulación, partiendo desde la posición de reposo en la calzada secundaria ante una señal de "PARE" u otro tipo de señalización, para diferentes tipos de vehículos.

VELOCIDAD ESPECÍFICA EN LA CALZADA PRINCIPAL km/h	DISTANCIA A LO LARGO DE LA VÍA PRINCIPAL A PARTIR DE LA INTERSECCIÓN d_1, d_2		
	TIPO DE VEHÍCULO QUE REALIZA EL CRUCE		
	LIVIANO L=5.00 m	CAMIÓN DE DOS EJES L=11.00 m	TRACTO CAMIÓN DE TRES EJES CON SEMIRREMOLQUE DE DOS EJES L=20.89 m
40	80	112	147
50	100	141	184
60	120	169	221
70	140	197	258
80	160	225	295
90	180	253	332
100	200	281	369

Tabla 7 Distancias mínimas de visibilidad requeridas a lo largo de una calzada principal con dispositivo de control.

En la tabla 8 se presentan las distancias mínimas de visibilidad, requeridas para cruzar con seguridad la intersección en ángulo recto de una calzada principal y dos sentidos de circulación, partiendo desde la posición de reposo en la calzada secundaria sin ningún dispositivo de "PARE" u otro tipo de señalización, para diferentes tipos de vehículos.

Velocidad de diseño	30	40	50	60	70	80
Distancia recorrida (m)	25	40	55	75	95	125

Tabla 8 Distancias mínimas de visibilidad requeridas a lo largo de una calzada principal sin dispositivo de control.

"Nota: Se utilizarán como guía para el cálculo de la distancia de visibilidad de cruce los valores indicados en el Manual del INVIAS que se presentan en la tabla 8 asumiendo que no

se cuenta con ningún dispositivo de control; por lo tanto, para una velocidad de 30 Km/h la distancia mínima de visibilidad de cruce es de 25m.”

6. DISEÑO EN PLANTA DEL EJE DE LA CARRETERA

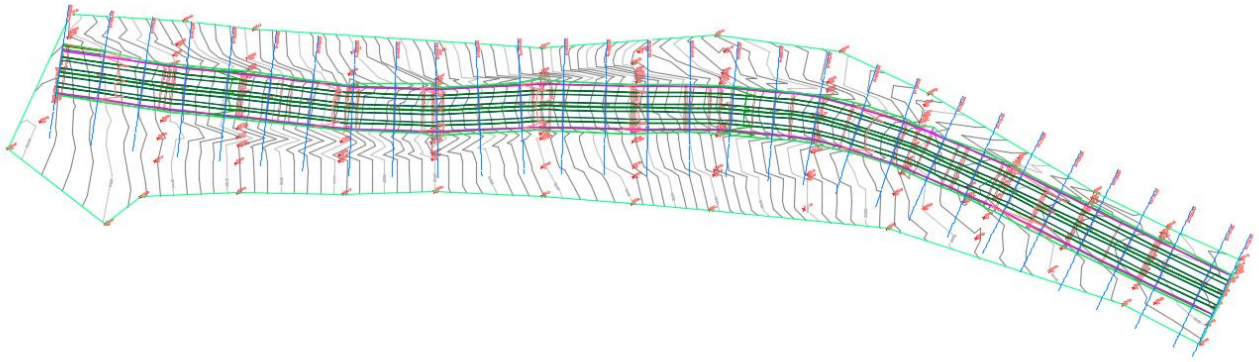


Ilustración 8 Fuente propia - Planta Perfil.

Los elementos geométricos de una carretera deben estar convenientemente relacionados, para garantizar una operación segura, a una velocidad de operación continua y acorde con las condiciones generales de la vía.

6.1. Alineamiento Horizontal

El alineamiento horizontal está constituido por alineamientos rectos, curvas circulares y curvas de grado de curvatura variable que permiten una transición suave al pasar de alineamientos rectos a curvas circulares o viceversa o también entre dos curvas circulares de curvatura diferente. El alineamiento horizontal debe permitir una operación segura y cómoda a la velocidad de diseño.

6.2. Peralte Máximo Y Radio Mínimo

El Peralte es la inclinación transversal en relación con la horizontal, que se da a la calzada hacia el interior de la curva, para contrarrestar el efecto de la fuerza centrífuga de un vehículo que transita por un alineamiento en curva.

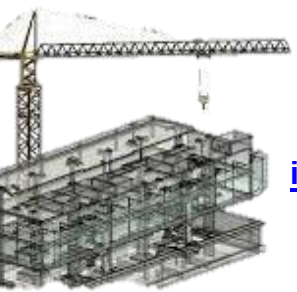
e (%)	V_{CH} = 20 km/h R (m)	V_{CH} = 30 km/h R (m)	V_{CH} = 40 km/h R (m)	V_{CH} = 50 km/h R (m)	V_{CH} = 60 km/h R (m)
1.5	194	421	738	1050	1440
2.0	138	299	525	750	1030
2.2	122	265	465	668	919
2.4	109	236	415	599	825
2.6	97	212	372	540	746
2.8	87	190	334	488	676
3.0	78	170	300	443	615
3.2	70	152	269	402	561
3.4	61	133	239	364	511
3.6	51	113	206	329	465
3.8	42	96	177	294	422
4.0	36	82	155	261	380
4.2	31	72	136	234	343
4.4	27	63	121	210	311
4.6	24	56	108	190	283
4.8	21	50	97	172	258
5.0	19	45	88	156	235
5.2	17	40	79	142	214
5.4	15	36	71	128	195
5.6	15	32	63	115	176
5.8	15	28	56	102	156
6.0	15	21	43	79	123

Tabla 9 Radios (RC) según Velocidad Específica (VCH) y Peraltes (e) para emáx = 6%.

"Nota: De acuerdo al manual de diseño geométrico del INVIAS, el peralte para vías urbanas se correlaciona con la velocidad especifica de diseño y el radio de curvatura, definiendo un peralte máximo del 6%."

- **El Radio mínimo de curvatura:** es el valor límite de éste para una determinada velocidad de diseño calculado según el máximo coeficiente de fricción y el mayor peralte adoptado para cada velocidad.

El coeficiente de fricción está determinado por numerosos factores, entre los cuales: el estado de la superficie de rodadura, la velocidad del vehículo y el tipo y condiciones de las llantas de los vehículos. Se adoptan los valores del coeficiente de fricción transversal máxima indicados por los estudios recientes de la AASHTO, los cuales se indican en la Tabla 8.





VELOCIDAD	COEFIC. DE FRICCIÓN TRANSVERSAL MÁXIMA fTmáx
20	0.35
30	0.28
40	0.23
50	0.19
60	0.17
70	0.15
80	0.14
90	0.13
100	0.12
110	0.11
120	0.09
130	0.08

Tabla 10 Coeficiente de fricción transversal máxima.

El radio mínimo se calcula de acuerdo con el criterio de seguridad ante el deslizamiento mediante la aplicación de la ecuación de equilibrio:

$$R_{Cmín} = \frac{(V_{CH})^2}{127 \times (e_{máx} + f_{Tmáx})}$$

Ecuación 8 Ecuación de equilibrio.

Dónde:

R_{min} = Radio mínimo absoluto V_{CH} = Velocidad especifica (Km/h)

e_{max}= peralte máximo asociado a V_{CH}, en tanto por uno

f_{max}= coeficiente de fricción lateral máximo, asociado a V_{CH}.

($fT_{máx}$) = Coeficiente de fricción Transversal.

En las Tablas 11 se indican los valores de Radio mínimo para diferentes Velocidades Específicas (V_{CH}) según el peralte máximo ($e_{máx}$) y la fricción máxima

VELOCIDAD ESPECÍFICA (V_{CH}) (km/h)	PERALTE MÁXIMO (%)	COEFICIENTE DE FRICCIÓN TRANSVERSAL $f_{Tmáx}$	TOTAL $e_{máx} + f_{Tmáx}$	RADIO MÍNIMO (m)	
				CALCULADO	REDONDEADO
20	6,0	0,35	0,41	7,7	15 (1)
30	6,0	0,28	0,34	20,8	21
40	6,0	0,23	0,29	43,4	43
50	6,0	0,19	0,25	78,7	79
60	6,0	0,17	0,23	123,2	123

Tabla 11 Radios mínimos para peralte máximo emáx = 6 % y fricción máxima.

"Para la determinación del peralte máximo y radio mínimo se adoptan las recomendaciones del manual del INVIAS; teniendo en cuenta la disponibilidad de espacio y los radios de vías existentes se fija un peralte máximo del 6%, al cual le corresponde un radio mínimo de 21m para los sectores con velocidad de diseño de 30 Km/hora."

6.3. Transición del Peralte

Las longitudes de transición se consideran a partir del punto donde el borde exterior del pavimento comienza a elevarse partiendo de un bombeo normal, hasta el punto donde se forma el peralte total de la curva. La longitud de transición está constituida por dos tramos principales:

1) la distancia (N) necesaria para levantar el borde exterior, del bombeo normal a la nivelación con el eje de la vía, llamado aplanamiento.

2) la distancia (L) necesaria para pasar de este punto al peralte total en la curva circular. La longitud total de transición se define mediante la siguiente expresión:

$$Lt = L + N$$

$$N = \frac{BN \times L}{e_f}$$

Dónde:

Lt: Longitud total de transición, en metros.

L: Longitud del punto donde el peralte es cero al punto del peralte total en la curva circular, en metros. N: Aplanamiento, en metros.

BN: Bombeo normal (vía pavimentada BN = 2%)

ef: Peralte total, en porcentaje (%)

6.4. Rampa De Peraltes Y Longitud de Transición de Peraltado

La rampa de peraltes es la diferencia relativa que se presenta entre la pendiente longitudinal del eje y la pendiente longitudinal del borde de la vía en el sector donde se realiza la transición del peraltado, sus valores límites permiten determinar el rango de longitud en el que se debe hacer la transición del bombeo normal al peralte de la curva, según la tabla 12 el valor máximo es 1,28 para velocidades de diseño de 30km/hora, mientras que el valor mínimo corresponde al 10% del ancho de la semi-banca.

VELOCIDAD ESPECÍFICA (V_{CH}) (km/h)	PENDIENTE RELATIVA DE LA RAMPA DE PERALTES Δs	
	MÁXIMA (%)	MÍNIMA (%)
20	1.35	0.1 x a
30	1.28	
40	0.96	
50	0.77	
60	0.60	
70	0.55	
80	0.50	
90	0.47	
100	0.44	
110	0.41	
120	0.38	
130	0.38	

Tabla 12 Valores máximos y mínimos de la pendiente longitudinal para rampas de peraltes.

"Para la determinación de la pendiente máxima y mínima se adoptan las recomendaciones del manual del INVIAS; para los sectores con velocidad de diseño de 30 Km/hora, se maneja una pendiente máxima de 1.8 % y una pendiente mínima dependiendo del ancho de la calzada donde se especificará en los planos."

6.5. LONGITUD DE TRANSICIÓN DEL PERALTE

Para llevar a cabo el cambio de la sección transversal de una vía en tangente, cuya inclinación se denomina bombeo, a la sección transversal con el peralte requerido en una curva, se necesita establecer o diseñar una transición entre estas dos.

Se llama longitud de transición, o simplemente transición, a la distancia en que se efectúa el cambio de la sección normal en tangente a la sección con peralte pleno en la curva. Dicha transición está compuesta por dos distancias.

En la Ilustración 7 Se presenta la sección transversal de la vía para cada uno de los puntos definidos en el esquema anterior y considerando si es una curva izquierda o derecha.

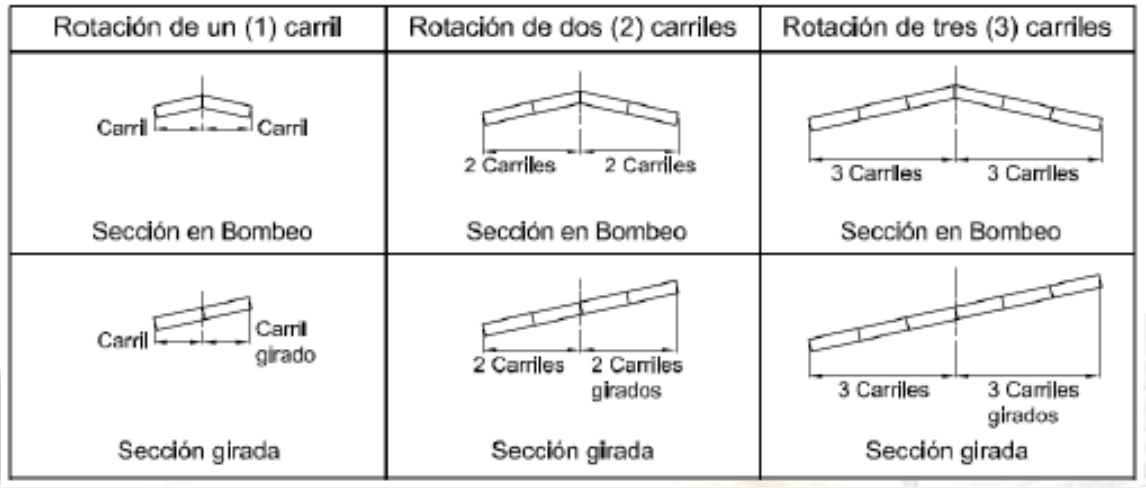


Ilustración 9 Disposición de los carriles que giran respecto a su eje de rotación.

7. DISEÑO EN PERFIL DEL EJE DE LA CARRETERA

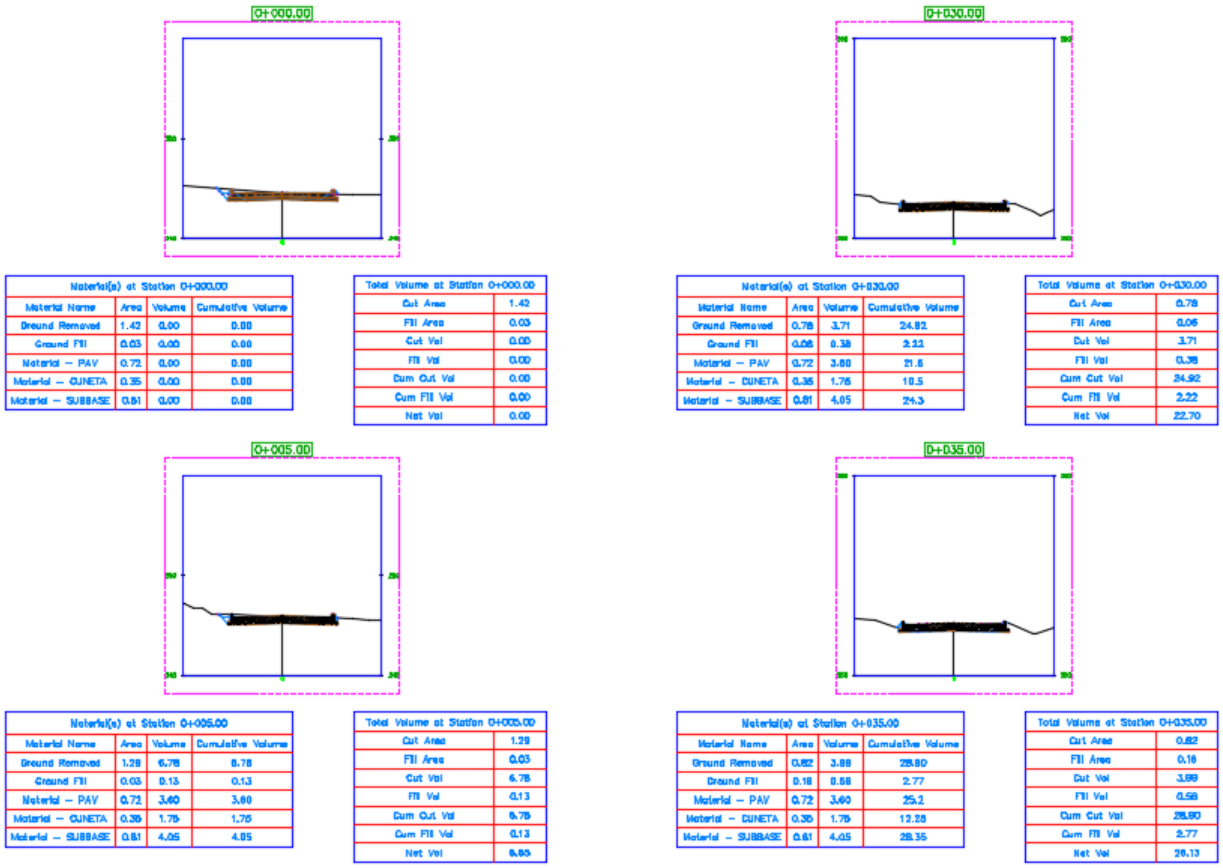


Ilustración 10 Fuente propia - Secciones Transversales

El alineamiento vertical está formado por una serie de rectas enlazadas por arcos parabólicos, a los que dichas rectas son tangentes. La inclinación de las tangentes verticales y la longitud de las curvas dependan principalmente de la topografía de la zona, del alineamiento horizontal, de la visibilidad, de la velocidad del Proyecto, de los costos de construcción, de los costos de operación, del porcentaje de vehículos pesados y de su rendimiento en los ascensos.

El alineamiento vertical y el alineamiento horizontal deben ser consistentes y balanceados, en forma tal que los parámetros del primero correspondan y sean congruentes con los del alineamiento horizontal. Por lo tanto, es necesario que los elementos del diseño vertical tengan la misma Velocidad Específica del sector en planta que coincide con el elemento vertical en estudio.

Lo ideal es la obtención de rasantes largas con un ajuste óptimo de curvas verticales y curvas horizontales a las condiciones del tránsito y a las características del terreno, generando un proyecto lo más económico posible tanto en su operación como para su construcción.

7.1. Tangente Vertical

7.1.1. Pendiente mínima

La pendiente mínima longitudinal de la rasante debe garantizar especialmente el escurrimiento fácil de las aguas lluvias en la superficie de rodadura y en las cunetas.

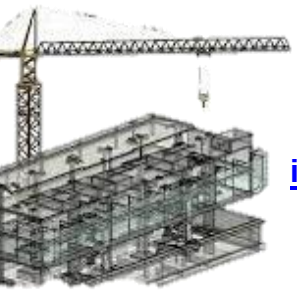
La pendiente mínima que garantiza el adecuado funcionamiento de las cunetas debe ser de cero puntos cinco por ciento (0.5%) como pendiente mínima deseable y cero puntos tres por ciento (0.3%) para diseño en terreno plano o sitios donde no es posible el diseño con la pendiente mínima deseable.

En la selección de uno de los dos valores anteriores se debe tener en cuenta el criterio de frecuencia, intensidad de las lluvias y el espaciamiento de las obras de drenaje tales como alcantarillas y aliviaderos.

7.1.2. Pendiente máxima

La pendiente máxima de una tangente vertical está en relación directa con la velocidad a la que circulan los vehículos, teniendo en dicha velocidad una alta incidencia el tipo de vía que se desea diseñar.

Como se tratan de vías terciaria de terreno plano las pendientes máximas se ajustan a velocidad de diseño de (30 km/h); en la tabla 13 vemos las pendientes máximas para diferentes velocidades de diseño dependiendo del tipo de vía y clase de terreno.





TIPO DE CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO Vd (Km/h)									
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Carretera principal de dos calzadas	Plano							4	3	3	3
	Ondulado						5	5	4	4	4
	Montañoso						6	6	5	5	5
	Escarpado						7	6	6	6	
Carretera principal de una calzada	Plano					5	4	4	3		
	Ondulado				6	6	5	5	4		
	Montañoso				8	7	7	6			
	Escarpado				8	8	7				
Carretera secundaria	Plano			7	7	7	6				
	Ondulado		11	10	10	9	8				
	Montañoso		15	14	13	12					
	Escarpado	15	14	13	12						
Carretera Terciaria	Plano		7	7	7						
	Ondulado	11	11	10	10						
	Montañoso	14	13	13							
	Escarpado	16	15	14							

Tabla 13 Relación entre pendiente máxima (%) y velocidad de diseño.

"Nota: Como se puede observar en la anterior tabla 13, para velocidades de diseño de 30 km/h en una vía urbana y tipo de terreno Plano se define una pendiente máxima del 11%"

7.1.3. Longitud mínima

La longitud mínima de las tangentes verticales con Velocidad Específica menor o igual a treinta kilómetros por hora (VTV ≤ 30 km/h) será equivalente a la distancia recorrida en siete segundos (7 s) a dicha velocidad, medida como proyección horizontal, de PIV a PIV. Las tangentes verticales con Velocidad Específica mayor a cuarenta kilómetros por hora (VTV > 30 km/h) no podrán tener una longitud menor a la distancia recorrida en diez segundos (10 s) a dicha velocidad, longitud que debe ser medida como proyección horizontal entre PIV y PIV. En la Tabla 14 se presentan los valores para diferentes Velocidades Específicas de la tangente vertical (VTV).

VELOCIDAD ESPECÍFICA DE LA TANGENTE VERTICAL V_{TV} (km/h)	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
LONGITUD MÍNIMA DE LA TANGENTE VERTICAL (m)	40	60	80	140	170	195	225	250	280	305	335	360

Tabla 14 Longitud mínima de la tangente vertical.

"Nota: Para nuestro diseño según en la tabla, para una velocidad de diseño de 30 km/h la longitud mínima es de 60 m."

7.1.4. Longitud máxima

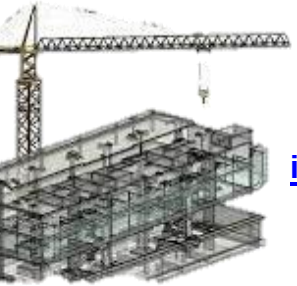
7.1.4.1. Longitud crítica de la tangente vertical:

El diseño del eje en perfil de la carretera debe considerar la longitud máxima de la tangente vertical. Este criterio debe ser aplicado en el desarrollo de la Fase 1, cuando se realiza el trazado de la línea pendiente, ya que es fundamental dejar habilitado el corredor para que sea congruente con la pendiente máxima y la longitud crítica de las tangentes verticales.

La longitud crítica de la tangente vertical se define como la máxima longitud en ascenso sobre la cual un camión puede operar sin ver reducida su velocidad por debajo de un valor prefijado. Para establecer estos parámetros es necesario considerar los siguientes aspectos:

- Relación peso/potencia del vehículo pesado de diseño.
- Velocidad media de operación de los vehículos pesados en tramos a nivel de la carretera que se diseña.
- La velocidad media de operación de los vehículos pesados se estima con base en los resultados del estudio de tránsito y de la geometría de la vía.
- Pérdida aceptable de velocidad de los vehículos pesados en la tangente vertical.
- Se considera que la Longitud crítica de la tangente vertical es aquella en la que el vehículo pesado seleccionado para el diseño sufre una reducción en su velocidad de veinticinco kilómetros por hora (25 km/h) con respecto a su velocidad media de operación en tramos a nivel de la carretera que se diseña.
- El parque de vehículos de carga que circula por las carreteras colombianas presenta en la práctica, unas características de operación que, en promedio, se pueden asimilar a las siguientes relaciones Peso/potencia:

- Camiones de chasis rígido (Categoría 2 y Categoría 3): 150 kg/HP.
- Camiones articulados (Categoría 3S2 y Categoría 3S3): 180 kg/HP.





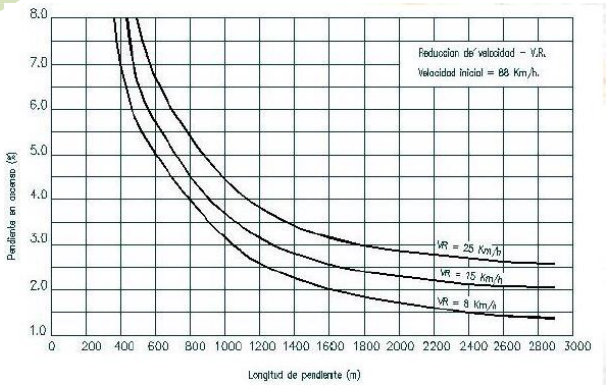


Ilustración 11 Longitud critica de una pendiente para un camión pesado.

"Nota: Según en la figura anterior tenemos una longitud de pendiente de 460 m, para una velocidad de diseño de 30 km/h."

7.1.5. Pendiente de la tangente vertical siguiente a la de longitud crítica:

La pendiente recomendable para que el vehículo pesado alcance a recuperar la velocidad inicial que tenía antes de entrar a la tangente de longitud crítica, es de uno por ciento (1%) en una longitud igual o mayor a la longitud crítica anteriormente superada.

7.2. CURVAS VERTICALES

Las curvas verticales son las que enlazan dos tangentes consecutivas del alineamiento vertical, para que en su longitud se efectúe el paso gradual de la pendiente de la tangente de entrada a la de la tangente de salida. Deben dar por resultado una vía de operación segura y confortable, apariencia agradable y con características de drenaje adecuadas.

El punto común de una tangente y una curva vertical en su origen se denominan PCV, y PTV al punto común de la tangente y la curva al final de ésta. Al punto de intersección de dos tangentes consecutivas se le designa como PIV, y a la diferencia algebraica de pendientes en ese punto se le representa por la letra "A".

7.2.1. Tipos de curvas verticales:

Las curvas verticales se pueden clasificar por su forma como curvas verticales cóncavas y convexas y de acuerdo con la proporción entre sus ramas que las forman como simétricas y asimétricas. En la Imagen 7 se indican las curvas verticales cóncavas y convexas y las curvas verticales simétricas y asimétricas.

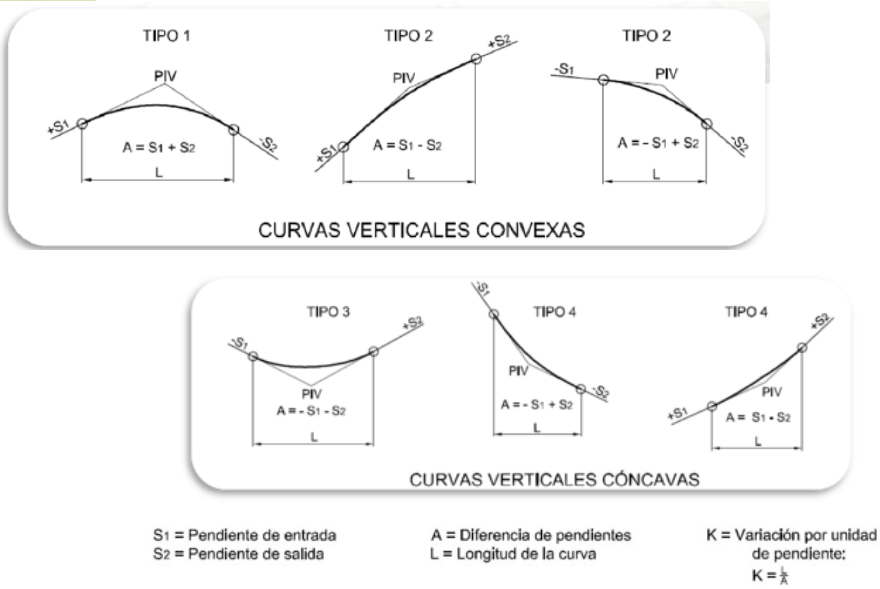


Ilustración 12 Tipos de curvas verticales cóncavas y convexas.

7.2.2. CURVA CONVEXA

Longitud mínima de la curva vertical convexa según el criterio de seguridad, la longitud mínima se obtiene mediante la aplicación de la Distancia de Visibilidad de Parada (DP). Se presentan dos elaciones entre la distancia de visibilidad (DP) y la Longitud de la curva (L): Cuando DP < L y DP > L. Las ecuaciones que se indican a continuación presentan la longitud de la curva para cada relación, teniendo en cuenta la altura del ojo de conductor sobre la calzada (h1), que es igual a un metro con ocho centímetros (1.08 m), y la altura del obstáculo (h2), que es igual a sesenta centímetros (0.60 m).

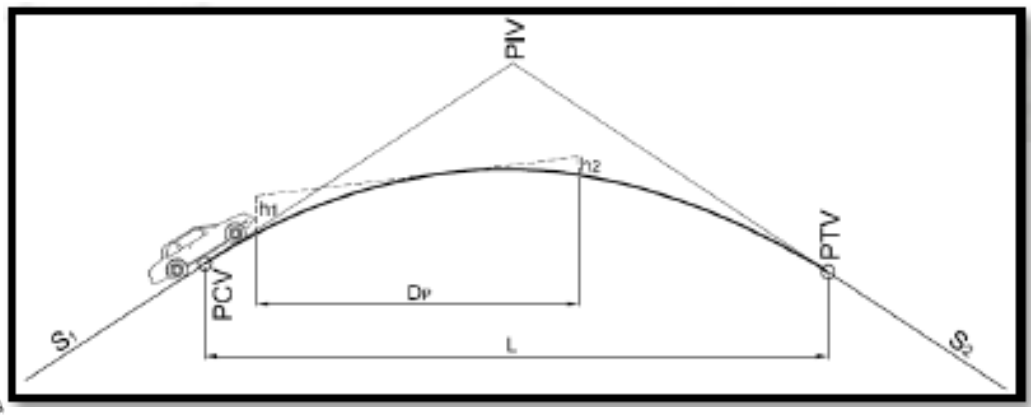


Ilustración 13 Elementos para determinar la longitud mínima de la curva vertical convexa según el criterio de seguridad.

Cuando DP < L:

$$L_{min} = \frac{A \times (D_P)^2}{200 \times (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})^2}$$

Ecuación 9 Lmín: Longitud mínima de la curva, en metros.

Dónde:

A: Diferencia algebraica de pendientes, en porcentaje (%).

DP: Distancia de visibilidad de parada, asociada a la Velocidad Específica de la curva vertical (VCV), en metros.

h1: Altura del ojo del conductor, en metros. h1 = 1.08 m.

h2: Altura del obstáculo, en metros. h2 = 0.60 m.

Realizando las operaciones matemáticas tenemos:

$$L_{mín} = \frac{A \times (D_P)^2}{658}$$

Cuando DP > L:

$$L_{mín} = 2 \times D_P - \frac{200 \times (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})^2}{A}$$

Reemplazando los valores de h1 y h2:

$$L_{mín} = \frac{A \times (D_P)^2}{658}$$

De los dos casos anteriores se adopta la ecuación para DP < L, debido a que genera valores mayores que cubren los valores asociados a DP > L.

El control de la distancia de visibilidad de parada (DP) también se puede hacer mediante el parámetro K, el cual es igual a la relación L/A (distancia horizontal, en metros necesaria para tener un cambio de pendiente de uno por ciento (1%) a lo largo de la curva). Lo anterior se traduce en:

$$K = \frac{(D_P)^2}{658}$$

Los valores de Kmín para curvas convexas se presentan en la Tabla 15 para diferentes Velocidades Específicas de las curvas verticales (VCV) de acuerdo con la expresión anterior. Por lo tanto, para obtener la longitud mínima de la curva se emplea la expresión:

$$L_{mín} = K_{mín} \times A \;\; ; \;\; A \text{ en porcentaje (\%) y } L_{mín} \text{ en metros}$$

7.2.2.1. Longitud mínima de la curva vertical convexa según el criterio de operación

La aplicación de este criterio evita el cambio súbito de pendiente y permite que el perfil de la vía en la curva vertical tenga una adecuada estética y apariencia.

La longitud mínima de la curva vertical para cumplir con este criterio está en función de la Velocidad Específica (VCV) y es dada por la siguiente expresión:

$$L_{mín} = 0.6 \times V_{CV}$$

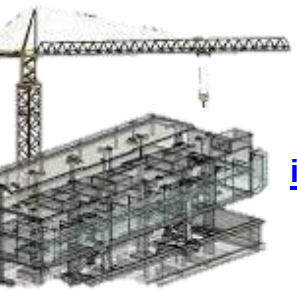
Dónde:

Lmín: Longitud mínima según criterio de operación, en metros.

VCV: Velocidad Específica de la curva vertical, en km/h.

Las longitudes de curvas que permiten una distancia de visibilidad de adelantamiento son demasiado grandes comparadas con la aplicación de los controles anteriores y se generan valores que son imprácticos e inusuales. No se recomienda proporcionar distancia de visibilidad de adelantamiento en curvas verticales convexas.

7.2.2.2. Longitud máxima de la curva vertical convexa según el criterio de drenaje





En el punto más alto de la cresta de una curva vertical convexa con pendiente S1 y S2 de diferente signo se tiene un corto tramo a nivel (pendiente = 0%), que dificulta el drenaje longitudinal, para lo cual la AASHTO – 2004 considera que un valor de A igual a cero puntos seis por ciento (0.6%) en un tramo de la curva igual a treinta metros (30 m), provee el adecuado drenaje en el sector más plano de la curva.

Para garantizar el drenaje adecuado en la cresta de la curva vertical convexa se debe diseñar la curva con un valor de K menor o igual a cincuenta (50).

7.2.3. CURVA CÓNCAVA

7.2.3.1. Longitud mínima de la curva vertical cóncava a según el criterio de seguridad

En las curvas cóncavas, el análisis de visibilidad considera las restricciones que se presentan en la noche y estima la longitud del sector de carretera iluminado hacia adelante, como la distancia de visibilidad. Dicha distancia depende de la altura de las luces delanteras del vehículo (H), para la cual se asume un valor de sesenta centímetros (0.60 m) y un ángulo de divergencia del rayo de luz hacia arriba (α) respecto al eje longitudinal del vehículo de un grado (1°). De la misma forma que en las curvas convexas se presentan dos situaciones:

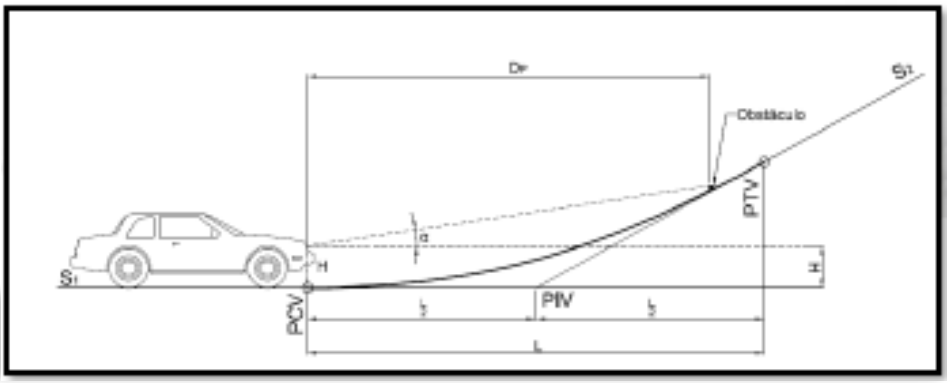


Ilustración 14 Elementos para determinar la longitud mínima de una curva vertical cóncava según el criterio de seguridad.

Cuando DP < L :

El conductor y el obstáculo están dentro de la curva y la distancia de visibilidad es menor que la longitud de la curva.

En términos generales, se tiene que:

$$L_{mín} = \frac{A \times (D_P)^2}{200 \times (H + D_P \times \tan \propto)}$$

Dónde:

DP: Distancia de visibilidad de parada, en metros.

H: Altura de los faros delanteros del vehículo, = a sesenta centímetros (0.60 m).

α: Ángulo de divergencia de los rayos de luz de los faros delanteros. α = 1°.

A: Diferencia algebraica de pendientes, en porcentaje (%).

Reemplazando los valores en la expresión anterior:

$$L_{mín} = \frac{A \times (D_P)^2}{120 + 3.5 \times D_P}$$

Cuando DP > L

Cuando el conductor y el objeto están fuera de la curva, la distancia de visibilidad es mayor que la longitud de la curva. Para H = 0.60, α = 1° y Dp es la distancia de visibilidad de parada, se tiene:

$$L_{mín} = 2 \times D_P - \frac{200 \times (0.6 + D_P \times \tan \propto)}{A}$$

Reemplazando el ángulo α = 1°:

$$L_{mín} = 2 \times D_P - \frac{120 + 3.5 \times D_P}{A}$$

De los dos casos anteriores se adopta la ecuación para Dp < L, debido a que genera valores mayores, que cubren los valores asociados a Dp > L.

Por lo tanto:

$$L_{mín} = \frac{A \times (D_P)^2}{120 + 3.5 \times D_P}$$

De igual forma como en las curvas convexas, se puede determinar el parámetro K:

$$K_{mín} = \frac{(D_P)^2}{120 + 3.5 \times D_P}$$

Los valores de Kmín para curvas cóncavas se presentan en la Tabla 12 para diferentes Velocidades Específicas de las curvas verticales (VCV) de acuerdo con la expresión anterior. Por lo tanto, para obtener la longitud mínima de la curva se emplea la expresión:

$$L_{mín} = K_{mín} \times A \;\; ; \;\; A \text{ en porcentaje (\%) y } L_{mín} \text{ en metros}$$

7.2.3.2. Longitud mínima de la curva vertical cóncava según el criterio de operación

Se aplica el mismo criterio de las curvas convexas y por lo tanto la longitud mínima de la curva cóncava se expresa por:

$$L_{mín} = 0.6 \times V_{CV}$$

Para la distancia de visibilidad de adelantamiento, de paso o de rebase, no es indispensable su cálculo, ya que es posible ver las luces del vehículo que viene en sentido contrario.

Longitud máxima de la curva vertical cóncava según el criterio de drenaje

Es necesario controlar la longitud máxima de la curva vertical cóncava para evitar el empozamiento de las aguas superficiales en la batea o punto más bajo de la curva. De acuerdo con este criterio, se debe diseñar la curva vertical cóncava con un valor de K menor o igual a cincuenta (50).

VELOCIDAD ESPECÍFICA V_{CV} (km/h)	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA (m)	VALORES DE K_{min}				LONGITUD MÍNIMA SEGÚN CRITERIO DE OPERACIÓN (m)
		CURVA CONVEXA		CURVA CÓNCAVA		
		CALCULADO	REDONDEADO	CALCULADO	REDONDEADO	
20	20	0.6	1.0	2.1	3.0	20 (1)
30	35	1.9	2.0	5.1	6.0	20 (1)
40	50	3.8	4.0	8.5	9.0	24
50	65	6.4	7.0	12.2	13.0	30
60	85	11.0	11.0	17.3	18.0	36
70	105	16.8	17.0	22.6	23.0	42
80	130	25.7	26.0	29.4	30.0	48
90	160	38.9	39.0	37.6	38.0	54
100	185	52.0	52.0	44.6	45.0	60
110	220	73.6	74.0	54.4	55.0	66
120	250	95.0	95.0	62.8	63.0	72
130	285	123.4	124.0	72.7	73.0	78

Tabla 15 Valores de Kmín para el control de la distancia de visibilidad de parada y longitudes mínimas según criterio de operación en curvas verticales.

8. DISEÑO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA CARRETERA

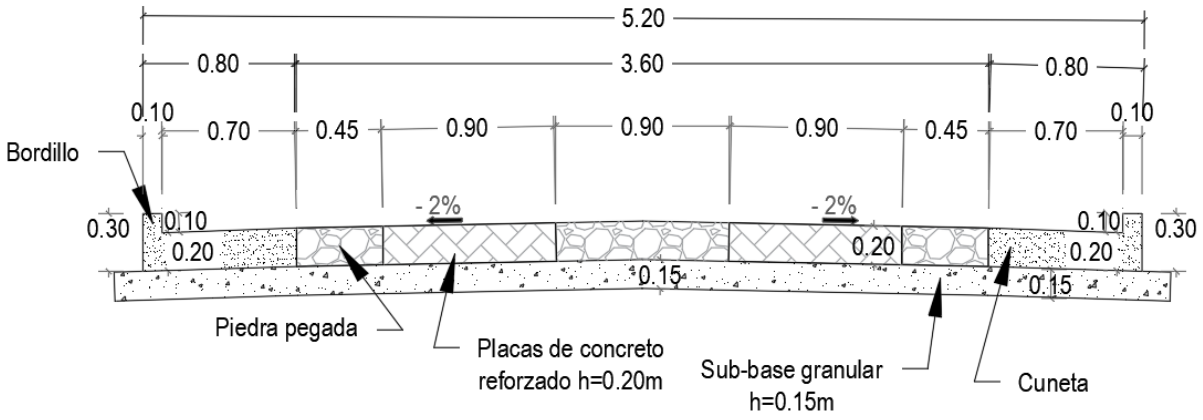


Ilustración 15 Sección Transversal De La Carretera - Fuente propia.

8.1. Elementos Geométricos De La Sección Transversal

La sección transversal describe los elementos de la carretera en un plano normal a su eje.

8.2. Calzada

La calzada es la parte de la corona destinada a la circulación de los vehículos y está constituida por dos o más carriles, entendiéndose por carril la faja de ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos. Las calzadas pueden ser pavimentadas o no. Si son pavimentadas, queda comprendida entre los bordes internos de las bermas. La demarcación que ayuda a definir los carriles y el ancho total de la calzada se debe ejecutar de conformidad con las disposiciones del "Manual de Dispositivos para la regulación del Tránsito en calles y carreteras de Colombia", del Ministerio de Transporte.

8.3. Ancho De Calzada

Es la zona de la vía pública o privada destinada a la circulación de vehículos. Puede ser central, intermedia o lateral (de servicio), de acuerdo con el tipo de vía.

El INVIAS maneja tablas donde se indica el ancho de la calzada en función de la categoría de la carretera, del tipo de terreno y de la Velocidad de diseño del tramo homogéneo (VTR).

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO DEL TRAMO HOMOGÉNEO (V_{TR}) (km/h)									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Primaria de dos calzadas	Plano	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30
	Ondulado	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30
	Montañoso	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-
	Escarpado	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	-	-
Primaria de una calzada	Plano	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	-
	Ondulado	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-
	Montañoso	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-	-
	Escarpado	-	-	-	-	7.00	7.00	7.00	-	-	-
Secundaria	Plano	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	-	-	-
	Ondulado	-	-	-	7.00	7.30	7.30	7.30	-	-	-
	Montañoso	-	-	6.60	7.00	7.00	7.00	-	-	-	-
	Escarpado	-	-	6.00	6.60	7.00	-	-	-	-	-
Terciaria	Plano	-	-	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Ondulado		6.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	6.00	6.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	6.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 16 Valores del ancho de calzada.

"Notas: Para este diseño se manejarán ancho de calzada de 5.20 m"

8.4. Pendientes Máximas Y Mínimas

El presente proyecto no presenta problemas por pendiente máxima pues corresponde a terrenos relativamente planos.

En entre-tangencias horizontales las calzadas deben tener, con el propósito de evacuar las aguas superficiales, una inclinación transversal denominada bombeo, que depende del tipo de superficie de rodadura. En la Tabla 17 se presentan los valores correspondientes.

TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA	BOMBEO (%)
Superficie de concreto hidráulico o asfáltico	2
Tratamientos superficiales	2 – 3
Superficie de tierra o grava	2 – 4

Tabla 17 Bombeo de la calzada.

8.5. Estructuras de pavimento

Esta placa, generalmente rectangular o cuadrada, se coloca en el camino para proporcionar una superficie más estable y resistente que el terreno natural. La placa huella puede variar en dimensiones, pero típicamente tiene un espesor suficiente para soportar cargas vehiculares moderadas.

Estas placas suelen tener una textura superficial que mejora la tracción de los vehículos, reduciendo el riesgo de deslizamientos en condiciones climáticas adversas como lluvias. Además, pueden contar con refuerzo interno para mejorar su resistencia a cargas pesadas y al desgaste por el tráfico constante.

La instalación de placas huella en vías terciarias proporciona una solución práctica y económica para mejorar la accesibilidad y la seguridad en áreas rurales, permitiendo el tránsito de vehículos durante todo el año, incluso en condiciones climáticas difíciles.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN		
	Tratamiento Superficial (Configuración 1)	Pavimento flexible y semi rígido (Configuración 2 a 5)	Pavimento rígido (Configuración 6 a 8)
Explotación de Materiales, elaboración de agregados, transporte y almacenamiento del material granular.	X	X	X
Mezcla en planta o máquina estabilizadora de suelo.	X	X (Configuraciones 4 y 5)	X (Configuración 8)
Fase de experimentación.	X	X	X
Preparación de la superficie existente.	X	X	X
Colocación y compactación del suelo mejorado.		X (Configuraciones 4 y 5)	X (Configuración 8)
Curado de suelo mejorado.		X (Configuraciones 4 y 5)	X (Configuración 8)
Colocación y compactación de materiales granulares.		X	X
Aplicación de ligante bituminoso y agregado pétreo.	X		
Fabricación, transporte y extensión de la Mezcla de Rodadura.		X	X
Compactación final.	X	X	X
Acabado y curado de la superficie de rodadura.			X
Ejecución de juntas.	X	X	X

Tabla 18 Actividades del proceso constructivo
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

MATERIAL	ABREVIATURA	ESPECIFICACIÓN
Subbase Granular Clase C	SBG	Artículo 320-13
Base Granular Clase C	BG	Artículo 330-13
Suelo Cemento	SCE	Artículo 350-13
Suelo Cal	SCA	Artículo 236-13
Tratamiento Superficial Doble	TSD	Artículo 431-13
Tratamiento Superficial con Asfaltita	TSA	Artículo 442P-17
Concreto Asfáltico MDC-19	CA	Artículo 450-13
Concreto Rígido MR=3.8 MPa	CR	Artículo 500-13

Tabla 19. Materiales
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales





CATEGORÍA	CARGA [$EE_{8.2t}$]
N1	N ≤ 150000
N2	150000 < N ≤ 300000
N3	300000 < N ≤ 500000

Tabla 20 Categorías de carga de diseño
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

CATEGORÍA	CBR [%]
S1	3 ≤ CBR < 5
S2	5 ≤ CBR < 7
S3	7 ≤ CBR < 10
S4	10 ≤ CBR < 15

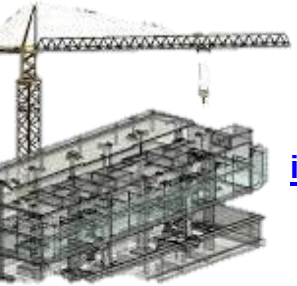
Tabla 21. Categorías de la resistencia de la subrasante
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

CATEGORÍA	TEMPERATURA MEDIA ANUAL PONDERADA [°C]
T1	T ≤ 13
T2	13 < T ≤ 20
T3	20 < T ≤ 30

Tabla 22. Categorías del coeficiente estructural de las mezclas asfálticas en caliente
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

CATEGORÍA	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL [mm/año]	SISTEMA DE SUBDRENAJE
P1	P ≤ 2000	SI
P2	P ≤ 2000	NO
P3	2000 < P ≤ 4000	SI
P4	2000 < P ≤ 4000	NO
P5	4000 < P ≤ 6000	SI
P6	4000 < P ≤ 6000	NO

Tabla 23. Categorías de las condiciones de precipitación y drenaje
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales





CATEGORÍA	CONDICIÓN
TC1	Dovelas y confinamiento
TC2	Dovelas y sin confinamiento
TC3	Sin dovelas y con confinamiento
TC4	Sin dovelas y sin confinamiento

Tabla 24. Categorías de las condiciones de transferencia de carga y confinamiento en pavimentos rígidos
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

8.5.1. Estructuras de pavimentos flexibles y semi rígidos

Fueron diseñadas por el Método AASHTO-93 e Instituto del Asfalto, clasificadas y codificadas según las variables de carga (N), resistencia de subrasante (S), temperatura (T) y precipitación y drenaje (P), en su estricto orden, considerando una confiabilidad estructural del 80% y un índice de servicio final de 2.0.

8.5.2. Estructuras de pavimentos rígidos

Se diseñaron con el método de la Portland Cement Association (PCA), clasificadas y codificadas con los rangos de carga (N), resistencia de subrasante (S), y transferencia de carga y confinamiento (TC), para un módulo de rotura del concreto (MR) de 3.8 MPa.

ESPESORES DE CONCRETO–UNIDAD: cm									
CONFIGURACIÓN	6 (H1 SOBRE SUBRASANTE)			7 (H1 + 15 cm SBG)			8 (H1 + 15 cm SCE)		
	ESPESOR	% FATIGA	% EROSIÓN	ESPESOR	% FATIGA	% EROSIÓN	ESPESOR	% FATIGA	% EROSIÓN
N1 S1 TC1	21	49.52	1.15	20	85.11	1.68	18	49.52	1.86
N1 S1 TC2	24	78.48	1.47	24	41.77	1.31	21	37.46	2.75
N1 S1 TC3	21	49.52	14.69	24	85.11	18.21	18	49.52	21.02
N1 S1 TC4	20	78.48	10.77	24	41.77	9.16	21	37.46	13.04

Tabla 25 Espesores de concreto
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

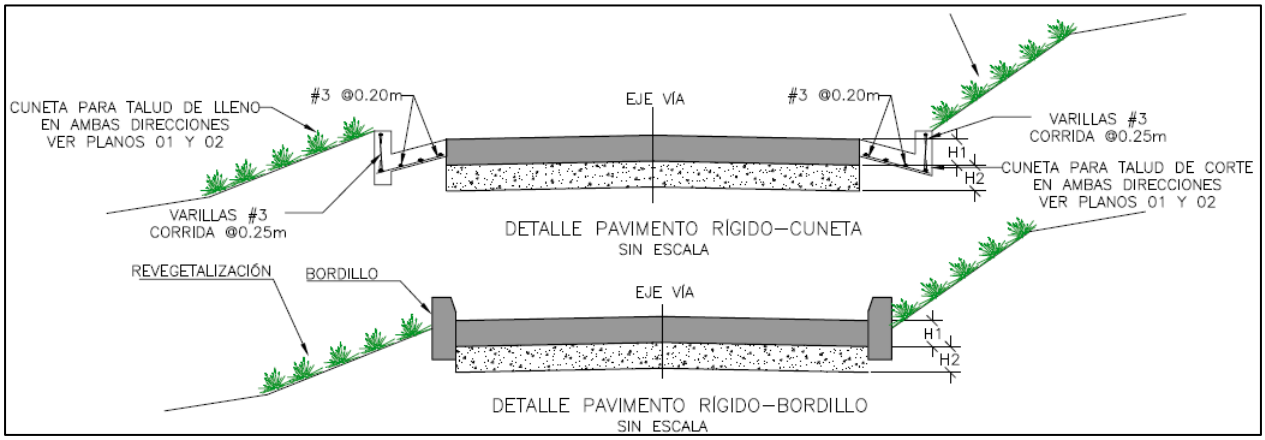


Ilustración 16 Detalle de pavimento rígido, cuneta y bordillo
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

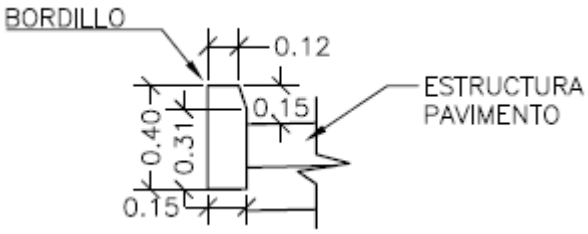


Ilustración 17. Detalle de estructura de pavimento
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

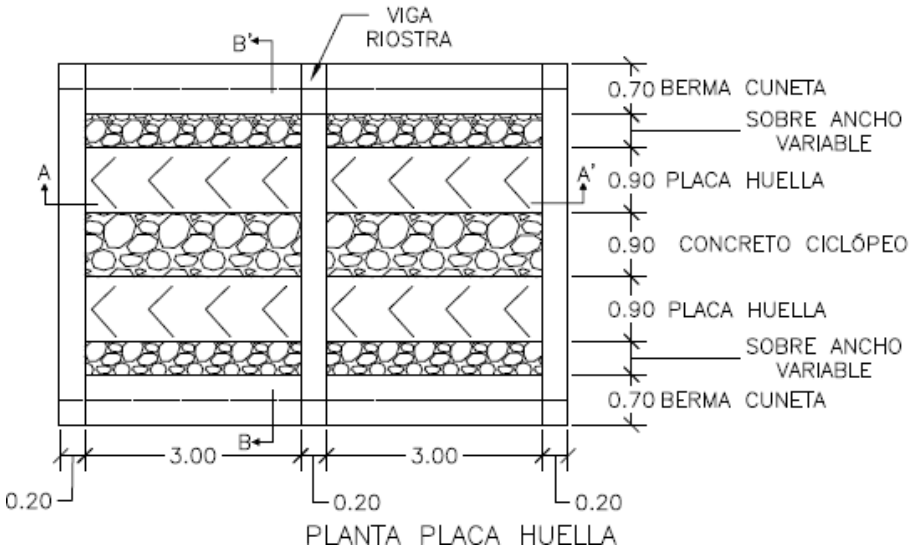


Ilustración 18. Vista planta, placa huella
Fuente: Obras menores de drenaje y estructura viales

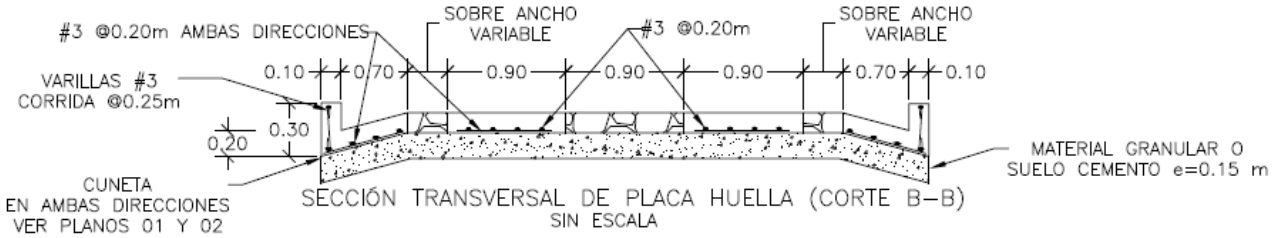


Ilustración 19. Sección transversal de placa huella (Corte B-B)
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

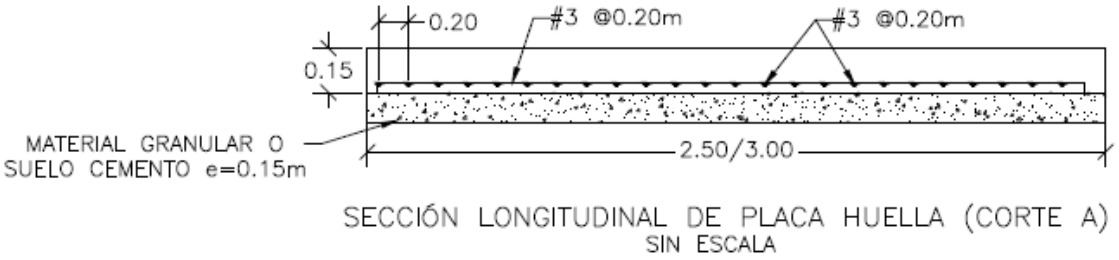


Ilustración 20. Sección longitudinal de placa huella (Corte A)
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales



Ilustración 21. Sección longitudinal viga riostra
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

9. DESMONTES

Durante la estructuración del presente estudio la elaboración del perfil longitudinal como la de los perfiles transversales del trazado, están desde el primer momento ejecutadas teniendo como uno de sus objetivos el cálculo de los volúmenes de movimiento de tierras, en función del desmonte, y que en obras de ingeniería lineales son determinantes para la propia viabilidad de la obra, y básicos para el cálculo económico de la misma, así como para elaborar la programación de los trabajos.

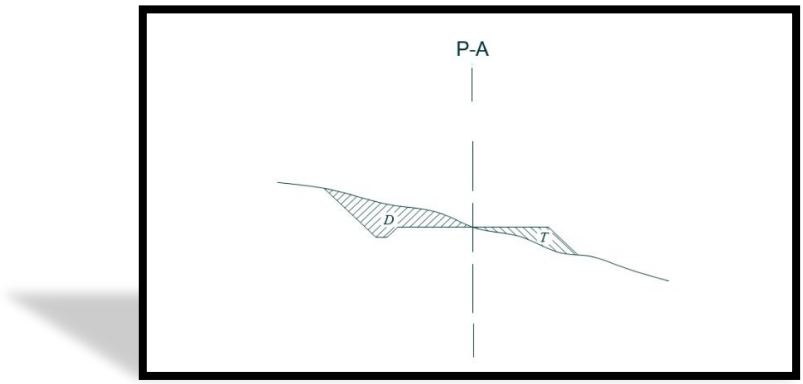


Ilustración 22 Superficies de desmonte y relleno en un perfil transversal.

Si nos volvemos a fijar en la figura de un perfil transversal, veremos que siempre se distingue entre la superficie de ese perfil que corresponde a desmonte (D).

Las superficies de las zonas de desmonte serán el punto de partida para el cálculo del volumen entre perfiles, de acuerdo con el sistema que se fundamente en el cálculo del volumen del prismoide. El prismoide, o prismatoide, es un sólido limitado por dos caras planas y paralelas de forma cualquiera, llamadas bases, y por la superficie reglada engendrada por una recta que se apoya en ambas bases.

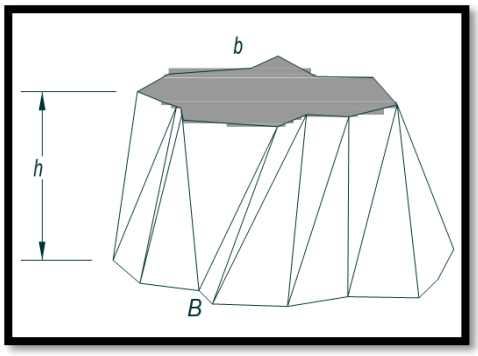


Ilustración 23 Prismoide.

El volumen (VP) del prismoide se determina calculando previamente la superficie (SB) y (Sb) de ambas bases, en función de la separación entre ellas (h) mediante la siguiente expresión.

$$V_P = \frac{1}{2} h \cdot (S_B + S_b)$$

Aplicando este principio, siempre podremos establecer que entre dos perfiles transversales existe un prismoide cuyas bases son las superficies de desmonte (D) de cada uno de ellos, y la distancia (d) su separación, tal como se representa en la Figura 16 en la que (A1), (A2),... son las superficies de los distintos perfiles, y (d) la distancia, en este caso igual entre ellos.

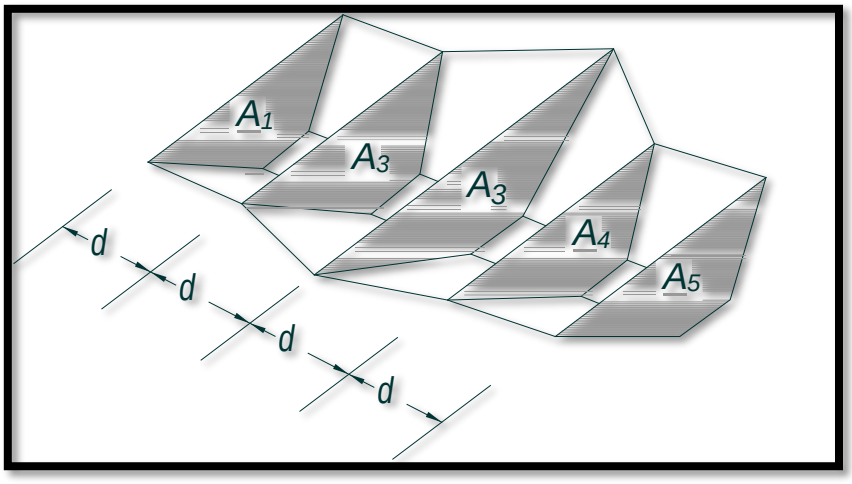


Ilustración 24 Cálculo el volumen total de la excavación

En ejemplo de la figura 16, para calcular el volumen total de la excavación, calcularemos en primer lugar el volumen de los prismoides que se forman entre cada par de perfiles, siendo el volumen (Vi) de cada uno de ellos.

$$V_i = \frac{1}{2} d \cdot (A_i + A_{i+1})$$

Sumando el volumen de todos los prismoides, tendremos el volumen total (VT) de la excavación:

$$V_T = \frac{1}{2} d (A_1 + 2A_2 + 2A_3 + \ldots + 2A_{n-1} + A_n)$$

9.1. CÁLCULO DE VOLÚMENES ENTRE DOS PERFILES, AMBOS CON DESMONTE.

Cuando el volumen entre dos perfiles es sólo de desmonte, el cálculo es la aplicación directa de la fórmula del volumen del prismoide, siendo las secciones (D1) y (D2) las respectivas superficies de los perfiles, el volumen de desmonte (D) entre ambos perfiles es:

$$V_D = \frac{1}{2} d \cdot (D_1 + D_2)$$

10. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

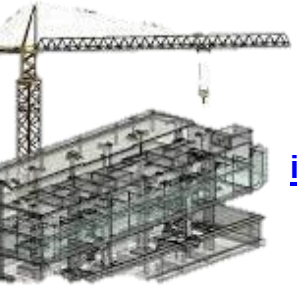
RECOMENDACIONES:

- Debido a las condiciones planas del terreno del proyecto y teniendo en cuenta que se deben realizar las descargas de aguas a los sumideros existentes por escorrentía superficial, en el presente estudio se garantizó un bombeo de 2% y se realizó el diseño con una pendiente longitudinal mínima del 0.3%.
- En caso de que durante la localización y replanteo sea necesario realizar un ajuste a las pendientes longitudinales, se recomienda trabajar con pendientes ajustadas a un solo decimal. Por ejemplo, si al proyectar la rasante y calcular las pendientes a partir de las distancias horizontales y cotas se obtiene una pendiente con un valor de 7.37%, es aconsejable, para facilitar los cálculos y mejorar la presentación de la información, ajustarla a 7.4% y recalcular el valor de las cotas.
- Para cambios de pendiente menores a 0.5% no se requirió curva vertical. Esto debido a que la externa y las correcciones son insignificantes y el cambio de pendiente aún sin curva no representa mayor incomodidad al usuario.
- Con la actualización al proyecto denominado **"DISEÑO GEOMETRICO DE VÍA TERCIARIA EN EL MUNICIPIO DE PUERTO RICO META, VERDA LA PRIMAVERA."** se pretende mejorar la infraestructura vial existente en lo relacionado con el trazado horizontal, vertical y de secciones transversal, de tal manera que se permita mejorar el tránsito de vehículos en el sector en condiciones de confort y seguridad.

ING. OMAR JHON BYRON ORTIZ MARIÑO

Profesional Universitario

Ingeniero Civil – Especialista En Infraestructura Vial





MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo**, OMAR JHON BYRON ORTIZ MARIÑO** identificado con C.C. **1.120.373.527** de Granada Meta en mi calidad de **INGENIERO CIVIL** con Matrícula Profesional N° 25202-385894 CND, y **ESPECIALISTA EN INFRAESTRUCTURA VIAL** con Registro Profesional Nº 01320 – 10845 CPITVC, CERTIFICO que elabore el DISEÑO GEOMETRICO de la actualización al proyecto **"DISEÑO GEOMETRICO VIA TERCIARIA, VEREDA LA PRIMAVERA, PUERTO RICO META."**, de conformidad con lo establecido por las leyes y decretos vigentes aplicables a este proyecto e ítems y demás normativas existentes.

Por lo anterior, manifiesto que es viable el mejoramiento propuesto con el proyecto, siempre y cuando se ejecuten las obras de acuerdo con los anexos técnicos entregados.

En consecuencia, asumo toda la responsabilidad referente a **los anexos técnicos basados en el Proyecto en mención**, y **exonero a la entidad a la cual se presenta el proyecto de cualquier responsabilidad, civil, penal o administrativa, por cualquier falta u omisión del presente estudio.**

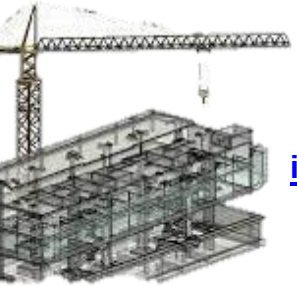
Acepto y reconozco que la revisión efectuada por la entidad a la cual se presenta el proyecto no constituye una aprobación del proyecto, sino una verificación del cumplimiento de los Decretos antes mencionados.

Atentamente,

Ing. OMAR JHON BYRON ORTIZ MARIÑO
Ingeniero Civil

Especialista en Infraestructura Vial

Especialista en estructuras





La alta variación entre los resultados de la TMAP calculada por el Abaco de la Shell y la TMAP hallada por formula; puede obedecer al error que se presenta al realizar la medición manual de los factores de ponderación en el Abaco. Los factores de ponderación hallados por medio del Abaco de la Shell son mayores a los despejados con ayuda de la formula dada, por lo cual el resultado de la TMAP por el método de la Shell es mayor.

Los cambios bruscos de temperatura pueden afectar durante la etapa constructiva, por lo que se recomienda tener en cuenta este factor para el cálculo de las humedades optimas de compactación de los distintos materiales de las distintas capas que componen la estructura de la placa huella.

PRECIPITACION MEDIA ANUAL

Se recopilará información topográfica, climatológica y geológica de la zona de estudio, así como datos históricos de precipitación y caudales de los cuerpos de agua cercanos

Con el fin de presentar un análisis de las precipitaciones que se generan el sector, se realiza un estudio basado en información de la única estación cercana que aún está activa.

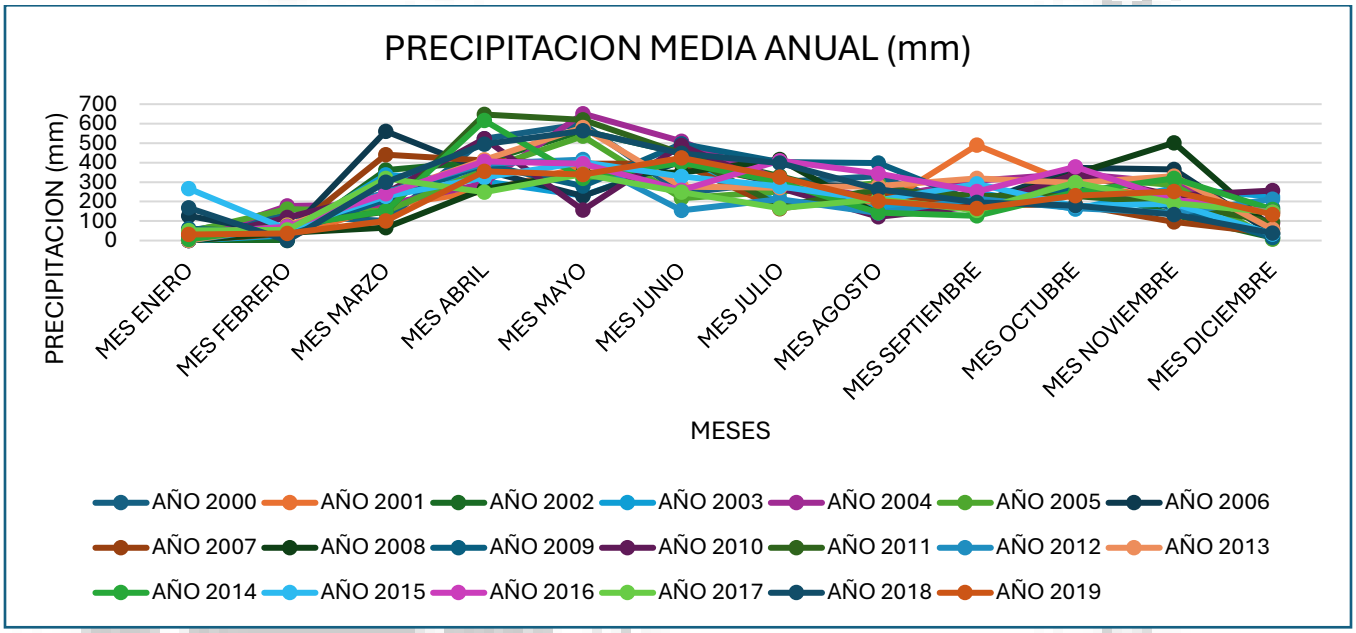
1. PUERTO RICO, [32080010]

Tabla 1. Datos de entrada - Valores Mensuales de Precipitación

AÑO	MES ENERO	MES FEBRERO	MES MARZO	MES ABRIL	MES MAYO	MES JUNIO	MES JULIO	MES AGOSTO	MES SEPTIEMBRE	MES OCTUBRE	MES NOVIEMBRE	MES DICIEMBRE	∑ SUMATORIA
AÑO 2000	51,5	127,8	101,4	522,1	598,7	243,2	301,6	330,8	148,3	269,3	169,6	167,3	3031,60
AÑO 2001	0	18	179,1	252,8	378,7	393	297,2	170,6	489,5	285	217,3	148,7	2829,90
AÑO 2002	2	1	362,4	405,4	563,1	447,3	330,4	199,6	184,8	279,6	131,2	16	2922,80
AÑO 2003	0	27	336,4	305	230,8	406,9	198	167,1	246,1	162,2	270	224,9	2574,40
AÑO 2004	5	178,5	184	292	651,5	509,8	311,7	213,3	308,2	343,7	295,4	89,3	3382,40
AÑO 2005	45,6	160,7	150,1	365	535,3	216,6	251,7	293,7	144,8	328,2	284,2	6,5	2782,40
AÑO 2006	126,5	32,3	560,9	360,5	228,2	408,3	290,8	276,9	189,9	372,8	364,7	34,9	3246,70
AÑO 2007	2	34,9	440,7	410,7	395,3	395,4	162,5	243,1	182,7	183,6	95,8	38,9	2585,60
AÑO 2008	0	40,6	65,4	264,4	346,2	347,9	415,6	135,5	182,3	344,1	502	61	2705,00
AÑO 2009	62	39	211,2	389	279,9	496,5	403,2	397,3	195,4	271,5	171,8	15	2931,80
AÑO 2010	0	118	243,3	523	155,8	487,5	270,6	122	175,9	341	229,7	257	2923,80
AÑO 2011	20,6	79,7	149	646,8	620,4	447,5	176	261,5	229	228,5	189	96	3144,00
AÑO 2012	0	70	248,7	394,7	415,3	155	212	142	214	167	140,9	213	2372,60
AÑO 2013	0	80	239	414	580,7	277,1	272	279,6	319,7	296,2	330,3	58,7	3147,30
AÑO 2014	5,7	72,8	151,1	616	319	399	299,2	143,9	126,3	248,1	318,6	159,7	2859,40
AÑO 2015	266,9	58	227,6	324,6	402	329	278	205	291,2	175,6	189,3	33,4	2780,60
AÑO 2016	36,7	71,1	240,6	405,4	394,2	258	410,2	343,5	252,4	379	209	145	3145,10
AÑO 2017	52	55	319	248	341	248	166	213	155	298	193	145	2433,00
AÑO 2018	168	0	300	495	563	447	398	263	196	179	134	38	3181,00
AÑO 2019	31	36	100	356	338	424	326	203	165	231	251	134	2595,00

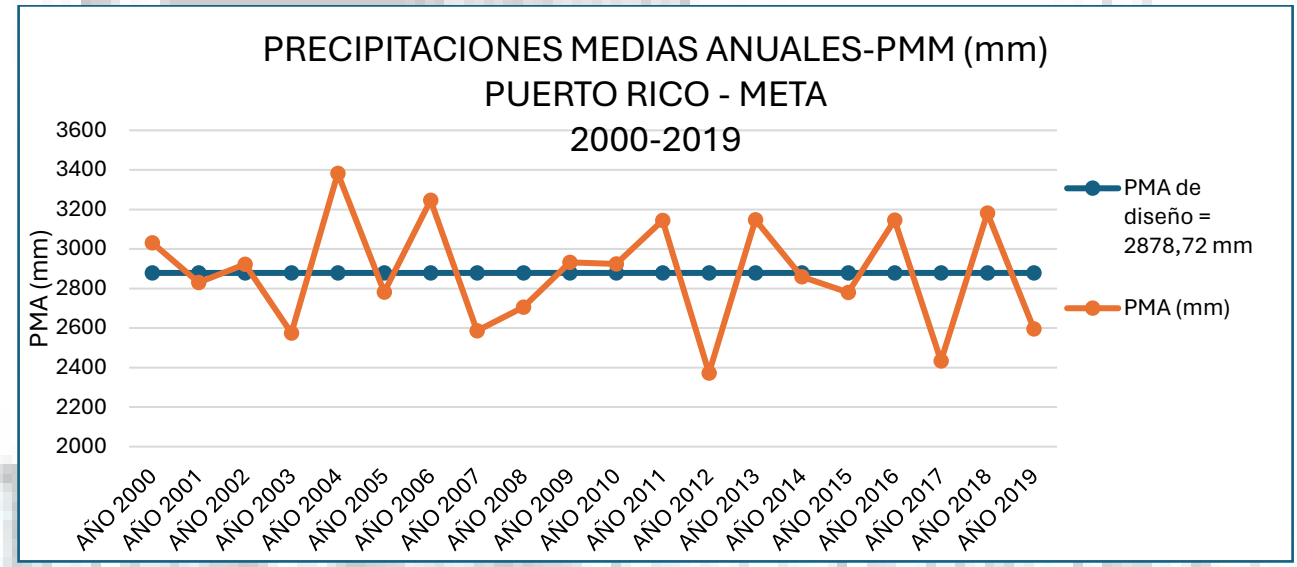
Fuente. Base de Datos Propio – IDEAM.

Gráfica 3. Precipitación Media Anual del año 2000 – 2019



Fuente. Base de Datos Propio – IDEAM.

Gráfica 4. Precipitaciones Medias Anuales año 2000-2019



Fuente. Base de Datos Propio – IDEAM.

La precipitación media anual para el municipio de Puerto Rico, Meta, según los datos históricos de los años últimos 20 años comprendidos del 2000 al 2019, es de 2878.72 mm.

De las gráficas se observa los meses en los cuales se presentan mayores incrementos en las lluvias. De lo anterior podemos evidenciar que estos meses son abril, mayo y noviembre; los cuales, son constantes durante todos los años del periodo de análisis. En contraposición a lo anterior, enero es el mes en donde menos se han presentado precipitaciones con un promedio de 41.83 milímetros.

Se evidencia como los valores de Precipitaciones Medias Anuales tienen una variación anual muy alta durante el 2004 y el 2006, esto podría ir ligado a los bruscos cambios de temperatura que se registraron durante estos periodos. También se puede resaltar que el año con menor índice de precipitaciones fue el 2012 con una PMA de 2351.8 milímetros.

La precipitación media mensual más alta se registró durante el mes de mayo del año 2004, con un total de 651.5 milímetros mensuales, y la más baja se presentó en enero del 2003, 2008, 2010 y 2013 con cero (0) milímetros de precipitaciones, lo cual indica que durante ese mes no llovió en el municipio de Puerto Rico.

Aunque el municipio de Puerto Rico, Meta se encuentra ubicado a una altura baja y el clima es cálido húmedo, se tiene una precipitación media anual del orden de los 2867.51 milímetros que se considera cálida y húmeda. Esto podría hacer que el diseño de estructuras de drenaje requiera de obras de alto costo y magnitud.

Para las actividades de construcción, se recomienda no realizar trabajos de extendido y compactación de materiales granulares durante los meses de abril, mayo y noviembre. También es recomendable que no realicen labores de extendido y compactación de capas de rodadura, ya que esto podrían incidir en cambios de temperaturas y resistencia de la mezcla a colocar.

DETERMINACIÓN DE LA REGIÓN CLIMÁTICA.

N°	REGIÓN	TEMPERATURA TMAP (°C)	PRECIPITACION MEDIA ANUAL (mm)
R1	Fría seca y Fría semihúmeda	<13	<2000
R2	Templado seco y templado semihúmeda	13-20	<2000
R3	Cálido seco y Cálido semihúmeda	20-30	<2000
R4	Templado húmedo	13-20	2000-4000
R5	Cálido húmedo	20-30	2000-4000
R6	Cálido muy húmedo	20-30	>4000

PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL EN 24 HORAS

Se recopilará información topográfica, climatológica y geológica de la zona de estudio, así como datos históricos de precipitación y caudales de los cuerpos de agua cercanos

Con el fin de presentar un análisis de las precipitaciones que se generan el sector, se realiza un estudio basado en información de la única estación cercana que aún está activa y presenta valores de precipitación diaria de los últimos 24 años; la cual es:

1. PUERTO RICO, [32080010]

Tabla 2. Valores precipitaciones máximas mensuales en 24 horas.

Máx. de Valor	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS.	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.	Total general
2000	30	38	58	60	67	29	67	67	75	68	99	15	99
2001	0	4	47	46	102	79	32	69	133	49	58	76	133
2002	8	3	27	33	145	75	85	80	61	52	47	54	145
2003	0	19	82	80	90	65	71	31	96	120	76	61	120
2004	3	127	88	68	80	82	60	56	35	54	45	32	127
2005	15	20	20	65	63	54	140	42	40	52	42	6	140
2006	36	37	55	88	57	87	38	65	47	93	60	72	93
2007	0	4	76	54	80	81	46	34	50	67	31	25	81
2008	3	24	28	68	141	77	73	76	25	110	69	77	141
2009	35	27	98	104	59	54	51	50	40	100	54	17	104
2010	8	24	55	142	71	61	45	16	48	52	43	28	142
2011	49	51	64	141	58	80	79	60	58	47	48	29	141
2012	0	45	52	114	63	31	63	83	30	88	123	60	123
2013	0	38	30	39	105	41	53	122	41	50	95	26	122
2014	21	7	48	50	38	64	84	52	48	44	83	25	84
2015	52	53	32	76	86	60	90	50	83	60	39	50	90
2016	0	19	84	94	62	65	98	58	57	74	42	24	98
2017	53	26	37	128	90	66	57	58	43	33	22	12	128
2018	37	0	57	95	63	57	55	24	29	58	40	13	95
2019	14	47	22	80	57	54	75	32	30	48	81	32	81
2020	28	4	40	38	90	59	44	61	37	25	93	39	93
2021	22	18	45	104	79	32	54	66	72	34	68	0	104
2022	4	18	40	97	93	74	54	53	78	77	64	13	97
2023	41	6	148	82	89	51	105	34	52	98	116	62	148
Total general	**53**	**127**	**148**	**142**	**145**	**87**	**140**	**122**	**133**	**120**	**123**	**77**	**148**

Fuente: IDEAM, 2024

Al utilizar exclusivamente la estación proporcionada por el IDEAM en el informe hidrológico, se garantiza la integridad de los datos sin la presencia de valores faltantes. La selección de una única estación elimina la posibilidad de discrepancias o incoherencias entre múltiples fuentes de datos, asegurando así la coherencia y fiabilidad de los resultados obtenidos en el análisis hidrológico. Esta decisión se fundamenta en la confianza en la calidad y exhaustividad de los

datos proporcionados por el IDEAM, lo que permite una evaluación precisa y consistente de las condiciones hidrológicas en el área de estudio.

Tabla 3. Valores de Precipitación máxima y promedio Anual en 24 Horas

AÑO	PRECIPITACION MAXIMA EN 24H
2000	99
2001	133
2002	145
2003	120
2004	127
2005	140
2006	93
2007	81
2008	141
2009	104
2010	142
2011	141
2012	123
2013	122
2014	84
2015	90
2016	98
2017	128
2018	95
2019	81
2020	93
2021	104
2022	97
2023	148
Promedi	113,7
Máximo	148
Minimo	81

Fuente: IDEAM, 2024

DELIMITACIÓN DE LA CUENCA Y ANÁLISIS HIDROLÓGICO

Se delimitará la cuenca hidrográfica que abarca la Vereda La Primavera y se realizará un análisis hidrológico para comprender el comportamiento de los flujos de agua en la zona, identificando áreas de riesgo de inundación y determinando los caudales máximos esperados.

Ilustración 4. Cuenca Hidrográfica-Vda La Primavera.



Fuente: Google EARTH, 2024.

En la zona rural del municipio de Puerto Rico en el departamento del Meta, la cobertura del suelo se caracteriza predominantemente por la presencia de prados y bosques. Esta combinación de cobertura del suelo sugiere una diversidad en los usos de la tierra, con áreas dedicadas a actividades agrícolas y ganaderas, así como a la conservación de la vegetación natural.

Dado el tamaño reducido de la cuenca (0.12 Km2) y su pendiente casi nula, se puede inferir que los procesos geomorfológicos como la erosión del suelo y el flujo de agua superficial son poco

significativos en esta área. Por lo tanto, un análisis geomorfológico exhaustivo podría resultar redundante y poco productivo. En lugar de ello, se sugiere enfocar los recursos en estudios hidrológicos más específicos, que aborden la interacción entre la cobertura del suelo y la dinámica del agua en la cuenca. Este enfoque permitiría comprender mejor cómo la combinación de prados y bosques influye en la gestión de los recursos hídricos y en la planificación del uso del suelo, proporcionando así una base más sólida para la toma de decisiones en materia de conservación ambiental y desarrollo sostenible en la zona rural del municipio de Puerto Rico, Meta

OBTENCIÓN DE CURVAS IDF

Para realizar un estudio hidrológico e hidráulico para el proyecto de mantenimiento y mejoramiento vial mediante una placa huella en la Vereda La Primavera, Municipio de Puerto Rico, Departamento de Meta, Colombia. Con el fin de obtener información más precisa de las precipitaciones que se presentan en el área mencionada, se genera una curva IDF, brindando información del área de drenaje y caudal a evacuar generados por la escorrentía, para determinar la durabilidad de la lluvia, su intensidad y frecuencia en la zona de estudio.

Cálculo de constantes y modelo de intensidad.

Con los datos de precipitación máxima mensual en 24 H entre el año 2000 y 20203 fue necesario obtener las constantes que están presentes en el modelo de intensidad, obteniendo así la adecuada gráfica de la curva IDF, el modelo general se expresa a continuación.

Ilustración 5. Calculo de curvas IDF método simplificado.

$$i = \frac{a \times T^b \times M^d}{(t/60)^c} \qquad [2.103]$$

Donde:	i:	Intensidad de precipitación, en milímetros por hora (mm/h).
	T:	Periodo de retorno, en años.
	M:	Precipitación máxima promedio anual en 24 h a nivel multianual
	t:	Duración de la lluvia, en minutos (min).
	a, b, c, d:	Parámetros de ajuste de la regresión. Estos parámetros fueron regionalizados como se presenta en la Figura 2.13, y sus valores se presentan en la Tabla 2.12.

Fuente: Manual de Drenaje para carreteras, 2009

Tabla 4. Valores de los coeficientes a, b, c y d para el cálculo de las curvas IDF para Colombia

REGIÓN	a	b	c	d
Andina (R1)	0.94	0.18	0.66	0.83
Caribe (R2)	24.85	0.22	0.50	0.10
Pacífico (R3)	13.92	0.19	0.58	0.20
Orinoquía (R4)	5.53	0.17	0.63	0.42

Fuente: Manual de Drenaje para carreteras, 2009

Modelo intensidad

$$i\left(\frac{mm}{h}\right) = \frac{5.53 * 25^{0,17} * 113.7^{0.42}}{(d/60)^{0,63}} = \frac{532.57 * T^{0,17}}{d^{0,63}}$$

Gráfica 5. Curvas IDF para diferentes tiempos de retorno.

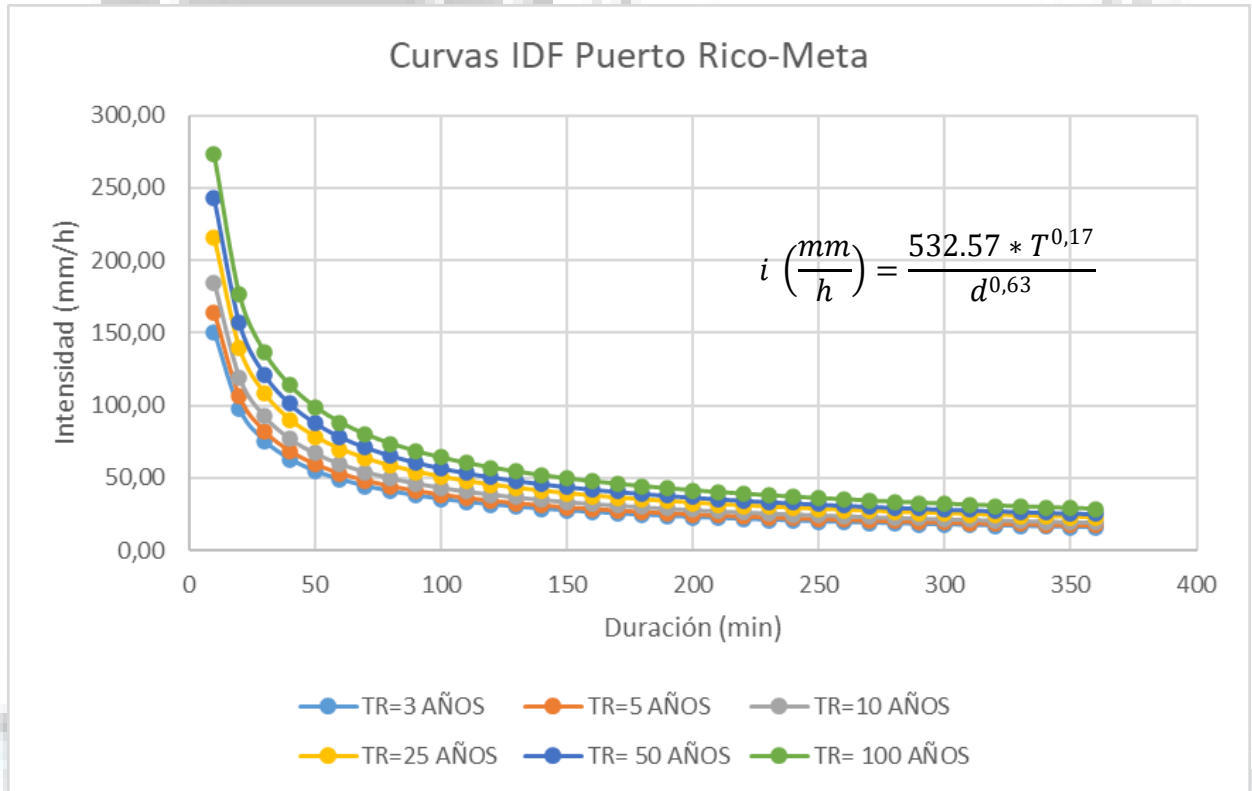


Tabla 5.Variación de la intensidad

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS					
DURACIÓN (MIN)	**3**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**
10	150,49	164,14	184,67	215,80	242,78	273,14
20	97,24	106,06	119,33	139,44	156,88	176,50
30	75,32	82,15	92,43	108,01	121,52	136,71
40	62,84	68,54	77,11	90,10	101,37	114,05
50	54,59	59,55	66,99	78,29	88,08	99,09
60	48,67	53,09	59,73	69,79	78,52	88,34
70	44,17	48,17	54,20	63,33	71,25	80,16
80	40,60	44,29	49,82	58,22	65,50	73,70
90	37,70	41,12	46,26	54,06	60,82	68,43
100	35,28	38,48	43,29	50,59	56,91	64,03
110	33,22	36,24	40,77	47,64	53,60	60,30
120	31,45	34,30	38,59	45,10	50,74	57,08
130	29,90	32,62	36,70	42,88	48,24	54,28
140	28,54	31,13	35,02	40,92	46,04	51,80
150	27,33	29,80	33,53	39,18	44,08	49,60
160	26,24	28,62	32,20	37,62	42,33	47,62
170	25,25	27,54	30,99	36,21	40,74	45,84
180	24,36	26,57	29,89	34,93	39,30	44,22
190	23,54	25,68	28,89	33,76	37,98	42,73
200	22,80	24,86	27,97	32,69	36,78	41,38
210	22,11	24,11	27,13	31,70	35,66	40,12
220	21,47	23,41	26,34	30,78	34,63	38,96
230	20,87	22,77	25,62	29,93	33,68	37,89
240	20,32	22,17	24,94	29,14	32,79	36,89
250	19,81	21,60	24,30	28,40	31,95	35,95
260	19,32	21,08	23,71	27,71	31,17	35,07
270	18,87	20,58	23,15	27,06	30,44	34,25
280	18,44	20,11	22,63	26,44	29,75	33,47
290	18,04	19,67	22,14	25,87	29,10	32,74
300	17,66	19,26	21,67	25,32	28,49	32,05
310	17,30	18,87	21,22	24,80	27,90	31,39
320	16,95	18,49	20,80	24,31	27,35	30,77
330	16,63	18,14	20,40	23,84	26,83	30,18
340	16,32	17,80	20,02	23,40	26,33	29,62
350	16,02	17,48	19,66	22,98	25,85	29,08
360	15,74	17,17	19,32	22,57	25,39	28,57

Los valores obtenidos equivalen a las intensidades para cada duración y tiempo de retorno específico. Es posible graficar las diferentes curvas IDF. Donde en el eje “x” se grafica la duración (minutos) en escala logarítmica y en el eje “y” la intensidad específica. Estas curvas son dependientes de cada tiempo de retorno y duración.

ESTUDIO HIDRÁULICO

El estudio hidráulico tiene como objetivo principal evaluar la capacidad hidráulica necesaria para el proyecto “Mantenimiento y Mejoramiento Vial en la Vereda La Primavera, Municipio de Puerto Rico, Departamento de Meta, Colombia”. Este estudio garantiza un adecuado drenaje de aguas pluviales, minimizando los riesgos de inundaciones y deterioro de la vía.

RECOPILACIÓN DE DATOS:

Se recopilarán datos topográficos detallados de la zona de estudio, incluyendo perfiles longitudinales y transversales de la vía existente, así como información sobre la pendiente y el relieve del terreno. Además, se obtendrán datos hidrológicos relevantes para definir las características de las precipitaciones en la región.

MODELADO HIDRÁULICO:

Se utilizarán software especializados en hidráulica para modelar el comportamiento hidráulico de la vía propuesta, considerando diferentes escenarios de lluvia intensa y caudales de diseño. Se simulará el flujo de agua a lo largo de la vía y se evaluará su capacidad para drenar adecuadamente las aguas pluviales.

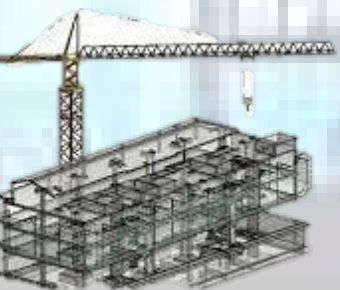
DIMENSIONAMIENTO DE DRENAJES

En base a los resultados del modelado hidráulico, se dimensionarán los drenajes necesarios para garantizar un correcto drenaje de las aguas pluviales. Esto incluirá la ubicación y dimensionamiento de cunetas, alcantarillas, sumideros y otros elementos de drenaje superficial.

ELABORACIÓN DE INFORME Y RECOMENDACIONES

Se elaborará un informe detallado que presente los resultados del estudio hidráulico, así como recomendaciones específicas para el proyecto. Estas recomendaciones incluirán medidas para garantizar un adecuado drenaje de aguas pluviales, minimizar los riesgos de inundaciones y deterioro de la vía.

Para concluir, este estudio hidráulico proporcionará la información necesaria para garantizar que el proyecto de mantenimiento y mejoramiento vial mediante una placa huella en la Vereda La Primavera sea diseñado y ejecutado de manera adecuada, asegurando la seguridad y durabilidad de la infraestructura vial y mejorando la calidad de vida de los habitantes de la zona.





CÁLCULO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA TR=25 AÑOS.

Determinación tiempo de retorno.

El presente caso establece que las estructuras utilizadas serán cunetas, para la cual se establece entre los parámetros generales de diseño un tiempo de vida útil de 20 años, conociendo la vida útil de esta estructura y el valor de 50% de riesgo se calcula un TR apropiado para el proyecto

Tabla 6. Vida útil de los componentes hidráulicos

ALCANTARILLADO DE AGUAS LLUVIAS		
COMPONENTE	VIDA UTIL EN CUANTO A SU CAPACIDAD HIDRAULICA	VIDA UTIL EN CUANTO A LOS MATERIALES
CUNETAS	20 AÑOS	20 AÑOS
SUMIDEROS	20 AÑOS	20 - 30 AÑOS CONCRETO
COLECTORES PRINCIPALES	5 AÑOS	20 - 30 AÑOS TUBERIA PVC
CAMARAS DE INSPECCION	20 AÑOS	30 - 50 AÑOS CONCRETO
CANALES	10 AÑOS	30 - 50 AÑOS CONCRETO
BOX CULVERT	10 AÑOS	

Fuente: corantioquia.gov.co "*Ajustes a los estudios y diseños del plan maestro de alcantarillado, corregimiento la sierra, municipio de puerto nare*"

Cálculo de porcentaje de riesgo

$$R = 1 - (1 - \frac{1}{Tr})^n$$

Calculo valor Tiempo de Retorno

$$0{,}5 = 1 - (1 - \frac{1}{Tr})^{20}$$

$$Tr = 24.08\ años \rightarrow 25\ años$$

Con el valor de Tr correspondiente, se procede a reemplazar en el modelo de intensidad obteniendo que representa la curva de intensidad para un tiempo de retorno específico.

Tabla 7. Modelo intensidad TR= 25 AÑOS

$$i\left(\frac{mm}{h}\right) = \frac{5.53 * 25^{0,17} * 113.7^{0.42}}{(d/60)^{0,63}} = \frac{920.5}{d^{0,63}}$$

Transformación de intensidad a profundidad

$$i\left(\frac{mm}{h}\right) d(h) = \frac{920.5}{(d)^{0,63}(\text{min})} * d(h)$$

$$\frac{d(min)}{60} = d(h)$$

Modelo de precipitación para Tr 25 años

$$i\left(\frac{mm}{h}\right) d(h) = \frac{920.5}{(d)^{0,63}(\text{min})} * \frac{d(min)}{60} =$$

$$\mathbf{15,34} * (\boldsymbol{d})^{\mathbf{0,37}} = \boldsymbol{Precipitación}\ (\boldsymbol{P})(\boldsymbol{mm})$$

Calculo precipitación efectiva.

Conociendo el Modelo de precipitación para Tr 25 añoses posible graficar el comportamiento de la precipitación al trascurrir la duración, y a su vez otros factores como la P acumulada, P incremental

Para esta cuenca se estableció un coeficiente de abstracciones equivalente a 30% de la altura de precipitación inicial, siendo esta agua que no se transformará en escorrentía directa, reduciendo el P acumulado a un 70% del mismo lo cual se considera como altura de precipitación efectiva (Pe)

$$Pe = 70\%(hp)$$

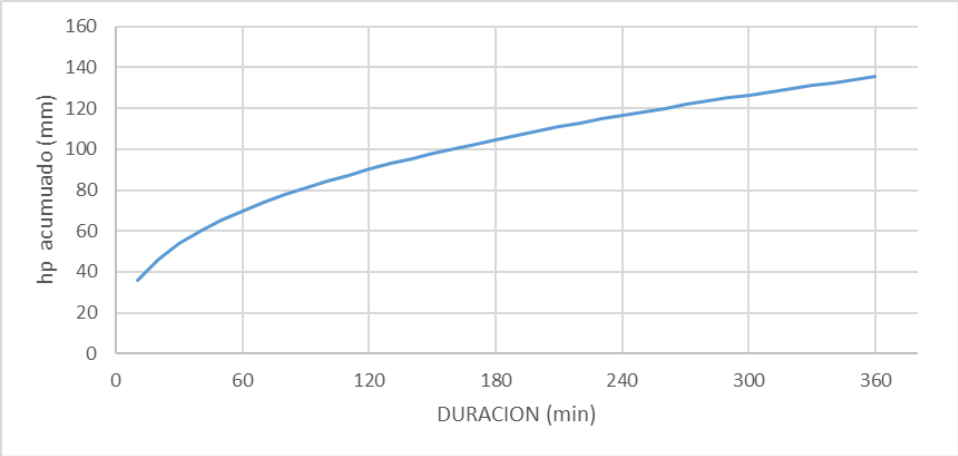
$$\boldsymbol{Pe = 70\%(135.4mm) = 94.78\ mm}$$

Tabla 8. Valores de intensidad y altura precipitación.

ID	d(min)	i(mm/h)	P acumulada(mm)	P incremental	Tiempo (min)	Tormenta diseño
1	10	215,8	36,0	36,0	0-10	1,4
2	20	139,4	46,5	10,5	10-20	1,4
3	30	108,0	54,0	7,5	20-30	1,5
4	40	90,1	60,1	6,1	30-40	1,5
5	50	78,3	65,2	5,2	40-50	1,6
6	60	69,8	69,8	4,6	50-60	1,6
7	70	63,3	73,9	4,1	60-70	1,7
8	80	58,2	77,6	3,7	70-80	1,8
9	90	54,1	81,1	3,5	80-90	1,9
10	100	50,6	84,3	3,2	90-100	2,1
11	110	47,6	87,3	3,0	100-110	2,3
12	120	45,1	90,2	2,9	110-120	2,5
13	130	42,9	92,9	2,7	120-130	2,7
14	140	40,9	95,5	2,6	130-140	3,0
15	150	39,2	97,9	2,5	140-150	3,5
16	160	37,6	100,3	2,4	150-160	4,1
17	170	36,2	102,6	2,3	160-170	5,2
18	180	34,9	104,8	2,2	170-180	7,5
19	190	33,8	106,9	2,1	180-190	36,0
20	200	32,7	108,9	2,0	190-200	10,5
21	210	31,7	110,9	2,0	200-210	6,1
22	220	30,8	112,9	1,9	210-220	4,6
23	230	29,9	114,7	1,9	220-230	3,7
24	240	29,1	116,5	1,8	230-240	3,2
25	250	28,4	118,3	1,8	240-250	2,9
26	260	27,7	120,1	1,7	250-260	2,6
27	270	27,1	121,7	1,7	260-270	2,4
28	280	26,4	123,4	1,6	270-280	2,2
29	290	25,9	125,0	1,6	280-290	2,0
30	300	25,3	126,6	1,6	290-300	1,9
31	310	24,8	128,1	1,5	300-310	1,8
32	320	24,3	129,6	1,5	310-320	1,7
33	330	23,8	131,1	1,5	320-330	1,6
34	340	23,4	132,6	1,5	330-340	1,5
35	350	23,0	134,0	1,4	340-350	1,5
36	360	22,6	135,4	1,4	350-360	1,4

Nota. *En la Gráfica se evidencia la disminución del cambio de P al aumentar la duración.*

Gráfica 6. *Altura de precipitación acumulada para tiempo de retorno 25 años*



Calculo Caudal Unitario.

Ya que no se cuenta con información de caudales para la elaboración del hidrograma, se empleó un método con el cual se pueda obtener este, empleando características generales de la cuenca, tales como el área, la longitud y la pendiente del cauce principal. Para este caso se utilizó el método de Hidrograma unitario triangular. Para el cual es indispensable calcular otros valores representativos de la cuenca:

$$Tiempo\ de\ concentracion\ (h) = tc \qquad tiempo\ base = tb$$

$$Tiempo\ de\ retraso\ (h) = tr \qquad pendiente = S$$

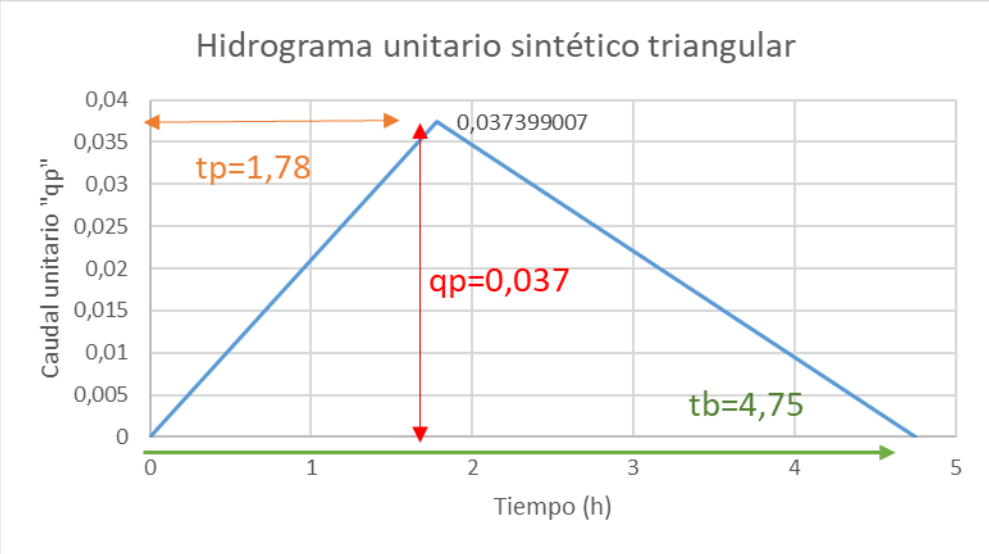
$$duracion\ en\ exceso\ (h) = de \qquad longitud\ (m) = L$$

$$tiempo\ pico = tp \qquad area\ (km2) = A$$

AREA Km2= 0,12 Longitud km=1,31 pendiente %=0%

tc	1,16729939
de	2,16083261
tr	0,70037963
tp	1,78079594
tb	4,75472515
qp	0,03739901

Gráfica 7. Hidrograma unitario sintético triangular



Calculo Caudal Máximo.

Para el caudal máximo se utiliza el valor obtenido de precipitación efectiva y el valor de caudal pico

Tabla 9. *Relación caudal máximo con caudal unitario y precipitación efectiva.*

$$\boxed{QMax = Pe * qp}$$

$$QMax = 94.78(mm) * 0.037 \left(\frac{m3}{s} * \frac{1}{mm}\right)$$

$$\boldsymbol{QMax = 3,54 \left(\frac{m3}{s}\right)}$$

CALCUOS Y ECUACIONES HIDRAULICAS

Para realizar el proyecto “Mantenimiento y Mejoramiento Vial en la Vereda La Primavera, Municipio de Puerto Rico, Departamento de Meta, Colombia”, se pueden utilizar diversas ecuaciones y métodos hidráulicos para dimensionar adecuadamente los elementos de drenaje y garantizar la evacuación eficiente del agua de lluvia. A continuación, se presentan algunas ecuaciones comúnmente utilizadas en este tipo de estudios:

- Ecuación de Manning para el Flujo en Canales:

La ecuación de Manning se utiliza para calcular la velocidad del flujo en canales abiertos y se expresa de la siguiente manera:

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Donde:

V = Velocidad del flujo (m/s)

n= Coeficiente de rugosidad de Manning (adimensional)

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente del canal (m/m)

- Ecuación de Continuidad:

La ecuación de continuidad se utiliza para calcular el caudal en una sección transversal de un canal y se expresa de la siguiente manera:

$$Q = A \cdot V$$

Donde:

Q= Caudal (m³/s)

A= Área de la sección transversal (m²)

V= Velocidad del flujo (m/s)

- Ecuación de Manning para la Velocidad del Flujo en Tubos:

Para calcular la velocidad del flujo en tuberías o conductos cerrados, se utiliza una forma modificada de la ecuación de Manning, que se expresa como:

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Donde:

V = Velocidad del flujo (m/s)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning (adimensional)

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente del canal (m/m)

- Ecuación de Pérdidas de Carga en Tuberías:

Para calcular las pérdidas de carga debido a la fricción en tuberías, se utiliza la ecuación de Darcy-Weisbach, que se expresa como:

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

hf= Pérdida de carga debido a la fricción (m)

f= Factor de fricción de Darcy-Weisbach (adimensional)

L= Longitud de la tubería (m)

D= Diámetro de la tubería (m)

V= Velocidad del flujo (m/s)

g= Aceleración debida a la gravedad (m/s²)

Estas ecuaciones son fundamentales para dimensionar adecuadamente los elementos de drenaje, como cunetas, alcantarillas y sumideros, y garantizar que la infraestructura vial propuesta pueda manejar de

manera eficiente el agua de lluvia, minimizando así los riesgos de inundación y deterioro de la vía. Es importante ajustar los parámetros y coeficientes utilizados en estas ecuaciones de acuerdo con las condiciones específicas del sitio y las normativas locales aplicables.

Para el cálculo de la rugosidad del material se emplea el método de Cowan proceso que permite estimar el efecto de los factores generados en el lecho y orillas del cauce, se emplea este método ya que es el recomendado por el Instituto Nacional de Vías para el valor del factor n.

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4)\ n_5$$

Para encontrar el valor asignado a cada n se apoya en la tabla brindada por el método, donde los datos están en función del material, del perímetro, grado de irregularidad, variación de la sección transversal, efecto de las obstrucciones, vegetación y efectos por meandros o curvas del cauce.

Tabla 10. Valores para el cálculo de la rugosidad mediante método de Cowan

CONDICIONES DEL CANAL		VALORES	
Material involucrado	Tierra	n_0	0.020
	Corte en roca		0.025
	Grava fina		0.024
	Grava gruesa		0.028
Grado de irregularidad	Suave	n_1	0.000
	Menor		0.005
	Moderado		0.010
	Severo		0.020
Variaciones de la sección transversal	Gradual	n_2	0.000
	Ocasionalmente alternante		0.005
	Frecuentemente alternante		0.010-0.015
Efecto relativo de las obstrucciones	Insignificante	n_3	0.000
	Menor		0.010-0.015
	Apreciable		0.020-0.030
	Severo		0.040-0.060
Vegetación	Baja	n_4	0.005-0.010
	Media		0.010-0.025
	Alta		0.025-0.050
	Muy Alta		0.050-0.100
Grado de los efectos por meandros	Menor	n_5	1.00
	Apreciable		1.15
	Severo		1.30

Fuente: Chow 1994.

- Ecuación de cálculo de caudal

$$Q = \frac{AR^{2/3}S^{1/2}}{n}$$

Donde:

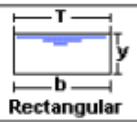
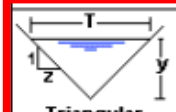
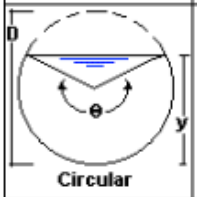
A= Área de la sección transversal (m²)

R= Radio Hidráulico(m)

S= Pendiente del canal (m/m)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning (adimensional)

Tabla 11. Características Hidráulicas según la sección del canal

Tipo de sección	Área A (m2)	Perímetro mojado P (m)	Radio hidráulico Rh (m)	Espejo de agua T (m)
 Rectangular	by	$b+2y$	$\frac{by}{b+2y}$	b
 Trapezoidal	$(b+zy)y$	$b+2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{(b+zy)y}{b+2y\sqrt{1+z^2}}$	$b+2zy$
 Triangular	zy^2	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zy$
 Circular	$\frac{(\theta-sen\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1-\frac{sen\,\theta}{\theta})\frac{D}{4}$	$(sen\frac{\theta}{2})D$ ó $2\sqrt{y(D-y)}$
 Parabólica	$2/3\ Ty$	$T+\frac{8y^2}{3T}$	$\frac{2T^2y}{3T^2+8y^2}$	$\frac{3A}{2y}$

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA-CUNETA.

Cálculo del caudal máximo que puede transportar la cuneta.

Ilustración 6. Sección transversal diseñada.

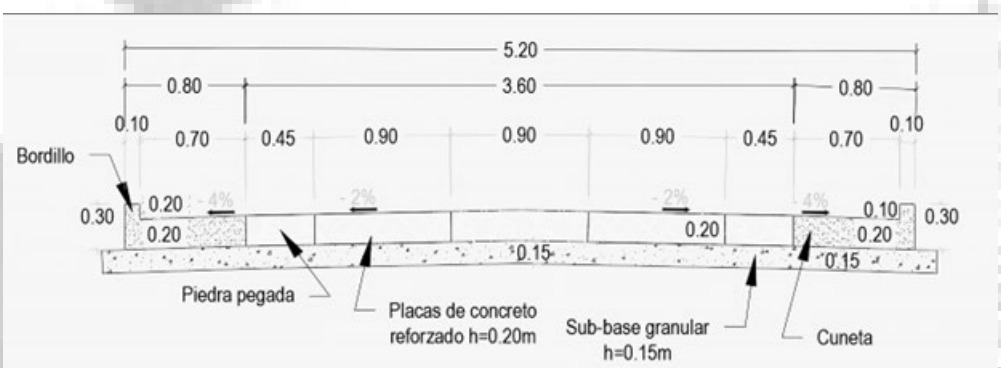
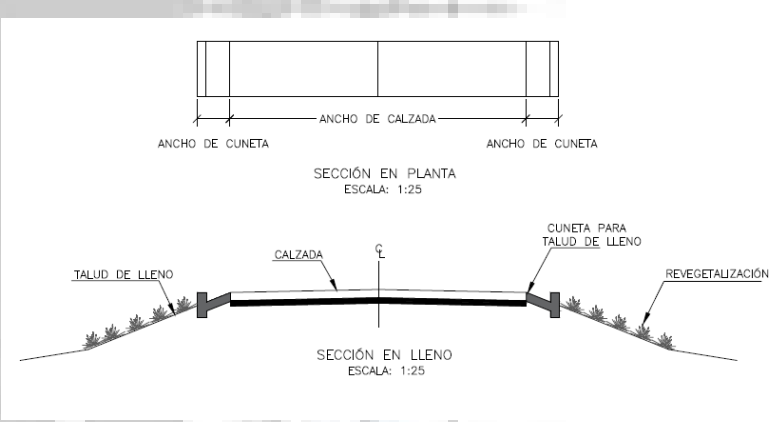
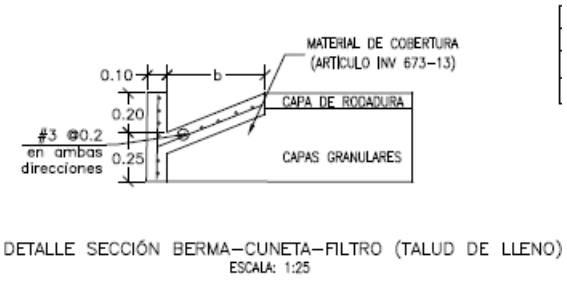


Ilustración 7. Sección Tradicional



Fuente: Guía Obras menores de drenaje y estructuras viales, Programa Colombia Rural

Ilustración 8. Detalle Sección Berma- Cuenta- Filtro



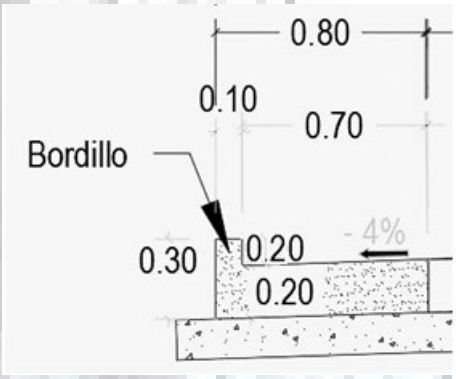
Fuente: Guía Obras menores de drenaje y estructuras viales, Programa Colombia Rural

Tabla 12. Valores de caudal para cunetas recomendadas

CUNETAS PARA TALUD EN LLENO	
b (m)	Q (m^3/s)
0.5	0.042
1.0	0.095

Fuente: Guía Obras menores de drenaje y estructuras viales, Programa Colombia Rural

Ilustración 9. Cuenta de diseño



Interpolando los valores de caudal para cunetas recomendadas de Guía Obras menores de drenaje y estructuras viales, Programa Colombia Rural para la cuneta diseñada de un ancho de 0.7m se presenta tiene un caudal máximo de 0.063 m3/s

Tabla 13. Caudal Máximo Cuneta

CUNETAS PARA TALUD EN LLENO	
b (m)	Q (m3/s)
0,5	0,042
1,0	0,095
0,7	0,063

Análisis de Cuneta de Diseño

Según la Guía Obras menores de drenaje y estructuras viales, Programa Colombia Rural "Para el diseño de los elementos de drenaje longitudinal, se sugiere una visita de campo a la zona. Una vez elegido el tipo de cuneta se debe verificar que esta si sea adecuada para las condiciones de emplazamiento. El área tributaria a la cuneta estará representada por un trapecio cuando se cuente con una zanja de coronación, y en el caso contrario, estará representada por un triángulo que corresponde a un área de intercuenca. En cualquiera de los dos casos, la base del trapecio o del triángulo es conocida, ya que representa la distancia entre las obras transversales o la longitud máxima de cuneta recomendada (100 m). Según Velez et al (2013), La verificación consiste en obtener el valor teórico de la máxima longitud en la proyección horizontal que drena en la vía, equivalente a la altura del trapecio o del triángulo, dependiendo de cuál sea el caso y compararla con la longitud real visualizada en campo.

Para obtener la máxima longitud teórica, se deben igualar el caudal máximo que transporta la cuneta elegida y la ecuación del método racional, que calcula el caudal a partir del coeficiente de escorrentía, la intensidad de la lluvia y el área de drenaje. De lo anterior es posible despejar la máxima longitud teórica en la proyección horizontal. En el caso en que esta longitud sea menor que la longitud visualizada en campo se debe diseñar o elegir otra cuneta con una capacidad mayor."

(Lmax Teórica/2) *Qmax Cuneta= QmaxDiseño

Lmax Teórica= 2*QmaxDiseño/ Qmax Cuneta

$$\text{Lmax Teórica} = \frac{2 * 3.54 \left(\frac{m3}{s}\right)}{0.063 \frac{m3}{s} * \frac{1}{m}} = 112.38$$

La Guía Obras menores de drenaje y estructuras viales, Programa Colombia Rural se sugieren cunetas con una longitud máxima de 100 m. En este caso no se cuenta con una obra de drenaje transversal (alcantarilla, box culvert, puente) se emplea una corriente natural para evacuar el agua proveniente de las cunetas que tienen una longitud máxima de 100 m. Como la longitud máxima teórica de diseño es superior a la visualizada en campo. **LA ESTRUCUTURA ESTANDAR CUMPLE EL CAUDAL MAXIMO DE DISEÑO.**

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Con base en el informe hidrológico e hidráulico realizado para la elaboración de estudios y diseños necesarios en la ejecución del proyecto que tiene como objetivo "Aunar esfuerzos entre el Instituto Nacional de Vías y la Junta de Acción Comunal Vereda La Primavera del Municipio de Puerto Rico, Departamento de Meta, para el mantenimiento y mejoramiento vial en el marco del Programa Caminos Comunitarios de la Paz Total", se pueden extraer las siguientes conclusiones y recomendaciones:

Conclusiones:

- Se ha realizado un análisis exhaustivo para el diseño de infraestructura hidráulica adecuada que garantice la durabilidad y la eficacia de las mejoras viales propuestas.

Para el desarrollo del proyecto que tiene como objetivo "Aunar esfuerzos entre el Instituto Nacional de Vías y la Junta de Acción Comunal Vereda La Primavera del Municipio de Puerto Rico, Departamento de Meta, para el mantenimiento y mejoramiento vial en el marco del Programa Caminos Comunitarios de la Paz Total", nos enfrentamos al desafío de garantizar un adecuado manejo del drenaje para asegurar la durabilidad y seguridad de la vía. Para lograr esto, empleamos herramientas técnicas como la "Calculo de Diseño de Estructuras de Drenaje, Programa Mejoramiento de Caminos Rurales" y la "Guía Obras menores de drenaje y estructuras viales, Programa Colombia Rural".

En el contexto específico de este proyecto, con una longitud de vía que oscilaba entre los 100 y 150 metros, era crucial enfocarnos en el diseño hidráulico adecuado. Tras evaluar detenidamente las directrices proporcionadas en las cartillas mencionadas, llegamos a la conclusión de que el diseño de la cuneta era el único aspecto verdaderamente importante para la parte hidráulica de la vía.

La cuneta, como elemento fundamental del sistema de drenaje, tenía la responsabilidad de canalizar las aguas superficiales de manera eficiente, evitando así la acumulación de agua en la superficie de la vía y reduciendo el riesgo de erosión y deterioro. Por lo tanto, nos aseguramos de que el diseño y

dimensionamiento de la cuneta cumplieran estrictamente con los parámetros establecidos en las cartillas.

Al centrarnos en el diseño de la cuneta como el único requisito crucial para la parte hidráulica de la vía, estábamos asegurando que nuestro enfoque se alineara con las necesidades específicas del proyecto. Esto nos permitió optimizar nuestros recursos y esfuerzos para garantizar un sistema de drenaje efectivo y duradero, adaptado a las condiciones particulares de la vía terciaria en la que estábamos trabajando.

- La colaboración entre el Instituto Nacional de Vías y la Junta de Acción Comunal refleja un enfoque participativo en la planificación y ejecución del proyecto, lo que fortalece el vínculo entre las autoridades y la comunidad local.

- Sostenibilidad: Se ha puesto énfasis en la sostenibilidad a largo plazo del proyecto, asegurando que las mejoras viales no solo sean efectivas en el presente, sino que también perduren y sigan siendo funcionales en el futuro.

Recomendaciones:

1. Monitoreo continuo: Se sugiere establecer un sistema de monitoreo continuo para evaluar el rendimiento de las obras hidráulicas y detectar cualquier problema potencial a tiempo.

2. Capacitación local: Es recomendable proporcionar capacitación a la comunidad local sobre la gestión adecuada de las infraestructuras hidráulicas, incluyendo el mantenimiento preventivo y la respuesta ante emergencias.

3. Evaluación periódica: Se deben realizar evaluaciones periódicas del estado de las mejoras viales y las estructuras hidráulicas para garantizar su funcionalidad y realizar ajustes según sea necesario.

4. Continuidad del apoyo institucional: Es crucial mantener el compromiso y el apoyo del Instituto Nacional de Vías y otras entidades pertinentes para asegurar la continuidad y el éxito del proyecto a largo plazo.

5. Integración de tecnología: Se podría considerar la integración de tecnologías innovadoras, como sistemas de alerta temprana o herramientas de modelado hidrológico avanzado, para mejorar la gestión y la respuesta ante eventos extremos.

Estas conclusiones y recomendaciones proporcionan una guía integral para la implementación exitosa del proyecto, asegurando la efectividad, la sostenibilidad y el beneficio duradero para la comunidad local.

Firmado por,

_____

ING. OMAR JHON BYRON ORTIZ MARIÑO
MP. 25202-385834 CND
ESPECIALISTA EN INFRAESTRUCTURA VIAL
ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS
MASTER BIM DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AUTOPISTAS Y CARRETERAS

INFORME HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS NECESARIOS EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO CUYO OBJETO ES "AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA SANTA LUCIA DEL MUNICIPIO DE PUERTO RICO, DEPARTAMENTO DE META, PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL.



DIRIGIDO A:

JAC – SANTA LUCIA

PROYECTO:

INFORME HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO – PUERTO RICO, META

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 4
FACTORES AMBIENTALES 5
OBJETIVOS DEL ESTUDIO 6
CARACTERISTICAS GENERALES 7
Ubicación geográfica 7
Localización geográfica del proyecto 10
ESTUDIO HIDROLÓGICO 11
RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN: 11
CÁLCULO DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL PONDERADA DEL AIRE POR LA METODOLOGÍA SHELL – AÑO 2000 – 2017 11
PRECIPITACION MEDIA ANUAL 13
DETERMINACIÓN DE LA REGIÓN CLIMÁTICA. 15
PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL EN 24 HORAS 16
DELIMITACIÓN DE LA CUENCA Y ANÁLISIS HIDROLÓGICO 18
OBTENCIÓN DE CURVAS IDF 19
ESTUDIO HIDRÁULICO 22
CÁLCULO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA TR=25 AÑOS. 23
Determinación tiempo de retorno. 23
Modelo de precipitación para Tr 25 años 24
Calculo Caudal Unitario. 26
Calculo Caudal Máximo. 27
CALCUOS Y ECUACIONES HIDRAULICAS 28
CÁLCULO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA-CUNETA. 32
Cálculo del caudal máximo que puede transportar la cuneta. 32
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 35
Conclusiones: 35
Recomendaciones: 36

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación Municipio de Puerto Rico 8
Ilustración 2. Ubicación Municipio de Puerto Rico 8
Ilustración 3. Ubicación específica de los apiques del proyecto, objeto de estudio. 10
Ilustración 4. Cuenca Hidrográfica-Vda Santa Lucia. 18
Ilustración 5. Cálculo de curvas IDF método simplificado. 19
Ilustración 8. Sección transversal diseñada. 32
Ilustración 6. Sección Tradicional 32
Ilustración 7. Detalle Sección Berma- Cuenta- Filtro 33
Ilustración 9. Cuenta de diseño 33

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1.Temperatura Media Anual Ponderada en Puerto Rico, Meta del año 2000 a 2017 11
Gráfica 2. Temperatura Media Anual Ponderada TMAP 2000-2017 12
Gráfica 3. Precipitación Media Anual del año 2000 – 2019 13
Gráfica 4. Precipitaciones Medias Anuales año 2000-2019 14
Gráfica 5. Curvas IDF para diferentes tiempos de retorno. 20
Gráfica 6. *Altura de precipitación acumulada para tiempo de retorno 25 años* 26
Gráfica 7. Hidrograma unitario sintético triangular 27

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Datos de entrada - Valores Mensuales de Precipitación 13
Tabla 2. Valores precipitaciones máximas mensuales en 24 horas. 16
Tabla 3. Valores de Precipitación máxima y promedio Anual en 24 Horas 17
Tabla 4. Valores de los coeficientes a, b, c y d para el cálculo de las curvas IDF para Colombia 20
Tabla 5.Variación de la intensidad 21
Tabla 6. Vida útil de los componentes hidráulicos 23
Tabla 7. Modelo intensidad TR= 25 AÑOS 24
Tabla 8. Valores de intensidad y altura precipitación. 25
Tabla 9. *Relacion caudal máximo con caudal unitario y precipitación efectiva.* 27
Tabla 10. Valores para el cálculo de la rugosidad mediante método de Cowan 30
Tabla 11. Características Hidráulicas según la sección del canal 31
Tabla 12. Valores de caudal para cunetas recomendadas 33
Tabla 13. Caudal Máximo Cuneta 34

INTRODUCCIÓN

Informe Hidrológico e Hidráulico para la Elaboración de Estudios y Diseños en el Proyecto de Mantenimiento y Mejoramiento Vial en la Vereda Santa Lucía, Municipio de Puerto Rico, Departamento de Meta, Colombia

En el contexto del programa Caminos Comunitarios de la Paz Total, se ha establecido una colaboración entre el Instituto Nacional de Vías y la Junta de Acción Comunal de la Vereda Santa Lucía, en el Municipio de Puerto Rico, Departamento de Meta, con el objetivo de llevar a cabo un proyecto integral de mantenimiento y mejoramiento vial. Este proyecto busca mejorar la conectividad y la calidad de vida de los habitantes de la región, a través de la optimización de las vías locales.

Para garantizar la eficacia y sostenibilidad de este proyecto, se requiere realizar un exhaustivo estudio hidrológico e hidráulico que permita comprender y gestionar de manera adecuada los recursos hídricos de la zona, así como evaluar los posibles impactos de las condiciones climáticas y topográficas en la infraestructura vial propuesta. En este sentido, se abordarán las siguientes características clave:

La cuenca del río Ariari, ubicada en el departamento del Meta, Colombia, es un sistema hidrográfico de vital importancia para la región, caracterizado por una red de afluentes que contribuyen al caudal principal del río. Esta cuenca abarca una extensa área que incluye territorios tanto urbanos como rurales, con una notable influencia en el municipio de Puerto Rico.

La cuenca del río Ariari se extiende por una topografía diversa, que va desde las altas montañas de la cordillera oriental hasta las llanuras aluviales de la región. Esta variedad topográfica contribuye a la heterogeneidad de los procesos hidrológicos en la cuenca, influenciando la distribución espacial de la precipitación, la escorrentía y la infiltración del agua en el suelo.

El municipio de Puerto Rico se encuentra ubicado en la zona baja de la cuenca del río Ariari, lo que lo hace especialmente vulnerable a los eventos hidrometeorológicos extremos, como inundaciones y deslizamientos de tierra. La interacción entre la cuenca del río Ariari y el municipio de Puerto Rico es fundamental para entender los patrones de flujo de agua, la calidad del recurso hídrico y los riesgos asociados a fenómenos naturales.

El régimen hidrológico de la cuenca del río Ariari está influenciado por las características climáticas de la región, que presentan una marcada estacionalidad con una temporada de lluvias intensas y una temporada seca. La precipitación es el principal motor del ciclo hidrológico en la cuenca, alimentando los caudales de los ríos y generando el escurrimiento superficial que fluye hacia el municipio de Puerto Rico y otras áreas circundantes.

Además de la precipitación, otros factores como la evaporación, la infiltración y la capacidad de retención del suelo también influyen en la disponibilidad y distribución del agua en la cuenca del

río Ariari. La vegetación juega un papel crucial en la regulación del ciclo hidrológico, actuando como un amortiguador natural ante los eventos de lluvia intensa y contribuyendo a la recarga de los acuíferos subterráneos.

De modo que, la cuenca del río Ariari y su relación con el municipio de Puerto Rico en el departamento del Meta, Colombia, constituyen un sistema hidrográfico complejo y dinámico que requiere un análisis detallado para comprender su funcionamiento y gestionar de manera adecuada sus recursos hídricos. Este entendimiento es fundamental para el desarrollo de estrategias de manejo integral de la cuenca y para la implementación de medidas de mitigación y adaptación frente a los impactos del cambio climático y otros factores ambientales.

FACTORES AMBIENTALES

Los factores ambientales están en relación con la cuenca del río Ariari y su influencia en el municipio de Puerto Rico. Esto incluirá la delimitación de la cuenca, la identificación de sus principales características geomorfológicas, hidrológicas y climáticas, así como la evaluación de su interacción con el entorno urbano y rural.

Balance Hídrico Climatológico:

Se llevará a cabo un balance hídrico climatológico para comprender la distribución y disponibilidad de los recursos hídricos en la zona de estudio. Esto implicará el análisis de las precipitaciones, la evapotranspiración, la infiltración y el escurrimiento superficial, con el fin de determinar la cantidad de agua disponible para el proyecto y su variabilidad estacional.

Evaporación y Absorción de la Superficie para Obtener la Escorrentía Superficial:

Se calculará la evaporación y la absorción de la superficie para estimar la cantidad de escorrentía superficial que estará disponible para el proyecto. Esto se realizará considerando las características del suelo, la cobertura vegetal y otros factores que puedan influir en el ciclo hidrológico local.

Obtención de Curvas IDF para la Definición de la Intensidad, Duración y Frecuencia de las Lluvias:

Se obtendrán curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) a partir de datos históricos y modelos climáticos, con el fin de determinar la durabilidad de la lluvia, su intensidad y frecuencia en la zona de estudio. Estos datos serán fundamentales para el diseño hidráulico de la infraestructura vial, permitiendo dimensionar adecuadamente los sistemas de drenaje y mitigar los riesgos asociados a las precipitaciones extremas.

Evaluación de Parámetros Topográficos, de Suelos y Cobertura Vegetal:

Se realizará una evaluación detallada de la topografía, los tipos de suelos y la cobertura vegetal en la zona de estudio, ya que estos factores influirán en la generación de escorrentía y en la capacidad de drenaje del terreno. Esto permitirá identificar posibles áreas de riesgo y proponer medidas de mitigación adecuadas.

Estudio Hidráulico para la Definición de Drenajes y Evaluación de Sumideros:

Una vez obtenido el caudal de escorrentía, se procederá a realizar un estudio hidráulico detallado para definir la ubicación y dimensionamiento de los drenajes necesarios en la vía, así como para evaluar la capacidad de los sumideros existentes. Esto garantizará que la infraestructura vial pueda evacuar eficientemente el agua de lluvia y prevenir posibles problemas de inundación o deterioro de la superficie vial.

Recomendaciones Técnicas para la Optimización del Diseño de la Vía:

Finalmente, se presentarán recomendaciones técnicas que permitan optimizar los cálculos y el diseño de la vía, teniendo en cuenta los aspectos hidrológicos, hidráulicos y geotécnicos analizados. Estas recomendaciones buscarán garantizar la seguridad, durabilidad y sostenibilidad de la infraestructura vial propuesta, así como minimizar su impacto ambiental y maximizar su contribución al desarrollo local.

En resumen, el presente informe tiene como objetivo proporcionar una base sólida de conocimientos y análisis técnico que oriente la planificación y ejecución del proyecto " Mantenimiento y Mejoramiento Vial en la Vereda Santa Lucia Municipio de Puerto Rico, Departamento de Meta, Colombia". Se espera que estos estudios e informaciones contribuyan a la toma de decisiones informadas y a la implementación de medidas efectivas para mejorar la infraestructura vial en beneficio de la comunidad local.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Realizar un estudio hidrológico e hidráulico utilizando los valores de precipitación, evapotranspiración y caudales de escorrentía, dicha información es administrada por las estaciones de datos donde se utilizarán los historiales climatológicos de la región, se tiene como referencia la cuenca del rio Ariari por su proximidad, se calcula el balance hídrico climatológico del municipio de Puerto Rico, Meta; teniendo en cuenta la evaporación y absorción de la superficie para obtener la escorrentía superficial con la que se va a contar para dicho proyecto.

- Analizar la Cuenca del Río Ariari: Realizar un análisis detallado de la cuenca del río Ariari y su influencia en el Municipio de Puerto Rico, identificando sus características

hidrológicas, geomorfológicas y climáticas relevantes para el diseño hidráulico y la gestión de recursos hídricos.

- Determinar el Balance Hídrico: Establecer un balance hídrico climatológico que permita comprender la distribución y disponibilidad de los recursos hídricos en la zona de estudio, considerando la precipitación, la evapotranspiración, la infiltración y el escurrimiento superficial.

- Evaluar la Escorrentía Superficial: Determinar la cantidad de escorrentía superficial disponible para el proyecto, mediante el análisis de la evaporación y absorción de la superficie, considerando las características del suelo, la cobertura vegetal y otros factores relevantes.

- Obtener Curvas IDF: Obtener curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) a partir de datos históricos y modelos climáticos, para definir la durabilidad de la lluvia, su intensidad y frecuencia en la zona de estudio, con el fin de dimensionar adecuadamente la infraestructura hidráulica.

- Evaluar Parámetros Topográficos, de Suelos y Cobertura Vegetal: Realizar una evaluación detallada de la topografía, los tipos de suelos y la cobertura vegetal en la zona de estudio, para comprender su influencia en la generación de escorrentía y en la capacidad de drenaje del terreno.

- Realizar Estudio Hidráulico: Realizar un estudio hidráulico detallado para definir la ubicación y dimensionamiento de los drenajes necesarios en la vía, así como para evaluar la capacidad de los sumideros existentes, garantizando una correcta evacuación del agua de lluvia.

- Presentar Recomendaciones Técnicas: Presentar recomendaciones técnicas que permitan optimizar los cálculos y el diseño de la vía, con el objetivo de garantizar la seguridad, durabilidad y sostenibilidad de la infraestructura vial propuesta, minimizando su impacto ambiental y maximizando su contribución al desarrollo local.

CARACTERISTICAS GENERALES

Ubicación geográfica

El municipio de Puerto Rico se encuentra ubicado en el departamento del Meta, Colombia. Geográficamente, está situado en la región central del país, específicamente en la zona conocida

como la Orinoquía. Esta región es famosa por su vasta llanura, caracterizada por extensas planicies, ríos y selvas tropicales.

Puerto Rico se encuentra a una altitud aproximada de 350 metros sobre el nivel del mar, lo que lo sitúa en una zona de clima cálido y húmedo. La temperatura promedio anual oscila alrededor de los 26°C, con una marcada variación entre la temporada de lluvias y la temporada seca, distando de Villavicencio 197 km, de Bogotá 288 km y de San José del Guaviare 118 km.



Ilustración 1. Ubicación Municipio de Puerto Rico

Fuente: Google



Ilustración 2. Ubicación Municipio de Puerto Rico

Fuente: Google

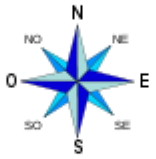
Los límites geográficos del municipio de Puerto Rico son los siguientes:

- Al norte limita con el municipio de La Macarena.
- Al sur limita con el departamento del Guaviare.
- Al este limita con el departamento del Guaviare.
- Al oeste limita con el municipio de Vista Hermosa.

Coordenadas:

- 2°56′18″N 73°12′30″O

Limites municipales:

Noroeste: Vista Hermosa
Norte: Puerto Lleras
Nordeste: Mapiripán (Caño Rico)
Oeste: Vista Hermosa (Caño La Cabra)


Este: Puerto Concordia
Suroeste: Vista Hermosa (Caño La Cabra)
Sur: San José del Guaviare (Guaviare) (Río Guayabero)
Sureste: Puerto Concordia

Superficie:

- Total: 3.772 km²

Altitud:

- Media: 299 m.s.n.m.

Gentilicio:

- Puertorriqueño

Localización geográfica del proyecto

El área de estudio se encuentra localizada en el sector rural del municipio de Puerto Rico, departamento del Meta, específicamente en la vereda Santa Lucia. La vía veredal, el segmento de esta mismo objeto de intervención cuenta con las coordenadas 2°49'45.00" latitud Norte y 73°23'45.00" longitud Oeste.

El municipio está atravesado por varios ríos importantes, siendo el más destacado el río Meta, que le da nombre al departamento. Estos cuerpos de agua son fundamentales para la vida y la economía local, ya que proveen recursos hídricos para la agricultura, la ganadería y otras actividades comerciales.

La mayoría de la población se dedica a actividades agropecuarias, aunque también se pueden encontrar actividades comerciales y de servicios relacionadas con la actividad económica de la región.

En cuanto a la vegetación, Puerto Rico se encuentra en una zona de transición entre la selva amazónica y la sabana, lo que resulta en una gran diversidad de flora y fauna. La vegetación predominante está compuesta por árboles de hoja ancha, palmeras y pastizales, que ofrecen hábitats diversos para una amplia gama de especies animales.

En resumen, Puerto Rico, Meta, Colombia, se caracteriza por su ubicación en la región central del país, su clima cálido y húmedo, sus ríos importantes y su rica biodiversidad, lo que lo convierte en un lugar de gran importancia tanto desde el punto de vista geográfico como ambiental.

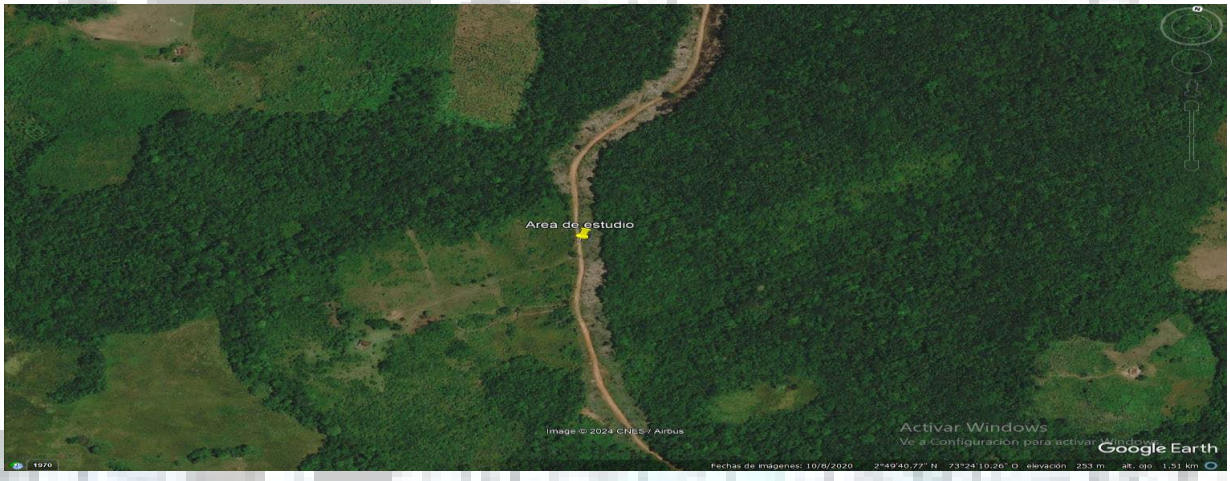


Ilustración 3. Ubicación específica de los apiques del proyecto, objeto de estudio.

Fuente: Google Earth, 2024

ESTUDIO HIDROLÓGICO

Para definir los parámetros de diseño es necesario analizar los datos hidrológicos de la zona o tramo de desarrollo del proyecto, lo anteriormente nombrado hace referencia a los datos de precipitaciones los cuales van en relación directa con las aguas superficiales que se efectúen en la zona y por otro lado están los escurrimientos los cuales se reflejan por medio de los caudales que se deben soportar. El estudio hidrológico permite estimar la probabilidad de frecuencia de la intensidad o magnitud de lluvia representadas en milímetros por hora en un determinado tiempo, esto permite estimar el caudal el cual es fundamental para poder diseñar la estructura y que la capacidad de diseño soporte los caudales máximos.

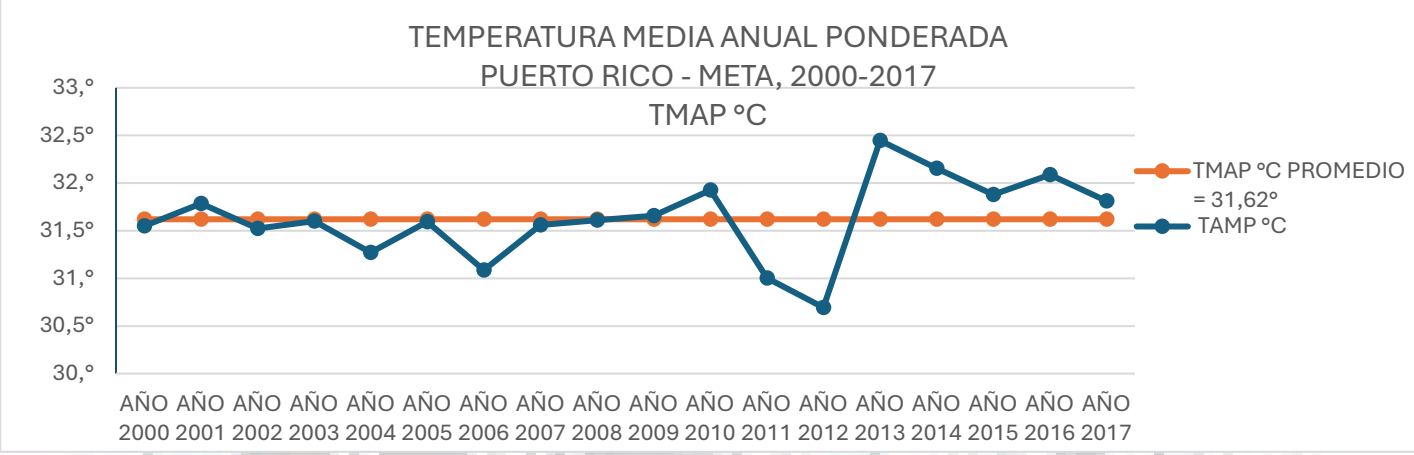
RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN:

Se recopilará información topográfica, climatológica y geológica de la zona de estudio, con el fin de presentar un análisis de las temperaturas que se generan el sector, se realiza un estudio basado en información de la única estación cercana que aún está activa.

1. PUERTO RICO, [32080010].

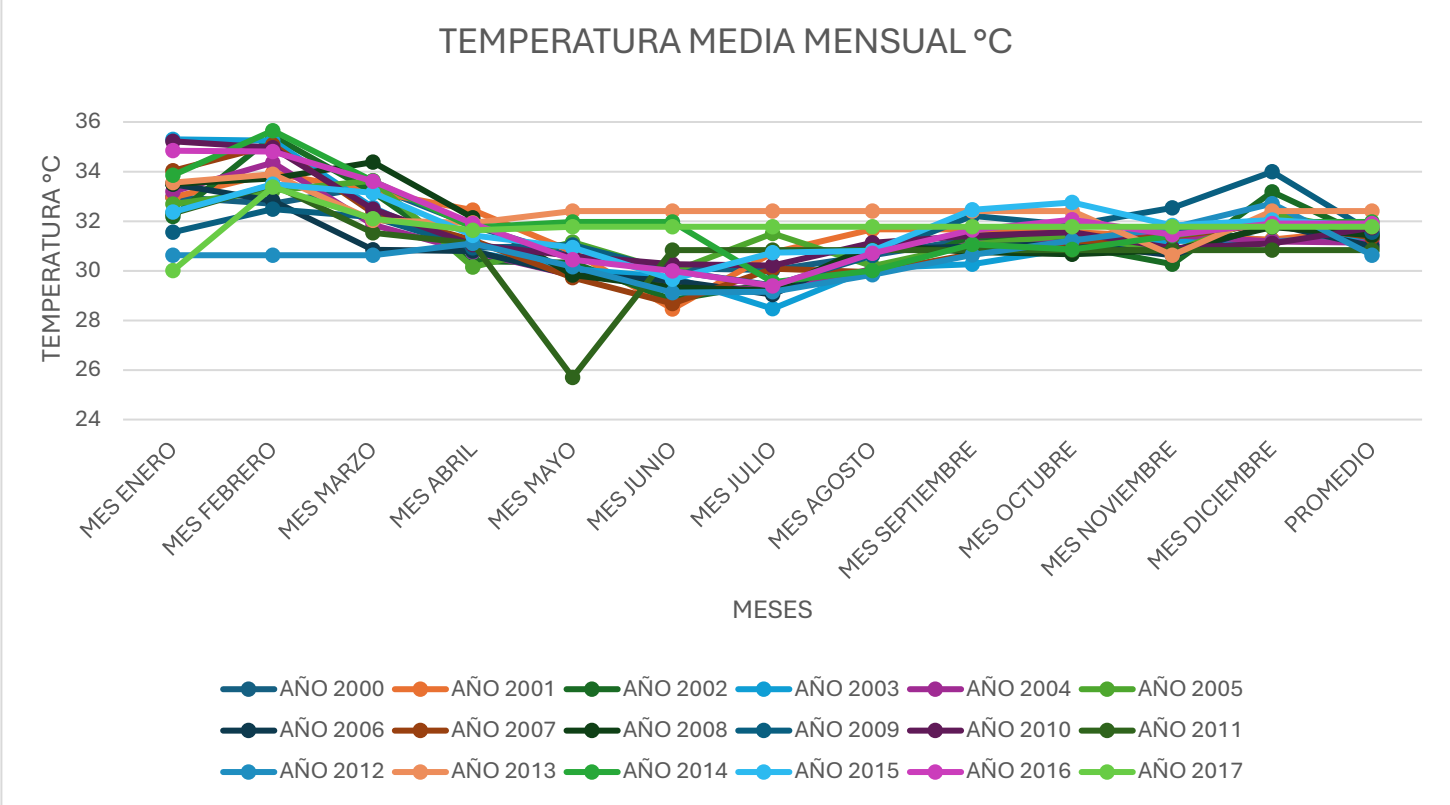
CÁLCULO DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL PONDERADA DEL AIRE POR LA METODOLOGÍA SHELL – AÑO 2000 – 2017

Gráfica 1.Temperatura Media Anual Ponderada en Puerto Rico, Meta del año 2000 a 2017



Fuente. Base de Datos Propio – IDEAM.

Gráfica 2. Temperatura Media Anual Ponderada TMAP 2000-2017



Fuente. Base de Datos Propio – IDEAM.

La temperatura media anual ponderada para el municipio de Puerto Rico- Meta, con la serie histórica dada y determinada por la metodología Shell es de 31.62°C

Teniendo en cuenta los datos arrojados por la estación, los meses en los cuales se presenta una temperatura elevada respecto a los demás, son enero y febrero; los cuales, son constantes a lo largo de la tabla de estadística para todos los años de análisis. Por el contrario, mayo, junio y julio, tienen los índices más bajos de temperaturas durante todos los años.

Se puede observar como en el año 2011, hay un cambio en el comportamiento de la temperatura del mes de mayo con un valor de 25°.

En el promedio de los valores de temperaturas anuales, si se evidencian altos valores de dispersión, teniendo datos que oscilan entre 25.7 y 35.65 °C. Lo anterior hace verídico que los datos tienen alto grado de confiabilidad.

La alta variación entre los resultados de la TMAP calculada por el Abaco de la Shell y la TMAP hallada por formula; puede obedecer al error que se presenta al realizar la medición manual de los factores de ponderación en el Abaco. Los factores de ponderación hallados por medio del Abaco de la Shell son mayores a los despejados con ayuda de la formula dada, por lo cual el resultado de la TMAP por el método de la Shell es mayor.

Los cambios bruscos de temperatura pueden afectar durante la etapa constructiva, por lo que se recomienda tener en cuenta este factor para el cálculo de las humedades optimas de compactación de los distintos materiales de las distintas capas que componen la estructura de la placa huella.

PRECIPITACION MEDIA ANUAL

Se recopilará información topográfica, climatológica y geológica de la zona de estudio, así como datos históricos de precipitación y caudales de los cuerpos de agua cercanos

Con el fin de presentar un análisis de las precipitaciones que se generan el sector, se realiza un estudio basado en información de la única estación cercana que aún está activa.

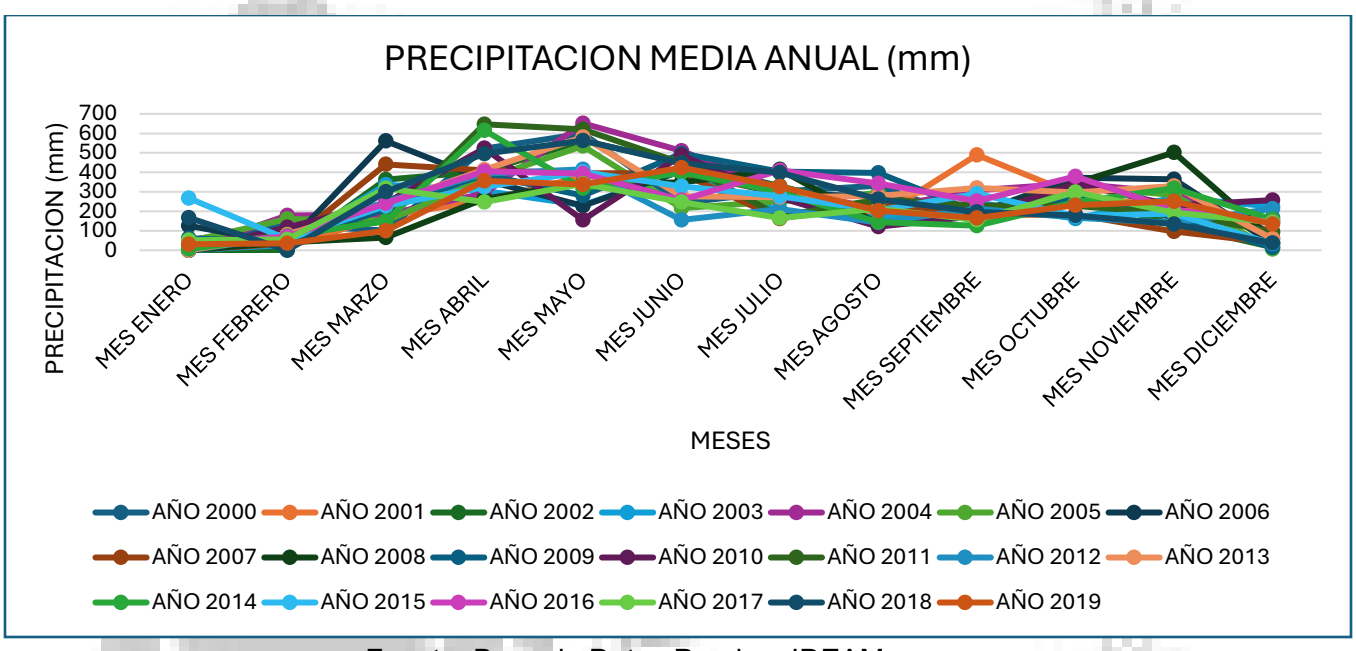
1. PUERTO RICO, [32080010]

Tabla 1. Datos de entrada - Valores Mensuales de Precipitación

AÑO	MES ENERO	MES FEBRERO	MES MARZO	MES ABRIL	MES MAYO	MES JUNIO	MES JULIO	MES AGOSTO	MES SEPTIEMBRE	MES OCTUBRE	MES NOVIEMBRE	MES DICIEMBRE	∑ SUMATORIA
AÑO 2000	51,5	127,8	101,4	522,1	598,7	243,2	301,6	330,8	148,3	269,3	169,6	167,3	3031,60
AÑO 2001	0	18	179,1	252,8	378,7	393	297,2	170,6	489,5	285	217,3	148,7	2829,90
AÑO 2002	2	1	362,4	405,4	563,1	447,3	330,4	199,6	184,8	279,6	131,2	16	2922,80
AÑO 2003	0	27	336,4	305	230,8	406,9	198	167,1	246,1	162,2	270	224,9	2574,40
AÑO 2004	5	178,5	184	292	651,5	509,8	311,7	213,3	308,2	343,7	295,4	89,3	3382,40
AÑO 2005	45,6	160,7	150,1	365	535,3	216,6	251,7	293,7	144,8	328,2	284,2	6,5	2782,40
AÑO 2006	126,5	32,3	560,9	360,5	228,2	408,3	290,8	276,9	189,9	372,8	364,7	34,9	3246,70
AÑO 2007	2	34,9	440,7	410,7	395,3	395,4	162,5	243,1	182,7	183,6	95,8	38,9	2585,60
AÑO 2008	0	40,6	65,4	264,4	346,2	347,9	415,6	135,5	182,3	344,1	502	61	2705,00
AÑO 2009	62	39	211,2	389	279,9	496,5	403,2	397,3	195,4	271,5	171,8	15	2931,80
AÑO 2010	0	118	243,3	523	155,8	487,5	270,6	122	175,9	341	229,7	257	2923,80
AÑO 2011	20,6	79,7	149	646,8	620,4	447,5	176	261,5	229	228,5	189	96	3144,00
AÑO 2012	0	70	248,7	394,7	415,3	155	212	142	214	167	140,9	213	2372,60
AÑO 2013	0	80	239	414	580,7	277,1	272	279,6	319,7	296,2	330,3	58,7	3147,30
AÑO 2014	5,7	72,8	151,1	616	319	399	299,2	143,9	126,3	248,1	318,6	159,7	2859,40
AÑO 2015	266,9	58	227,6	324,6	402	329	278	205	291,2	175,6	189,3	33,4	2780,60
AÑO 2016	36,7	71,1	240,6	405,4	394,2	258	410,2	343,5	252,4	379	209	145	3145,10
AÑO 2017	52	55	319	248	341	248	166	213	155	298	193	145	2433,00
AÑO 2018	168	0	300	495	563	447	398	263	196	179	134	38	3181,00
AÑO 2019	31	36	100	356	338	424	326	203	165	231	251	134	2595,00

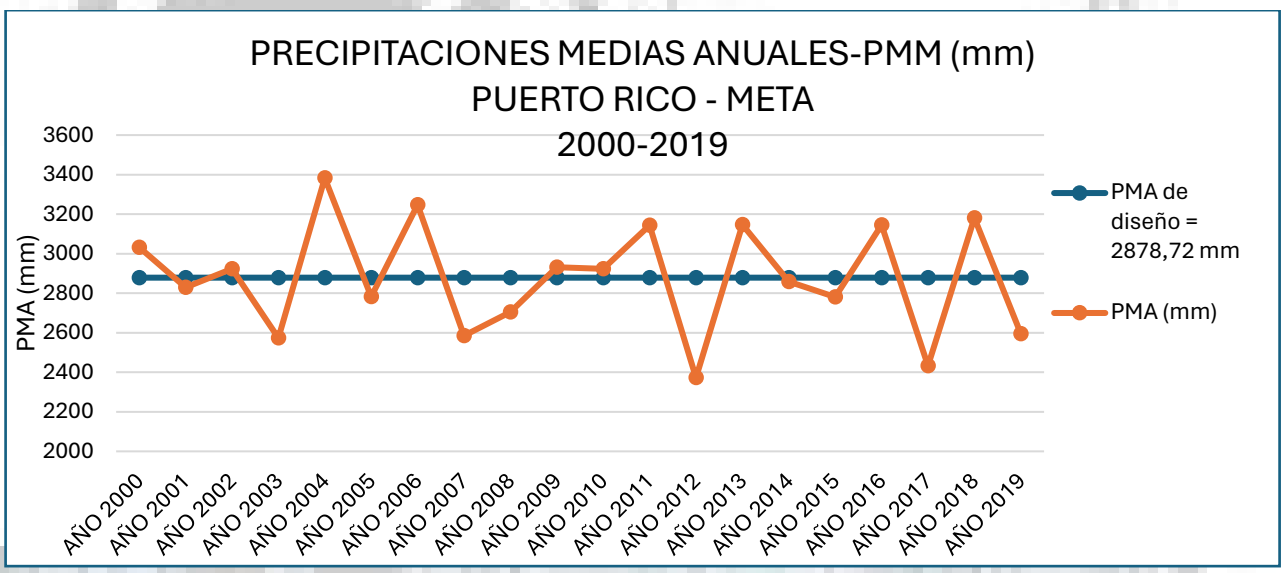
Fuente. Base de Datos Propio – IDEAM.

Gráfica 3. Precipitación Media Anual del año 2000 – 2019



Fuente. Base de Datos Propio – IDEAM.

Gráfica 4. Precipitaciones Medias Anuales año 2000-2019



Fuente. Base de Datos Propio – IDEAM.

La precipitación media anual para el municipio de Puerto Rico, Meta, según los datos históricos de los años últimos 20 años comprendidos del 2000 al 2019, es de 2878.72 mm.

De las gráficas se observa los meses en los cuales se presentan mayores incrementos en las lluvias. De lo anterior podemos evidenciar que estos meses son abril, mayo y noviembre; los cuales, son constantes durante todos los años del periodo de análisis. En contraposición a lo anterior, enero es el mes en donde menos se han presentado precipitaciones con un promedio de 41.83 milímetros.

Se evidencia como los valores de Precipitaciones Medias Anuales tienen una variación anual muy alta durante el 2004 y el 2006, esto podría ir ligado a los bruscos cambios de temperatura que se registraron durante estos periodos. También se puede resaltar que el año con menor índice de precipitaciones fue el 2012 con una PMA de 2351.8 milímetros.

La precipitación media mensual más alta se registró durante el mes de mayo del año 2004, con un total de 651.5 milímetros mensuales, y la más baja se presentó en enero del 2003, 2008, 2010 y 2013 con cero (0) milímetros de precipitaciones, lo cual indica que durante ese mes no llovió en el municipio de Puerto Rico.

Aunque el municipio de Puerto Rico, Meta se encuentra ubicado a una altura baja y el clima es cálido húmedo, se tiene una precipitación media anual del orden de los 2867.51 milímetros que se considera cálida y húmeda. Esto podría hacer que el diseño de estructuras de drenaje requiera de obras de alto costo y magnitud.

Para las actividades de construcción, se recomienda no realizar trabajos de extendido y compactación de materiales granulares durante los meses de abril, mayo y noviembre. También es recomendable que no realicen labores de extendido y compactación de capas de rodadura, ya que esto podrían incidir en cambios de temperaturas y resistencia de la mezcla a colocar.

DETERMINACIÓN DE LA REGIÓN CLIMÁTICA.

N°	REGIÓN	TEMPERATURA TMAP (°C)	PRECIPITACION MEDIA ANUAL (mm)
R1	Fría seca y Fría semihúmeda	<13	<2000
R2	Templado seco y templado semihúmeda	13-20	<2000
R3	Cálido seco y Cálido semihúmeda	20-30	<2000
R4	Templado húmedo	13-20	2000-4000
R5	Cálido húmedo	20-30	2000-4000
R6	Cálido muy húmedo	20-30	>4000

PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL EN 24 HORAS

Se recopilará información topográfica, climatológica y geológica de la zona de estudio, así como datos históricos de precipitación y caudales de los cuerpos de agua cercanos

Con el fin de presentar un análisis de las precipitaciones que se generan el sector, se realiza un estudio basado en información de la única estación cercana que aún está activa y presenta valores de precipitación diaria de los últimos 24 años; la cual es:

1. PUERTO RICO, [32080010]

Tabla 2. Valores precipitaciones máximas mensuales en 24 horas.

Máx. de Valor	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS.	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.	Total general
2000	30	38	58	60	67	29	67	67	75	68	99	15	99
2001	0	4	47	46	102	79	32	69	133	49	58	76	133
2002	8	3	27	33	145	75	85	80	61	52	47	54	145
2003	0	19	82	80	90	65	71	31	96	120	76	61	120
2004	3	127	88	68	80	82	60	56	35	54	45	32	127
2005	15	20	20	65	63	54	140	42	40	52	42	6	140
2006	36	37	55	88	57	87	38	65	47	93	60	72	93
2007	0	4	76	54	80	81	46	34	50	67	31	25	81
2008	3	24	28	68	141	77	73	76	25	110	69	77	141
2009	35	27	98	104	59	54	51	50	40	100	54	17	104
2010	8	24	55	142	71	61	45	16	48	52	43	28	142
2011	49	51	64	141	58	80	79	60	58	47	48	29	141
2012	0	45	52	114	63	31	63	83	30	88	123	60	123
2013	0	38	30	39	105	41	53	122	41	50	95	26	122
2014	21	7	48	50	38	64	84	52	48	44	83	25	84
2015	52	53	32	76	86	60	90	50	83	60	39	50	90
2016	0	19	84	94	62	65	98	58	57	74	42	24	98
2017	53	26	37	128	90	66	57	58	43	33	22	12	128
2018	37	0	57	95	63	57	55	24	29	58	40	13	95
2019	14	47	22	80	57	54	75	32	30	48	81	32	81
2020	28	4	40	38	90	59	44	61	37	25	93	39	93
2021	22	18	45	104	79	32	54	66	72	34	68	0	104
2022	4	18	40	97	93	74	54	53	78	77	64	13	97
2023	41	6	148	82	89	51	105	34	52	98	116	62	148
Total general	**53**	**127**	**148**	**142**	**145**	**87**	**140**	**122**	**133**	**120**	**123**	**77**	**148**

Fuente: IDEAM, 2024

Al utilizar exclusivamente la estación proporcionada por el IDEAM en el informe hidrológico, se garantiza la integridad de los datos sin la presencia de valores faltantes. La selección de una única estación elimina la posibilidad de discrepancias o incoherencias entre múltiples fuentes de datos, asegurando así la coherencia y fiabilidad de los resultados obtenidos en el análisis hidrológico. Esta decisión se fundamenta en la confianza en la calidad y exhaustividad de los

datos proporcionados por el IDEAM, lo que permite una evaluación precisa y consistente de las condiciones hidrológicas en el área de estudio.

Tabla 3. Valores de Precipitación máxima y promedio Anual en 24 Horas

AÑO	PRECIPITACION MAXIMA EN 24H
2000	99
2001	133
2002	145
2003	120
2004	127
2005	140
2006	93
2007	81
2008	141
2009	104
2010	142
2011	141
2012	123
2013	122
2014	84
2015	90
2016	98
2017	128
2018	95
2019	81
2020	93
2021	104
2022	97
2023	148
Promedi	113,7
Máximo	148
Mínimo	81

Fuente: IDEAM, 2024

DELIMITACIÓN DE LA CUENCA Y ANÁLISIS HIDROLÓGICO

Se delimitará la cuenca hidrográfica que abarca la Vereda Santa Lucía y se realizará un análisis hidrológico para comprender el comportamiento de los flujos de agua en la zona, identificando áreas de riesgo de inundación y determinando los caudales máximos esperados.

Ilustración 4. Cuenca Hidrográfica-Vda Santa Lucia.



Fuente: Google EARTH, 2024.

En la zona rural del municipio de Puerto Rico en el departamento del Meta, la cobertura del suelo se caracteriza predominantemente por la presencia de prados y bosques. Esta combinación de cobertura del suelo sugiere una diversidad en los usos de la tierra, con áreas dedicadas a actividades agrícolas y ganaderas, así como a la conservación de la vegetación natural.

Dado el tamaño reducido de la cuenca (0.26 km2) y su pendiente casi nula, se puede inferir que los procesos geomorfológicos como la erosión del suelo y el flujo de agua superficial son poco significativos en esta área. Por lo tanto, un análisis geomorfológico exhaustivo podría resultar redundante y poco productivo. En lugar de ello, se sugiere enfocar los recursos en estudios hidrológicos más específicos, que aborden la interacción entre la cobertura del suelo y la

dinámica del agua en la cuenca. Este enfoque permitiría comprender mejor cómo la combinación de prados y bosques influye en la gestión de los recursos hídricos y en la planificación del uso del suelo, proporcionando así una base más sólida para la toma de decisiones en materia de conservación ambiental y desarrollo sostenible en la zona rural del municipio de Puerto Rico, Meta.

OBTENCIÓN DE CURVAS IDF

Para realizar un estudio hidrológico e hidráulico para el proyecto de mantenimiento y mejoramiento vial mediante una placa huella en la Vereda Santa Lucía, Municipio de Puerto Rico, Departamento de Meta, Colombia. Con el fin de obtener información más precisa de las precipitaciones que se presentan en el área mencionada, se genera una curva IDF, brindando información del área de drenaje y caudal a evacuar generados por la escorrentía, para determinar la durabilidad de la lluvia, su intensidad y frecuencia en la zona de estudio.

Cálculo de constantes y modelo de intensidad.

Con los datos de precipitación máxima mensual en 24 H entre el año 2000 y 20203 fue necesario obtener las constantes que están presentes en el modelo de intensidad, obteniendo así la adecuada gráfica de la curva IDF, el modelo general se expresa a continuación.

Ilustración 5. Cálculo de curvas IDF método simplificado.

$$i = \frac{a \times T^b \times M^d}{(t/60)^c} \qquad [2.103]$$

Donde:	i:	Intensidad de precipitación, en milímetros por hora (mm/h).
	T:	Periodo de retorno, en años.
	M:	Precipitación máxima promedio anual en 24 h a nivel multianual
	t:	Duración de la lluvia, en minutos (min).
	a, b, c, d:	Parámetros de ajuste de la regresión. Estos parámetros fueron regionalizados como se presenta en la Figura 2.13, y sus valores se presentan en la Tabla 2.12.

Fuente: Manual de Drenaje para carreteras, 2009

Tabla 4. Valores de los coeficientes a, b, c y d para el cálculo de las curvas IDF para Colombia

REGIÓN	a	b	c	d
Andina (R1)	0.94	0.18	0.66	0.83
Caribe (R2)	24.85	0.22	0.50	0.10
Pacífico (R3)	13.92	0.19	0.58	0.20
Orinoquía (R4)	5.53	0.17	0.63	0.42

Fuente: Manual de Drenaje para carreteras, 2009

Modelo intensidad

$$i\left(\frac{mm}{h}\right) = \frac{5.53 * 25^{0,17} * 113.7^{0.42}}{(d/60)^{0,63}} = \frac{532.57 * T^{0,17}}{d^{0,63}}$$

Gráfica 5. Curvas IDF para diferentes tiempos de retorno.

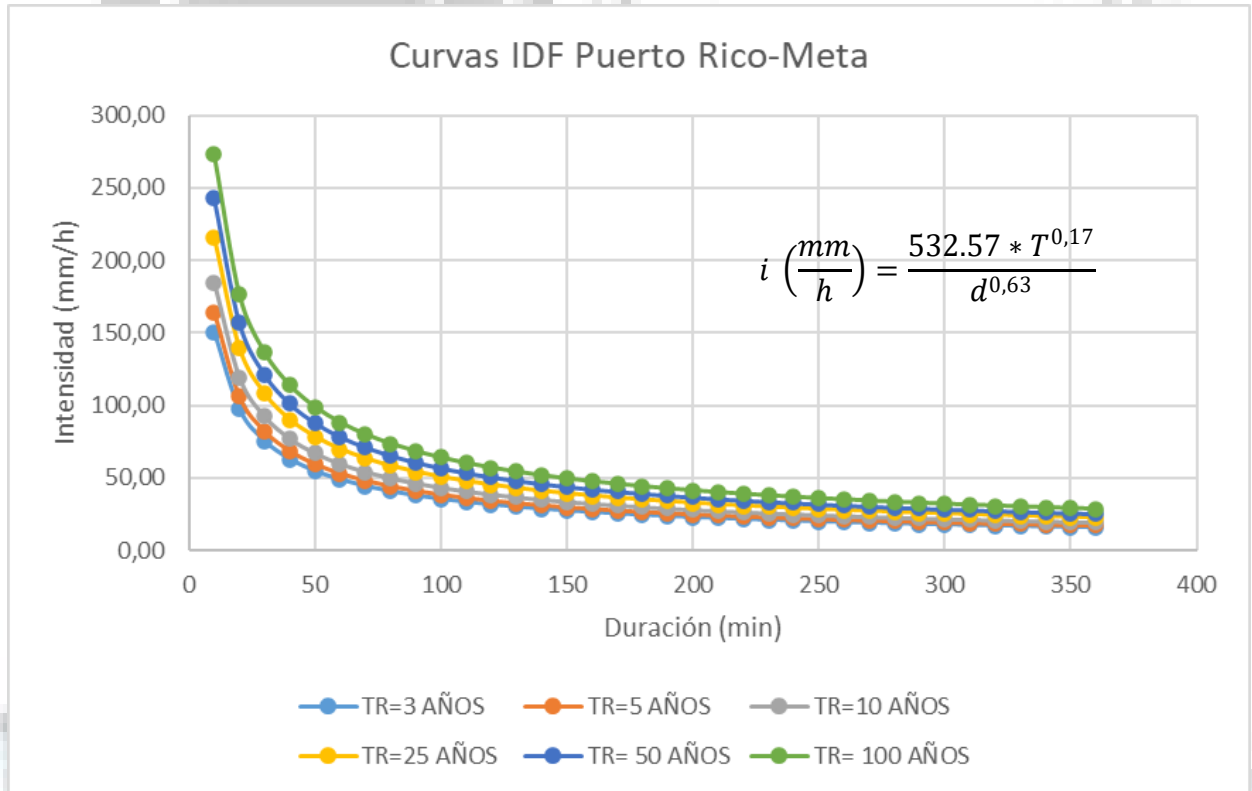
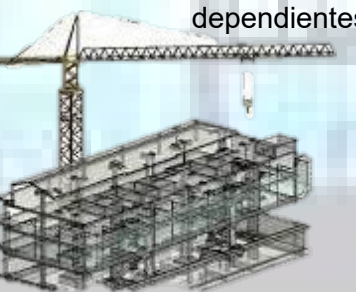


Tabla 5.Variación de la intensidad

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS					
DURACIÓN (MIN)	**3**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**
10	150,49	164,14	184,67	215,80	242,78	273,14
20	97,24	106,06	119,33	139,44	156,88	176,50
30	75,32	82,15	92,43	108,01	121,52	136,71
40	62,84	68,54	77,11	90,10	101,37	114,05
50	54,59	59,55	66,99	78,29	88,08	99,09
60	48,67	53,09	59,73	69,79	78,52	88,34
70	44,17	48,17	54,20	63,33	71,25	80,16
80	40,60	44,29	49,82	58,22	65,50	73,70
90	37,70	41,12	46,26	54,06	60,82	68,43
100	35,28	38,48	43,29	50,59	56,91	64,03
110	33,22	36,24	40,77	47,64	53,60	60,30
120	31,45	34,30	38,59	45,10	50,74	57,08
130	29,90	32,62	36,70	42,88	48,24	54,28
140	28,54	31,13	35,02	40,92	46,04	51,80
150	27,33	29,80	33,53	39,18	44,08	49,60
160	26,24	28,62	32,20	37,62	42,33	47,62
170	25,25	27,54	30,99	36,21	40,74	45,84
180	24,36	26,57	29,89	34,93	39,30	44,22
190	23,54	25,68	28,89	33,76	37,98	42,73
200	22,80	24,86	27,97	32,69	36,78	41,38
210	22,11	24,11	27,13	31,70	35,66	40,12
220	21,47	23,41	26,34	30,78	34,63	38,96
230	20,87	22,77	25,62	29,93	33,68	37,89
240	20,32	22,17	24,94	29,14	32,79	36,89
250	19,81	21,60	24,30	28,40	31,95	35,95
260	19,32	21,08	23,71	27,71	31,17	35,07
270	18,87	20,58	23,15	27,06	30,44	34,25
280	18,44	20,11	22,63	26,44	29,75	33,47
290	18,04	19,67	22,14	25,87	29,10	32,74
300	17,66	19,26	21,67	25,32	28,49	32,05
310	17,30	18,87	21,22	24,80	27,90	31,39
320	16,95	18,49	20,80	24,31	27,35	30,77
330	16,63	18,14	20,40	23,84	26,83	30,18
340	16,32	17,80	20,02	23,40	26,33	29,62
350	16,02	17,48	19,66	22,98	25,85	29,08
360	15,74	17,17	19,32	22,57	25,39	28,57

Los valores obtenidos equivalen a las intensidades para cada duración y tiempo de retorno específico. Es posible graficar las diferentes curvas IDF. Donde en el eje “x” se grafica la duración (minutos) en escala logarítmica y en el eje “y” la intensidad específica. Estas curvas son dependientes de cada tiempo de retorno y duración.




ESTUDIO HIDRÁULICO

El estudio hidráulico tiene como objetivo principal evaluar la capacidad hidráulica necesaria para el proyecto “Mantenimiento y Mejoramiento Vial en la Vereda Santa Lucia, Municipio de Puerto Rico, Departamento de Meta, Colombia”. Este estudio garantiza un adecuado drenaje de aguas pluviales, minimizando los riesgos de inundaciones y deterioro de la vía.

RECOPILACIÓN DE DATOS:

Se recopilarán datos topográficos detallados de la zona de estudio, incluyendo perfiles longitudinales y transversales de la vía existente, así como información sobre la pendiente y el relieve del terreno. Además, se obtendrán datos hidrológicos relevantes para definir las características de las precipitaciones en la región.

MODELADO HIDRÁULICO:

Se utilizarán software especializados en hidráulica para modelar el comportamiento hidráulico de la vía propuesta, considerando diferentes escenarios de lluvia intensa y caudales de diseño. Se simulará el flujo de agua a lo largo de la vía y se evaluará su capacidad para drenar adecuadamente las aguas pluviales.

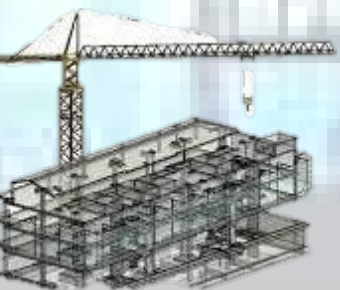
DIMENSIONAMIENTO DE DRENAJES

En base a los resultados del modelado hidráulico, se dimensionarán los drenajes necesarios para garantizar un correcto drenaje de las aguas pluviales. Esto incluirá la ubicación y dimensionamiento de cunetas, alcantarillas, sumideros y otros elementos de drenaje superficial.

ELABORACIÓN DE INFORME Y RECOMENDACIONES

Se elaborará un informe detallado que presente los resultados del estudio hidráulico, así como recomendaciones específicas para el proyecto. Estas recomendaciones incluirán medidas para garantizar un adecuado drenaje de aguas pluviales, minimizar los riesgos de inundaciones y deterioro de la vía.

Para concluir, este estudio hidráulico proporcionará la información necesaria para garantizar que el proyecto de mantenimiento y mejoramiento vial mediante una placa huella en la Vereda Santa Lucía sea diseñado y ejecutado de manera adecuada, asegurando la seguridad y durabilidad de la infraestructura vial y mejorando la calidad de vida de los habitantes de la zona.





CÁLCULO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA TR=25 AÑOS.

Determinación tiempo de retorno.

El presente caso establece que las estructuras utilizadas serán cunetas tradiciones, para la cual se establece entre los parámetros generales de diseño un tiempo de vida útil de 20 años, conociendo la vida útil de esta estructura y el valor de 50% de riesgo se calcula un TR apropiado para el proyecto

Tabla 6. Vida útil de los componentes hidráulicos

ALCANTARILLADO DE AGUAS LLUVIAS		
COMPONENTE	VIDA UTIL EN CUANTO A SU CAPACIDAD HIDRAULICA	VIDA UTIL EN CUANTO A LOS MATERIALES
CUNETAS	20 AÑOS	20 AÑOS
SUMIDEROS	20 AÑOS	20 - 50 AÑOS CONCRETO
COLECTORES PRINCIPALES	5 AÑOS	20 - 30 AÑOS TUBERIA PVC
CAMARAS DE INSPECCION	20 AÑOS	30 - 50 AÑOS CONCRETO
CANALES	10 AÑOS	30 - 50 AÑOS CONCRETO
BOX CULVERT	10 AÑOS	

Fuente: corantioquia.gov.co "*Ajustes a los estudios y diseños del plan maestro de alcantarillado, corregimiento la sierra, municipio de puerto nare"*

Cálculo de porcentaje de riesgo

$$R = 1 - (1 - \frac{1}{Tr})^n$$

Calculo valor Tiempo de Retorno

$$0{,}5 = 1 - (1 - \frac{1}{Tr})^{20}$$

$$Tr = 24.08\ años \rightarrow 25\ años$$

Con el valor de Tr correspondiente, se procede a reemplazar en el modelo de intensidad obteniendo que representa la curva de intensidad para un tiempo de retorno específico.

Tabla 7. Modelo intensidad TR= 25 AÑOS

$$i\left(\frac{mm}{h}\right) = \frac{5.53 * 25^{0,17} * 113.7^{0.42}}{(d/60)^{0,63}} = \frac{920.5}{d^{0,63}}$$

Transformación de intensidad a profundidad

$$i\left(\frac{mm}{h}\right) d(h) = \frac{920.5}{(d)^{0,63}(\min)} * d(h)$$

$$\frac{d(min)}{60} = d(h)$$

Modelo de precipitación para Tr 25 años

$$i\left(\frac{mm}{h}\right) d(h) = \frac{920.5}{(d)^{0,63}(\min)} * \frac{d(min)}{60} =$$

$$\mathbf{15,34} * (\boldsymbol{d})^{\mathbf{0,37}} = \boldsymbol{Precipitación}\ (\boldsymbol{P})(\boldsymbol{mm})$$

Calculo precipitación efectiva.

Conociendo el Modelo de precipitación para Tr 25 añoses posible graficar el comportamiento de la precipitación al trascurrir la duración, y a su vez otros factores como la P acumulada, P incremental

Para esta cuenca se estableció un coeficiente de abstracciones equivalente a 30% de la altura de precipitación inicial, siendo esta agua que no se transformará en escorrentía directa, reduciendo el P acumulado a un 70% del mismo lo cual se considera como altura de precipitación efectiva (Pe)

$$Pe = 70\%(hp)$$

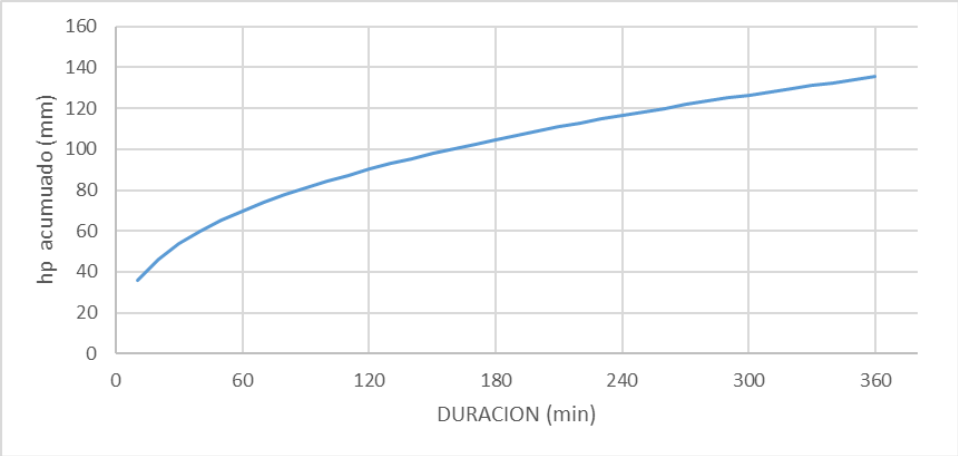
$$\boldsymbol{Pe = 70\%(135.4mm) = 94.78\ mm}$$

Tabla 8. Valores de intensidad y altura precipitación.

ID	d(min)	i(mm/h)	P acumulada(mm)	P incremental	Tiempo (min)	Tormenta diseño
1	10	215,8	36,0	36,0	0-10	1,4
2	20	139,4	46,5	10,5	10-20	1,4
3	30	108,0	54,0	7,5	20-30	1,5
4	40	90,1	60,1	6,1	30-40	1,5
5	50	78,3	65,2	5,2	40-50	1,6
6	60	69,8	69,8	4,6	50-60	1,6
7	70	63,3	73,9	4,1	60-70	1,7
8	80	58,2	77,6	3,7	70-80	1,8
9	90	54,1	81,1	3,5	80-90	1,9
10	100	50,6	84,3	3,2	90-100	2,1
11	110	47,6	87,3	3,0	100-110	2,3
12	120	45,1	90,2	2,9	110-120	2,5
13	130	42,9	92,9	2,7	120-130	2,7
14	140	40,9	95,5	2,6	130-140	3,0
15	150	39,2	97,9	2,5	140-150	3,5
16	160	37,6	100,3	2,4	150-160	4,1
17	170	36,2	102,6	2,3	160-170	5,2
18	180	34,9	104,8	2,2	170-180	7,5
19	190	33,8	106,9	2,1	180-190	36,0
20	200	32,7	108,9	2,0	190-200	10,5
21	210	31,7	110,9	2,0	200-210	6,1
22	220	30,8	112,9	1,9	210-220	4,6
23	230	29,9	114,7	1,9	220-230	3,7
24	240	29,1	116,5	1,8	230-240	3,2
25	250	28,4	118,3	1,8	240-250	2,9
26	260	27,7	120,1	1,7	250-260	2,6
27	270	27,1	121,7	1,7	260-270	2,4
28	280	26,4	123,4	1,6	270-280	2,2
29	290	25,9	125,0	1,6	280-290	2,0
30	300	25,3	126,6	1,6	290-300	1,9
31	310	24,8	128,1	1,5	300-310	1,8
32	320	24,3	129,6	1,5	310-320	1,7
33	330	23,8	131,1	1,5	320-330	1,6
34	340	23,4	132,6	1,5	330-340	1,5
35	350	23,0	134,0	1,4	340-350	1,5
36	360	22,6	135,4	1,4	350-360	1,4

Nota. *En la Gráfica se evidencia la disminución del cambio de P al aumentar la duración.*

Gráfica 6. *Altura de precipitación acumulada para tiempo de retorno 25 años*



Calculo Caudal Unitario.

Ya que no se cuenta con información de caudales para la elaboración del hidrograma, se empleó un método con el cual se pueda obtener este, empleando características generales de la cuenca, tales como el área, la longitud y la pendiente del cauce principal. Para este caso se utilizó el método de Hidrograma unitario triangular. Para el cual es indispensable calcular otros valores representativos de la cuenca:

$$Tiempo\ de\ concentracion\ (h) = tc \qquad tiempo\ base = tb$$

$$Tiempo\ de\ retraso\ (h) = tr \qquad pendiente = S$$

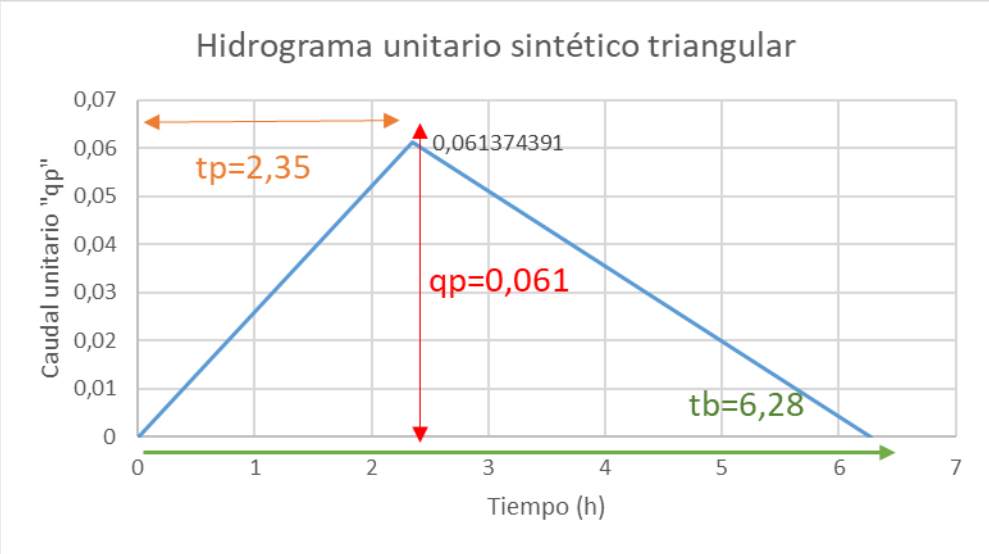
$$duracion\ en\ exceso\ (h) = de \qquad longitud\ (m) = L$$

$$tiempo\ pico = tp \qquad area\ (km2) = A$$

AREA Km2= 0,26 Longitud km=2.18 pendiente %=0.1%

tc	1,72780554
de	2,62892034
tr	1,03668332
tp	2,35114349
tb	6,27755312
qp	0,06137439

Gráfica 7. Hidrograma unitario sintético triangular



Calculo Caudal Máximo.

Para el caudal máximo se utiliza el valor obtenido de precipitación efectiva y el valor de caudal pico

Tabla 9. *Relacion caudal máximo con caudal unitario y precipitación efectiva.*

$$\boxed{QMax = Pe * qp}$$

$$QMax = 94.78(mm) * 0.061 \left(\frac{m3}{s} * \frac{1}{mm}\right)$$

$$\boldsymbol{QMax = 5.81 \left(\frac{m3}{s}\right)}$$

CALCUOS Y ECUACIONES HIDRAULICAS

Para realizar el proyecto “Mantenimiento y Mejoramiento Vial en la Vereda Santa Lucia, Municipio de Puerto Rico, Departamento de Meta, Colombia”, se pueden utilizar diversas ecuaciones y métodos hidráulicos para dimensionar adecuadamente los elementos de drenaje y garantizar la evacuación eficiente del agua de lluvia. A continuación, se presentan algunas ecuaciones comúnmente utilizadas en este tipo de estudios:

- Ecuación de Manning para el Flujo en Canales:

La ecuación de Manning se utiliza para calcular la velocidad del flujo en canales abiertos y se expresa de la siguiente manera:

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Donde:

V = Velocidad del flujo (m/s)

n= Coeficiente de rugosidad de Manning (adimensional)

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente del canal (m/m)

- Ecuación de Continuidad:

La ecuación de continuidad se utiliza para calcular el caudal en una sección transversal de un canal y se expresa de la siguiente manera:

$$Q = A \cdot V$$

Donde:

Q= Caudal (m³/s)

A= Área de la sección transversal (m²)

V= Velocidad del flujo (m/s)

- Ecuación de Manning para la Velocidad del Flujo en Tubos:

Para calcular la velocidad del flujo en tuberías o conductos cerrados, se utiliza una forma modificada de la ecuación de Manning, que se expresa como:

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Donde:

V = Velocidad del flujo (m/s)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning (adimensional)

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente del canal (m/m)

- Ecuación de Pérdidas de Carga en Tuberías:

Para calcular las pérdidas de carga debido a la fricción en tuberías, se utiliza la ecuación de Darcy-Weisbach, que se expresa como:

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

hf= Pérdida de carga debido a la fricción (m)

f= Factor de fricción de Darcy-Weisbach (adimensional)

L= Longitud de la tubería (m)

D= Diámetro de la tubería (m)

V= Velocidad del flujo (m/s)

g= Aceleración debida a la gravedad (m/s²)

Estas ecuaciones son fundamentales para dimensionar adecuadamente los elementos de drenaje, como cunetas, alcantarillas y sumideros, y garantizar que la infraestructura vial propuesta pueda manejar de

manera eficiente el agua de lluvia, minimizando así los riesgos de inundación y deterioro de la vía. Es importante ajustar los parámetros y coeficientes utilizados en estas ecuaciones de acuerdo con las condiciones específicas del sitio y las normativas locales aplicables.

Para el cálculo de la rugosidad del material se emplea el método de Cowan proceso que permite estimar el efecto de los factores generados en el lecho y orillas del cauce, se emplea este método ya que es el recomendado por el Instituto Nacional de Vías para el valor del factor n.

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4)\ n_5$$

Para encontrar el valor asignado a cada n se apoya en la tabla brindada por el método, donde los datos están en función del material, del perímetro, grado de irregularidad, variación de la sección transversal, efecto de las obstrucciones, vegetación y efectos por meandros o curvas del cauce.

Tabla 10. Valores para el cálculo de la rugosidad mediante método de Cowan

CONDICIONES DEL CANAL		VALORES	
Material involucrado	Tierra	n_0	0.020
	Corte en roca		0.025
	Grava fina		0.024
	Grava gruesa		0.028
Grado de irregularidad	Suave	n_1	0.000
	Menor		0.005
	Moderado		0.010
	Severo		0.020
Variaciones de la sección transversal	Gradual	n_2	0.000
	Ocasionalmente alternante		0.005
	Frecuentemente alternante		0.010-0.015
Efecto relativo de las obstrucciones	Insignificante	n_3	0.000
	Menor		0.010-0.015
	Apreciable		0.020-0.030
	Severo		0.040-0.060
Vegetación	Baja	n_4	0.005-0.010
	Media		0.010-0.025
	Alta		0.025-0.050
	Muy Alta		0.050-0.100
Grado de los efectos por meandros	Menor	n_5	1.00
	Apreciable		1.15
	Severo		1.30

Fuente: Chow 1994.

- Ecuación de cálculo de caudal

$$Q = \frac{AR^{2/3}S^{1/2}}{n}$$

Donde:

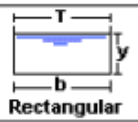
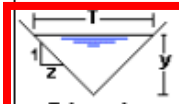
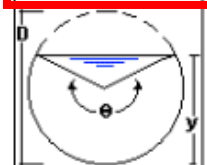
A= Área de la sección transversal (m²)

R= Radio Hidráulico(m)

S= Pendiente del canal (m/m)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning (adimensional)

Tabla 11. Características Hidráulicas según la sección del canal

Tipo de sección	Área A (m2)	Perímetro mojado P (m)	Radio hidráulico Rh (m)	Espejo de agua T (m)
 Rectangular	by	$b+2y$	$\frac{by}{b+2y}$	b
 Trapezoidal	$(b+zy)y$	$b+2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{(b+zy)y}{b+2y\sqrt{1+z^2}}$	$b+2zy$
 Triangular	zy^2	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zy$
 Circular	$\frac{(\theta-sen\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1-\frac{sen\,\theta}{\theta})\frac{D}{4}$	$(sen\frac{\theta}{2})D$ ó $2\sqrt{y(D-y)}$
 Parabólica	$2/3\ Ty$	$T+\frac{8y^2}{3T}$	$\frac{2T^2y}{3T^2+8y^2}$	$\frac{3A}{2y}$

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA-CUNETA.

Cálculo del caudal máximo que puede transportar la cuneta.

Ilustración 6. Sección transversal diseñada.

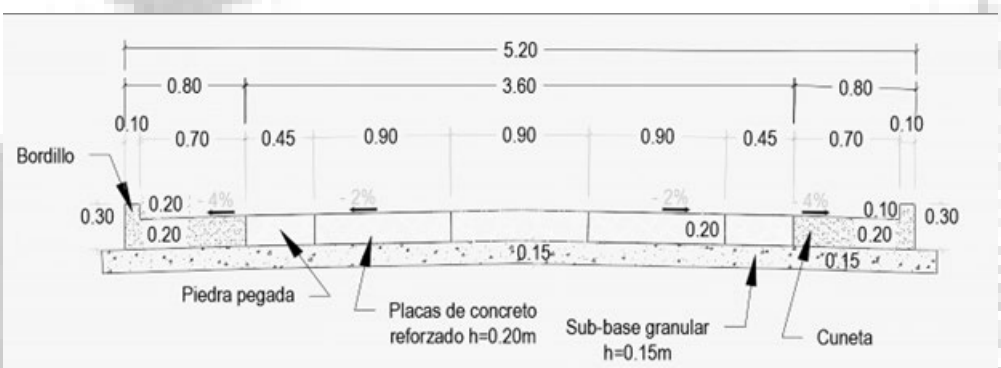
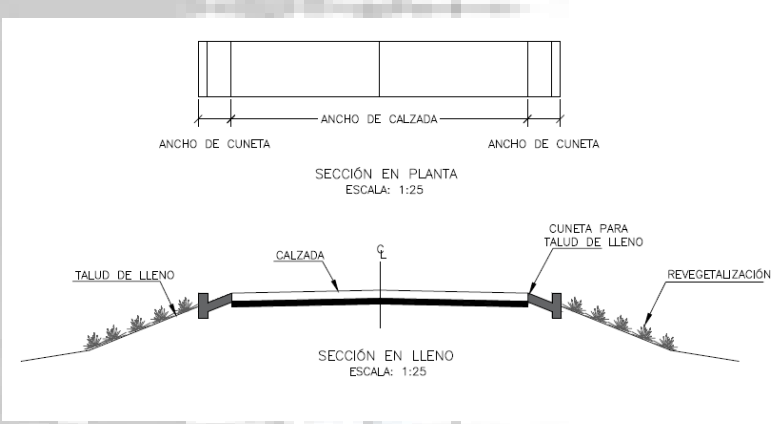
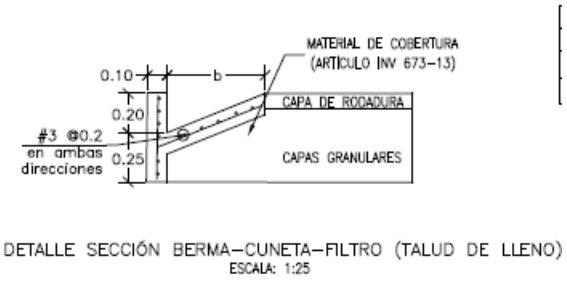


Ilustración 7. Sección Tradicional



Fuente: Guía Obras menores de drenaje y estructuras viales, Programa Colombia Rural

Ilustración 8. Detalle Sección Berma- Cuenta- Filtro



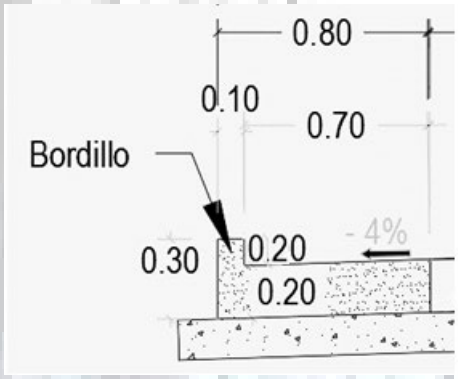
Fuente: Guía Obras menores de drenaje y estructuras viales, Programa Colombia Rural

Tabla 12. Valores de caudal para cunetas recomendadas

CUNETAS PARA TALUD EN LLENO	
b (m)	Q (m^3/s)
0.5	0.042
1.0	0.095

Fuente: Guía Obras menores de drenaje y estructuras viales, Programa Colombia Rural

Ilustración 9. Cuenta de diseño



Interpolando los valores de caudal para cunetas recomendadas de Guía Obras menores de drenaje y estructuras viales, Programa Colombia Rural para la cuneta diseñada de un ancho de 0.7m se presenta tiene un caudal máximo de 0.063 m3/s

Tabla 13. Caudal Máximo Cuneta

CUNETAS PARA TALUD EN LLENO	
b (m)	Q (m3/s)
0,5	0,042
1,0	0,095
0,7	0,063

Análisis de Cuneta de Diseño

Según la Guía Obras menores de drenaje y estructuras viales, Programa Colombia Rural "Para el diseño de los elementos de drenaje longitudinal, se sugiere una visita de campo a la zona. Una vez elegido el tipo de cuneta se debe verificar que esta si sea adecuada para las condiciones de emplazamiento. El área tributaria a la cuneta estará representada por un trapecio cuando se cuente con una zanja de coronación, y en el caso contrario, estará representada por un triángulo que corresponde a un área de intercuenca. En cualquiera de los dos casos, la base del trapecio o del triángulo es conocida, ya que representa la distancia entre las obras transversales o la longitud máxima de cuneta recomendada (100 m). Según Velez et al (2013), La verificación consiste en obtener el valor teórico de la máxima longitud en la proyección horizontal que drena en la vía, equivalente a la altura del trapecio o del triángulo, dependiendo de cuál sea el caso y compararla con la longitud real visualizada en campo.

Para obtener la máxima longitud teórica, se deben igualar el caudal máximo que transporta la cuneta elegida y la ecuación del método racional, que calcula el caudal a partir del coeficiente de escorrentía, la intensidad de la lluvia y el área de drenaje. De lo anterior es posible despejar la máxima longitud teórica en la proyección horizontal. En el caso en que esta longitud sea menor que la longitud visualizada en campo se debe diseñar o elegir otra cuneta con una capacidad mayor."

(Lmax Teórica/2) *Qmax Cuneta= QmaxDiseño

Lmax Teórica= 2*QmaxDiseño/ Qmax Cuneta

$$\text{Lmax Teórica} = \frac{2 * 5.81 \left(\frac{m3}{s}\right)}{0.063 \frac{m3}{s} * \frac{1}{m}} = 184.4$$

La Guía Obras menores de drenaje y estructuras viales, Programa Colombia Rural se sugieren cunetas con una longitud máxima de 100 m. En este caso no se cuenta con una obra de drenaje transversal (alcantarilla, box culvert, puente) se emplea una corriente natural para evacuar el agua proveniente de las cunetas que tienen una longitud máxima de 100 m. Como la longitud máxima teórica de diseño es superior a la visualizada en campo. **LA ESTRUCUTURA ESTANDAR CUMPLE EL CAUDAL MAXIMO DE DISEÑO.**

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Con base en el informe hidrológico e hidráulico realizado para la elaboración de estudios y diseños necesarios en la ejecución del proyecto que tiene como objetivo "aunar esfuerzos entre el Instituto Nacional de Vías y la Junta de Acción Comunal Vereda Santa Lucía del Municipio de Puerto Rico, Departamento de Meta, para el mantenimiento y mejoramiento vial en el marco del Programa Caminos Comunitarios de la Paz Total", se pueden extraer las siguientes conclusiones y recomendaciones:

Conclusiones:

- Se ha realizado un análisis exhaustivo para el diseño de infraestructura hidráulica adecuada que garantice la durabilidad y la eficacia de las mejoras viales propuestas.

Para el desarrollo del proyecto que tiene como objetivo "Aunar esfuerzos entre el Instituto Nacional de Vías y la Junta de Acción Comunal Vereda Santa Lucia del Municipio de Puerto Rico, Departamento de Meta, para el mantenimiento y mejoramiento vial en el marco del Programa Caminos Comunitarios de la Paz Total", nos enfrentamos al desafío de garantizar un adecuado manejo del drenaje para asegurar la durabilidad y seguridad de la vía. Para lograr esto, empleamos herramientas técnicas como la "Calculo de Diseño de Estructuras de Drenaje, Programa Mejoramiento de Caminos Rurales" y la "Guía Obras menores de drenaje y estructuras viales, Programa Colombia Rural".

En el contexto específico de este proyecto, con una longitud de vía que oscilaba entre los 100 y 150 metros, era crucial enfocarnos en el diseño hidráulico adecuado. Tras evaluar detenidamente las directrices proporcionadas en las cartillas mencionadas, llegamos a la conclusión de que el diseño de la cuneta era el único aspecto verdaderamente importante para la parte hidráulica de la vía.

La cuneta, como elemento fundamental del sistema de drenaje, tenía la responsabilidad de canalizar las aguas superficiales de manera eficiente, evitando así la acumulación de agua en la superficie de la vía y reduciendo el riesgo de erosión y deterioro. Por lo tanto, nos aseguramos de que el diseño y dimensionamiento de la cuneta cumplieran estrictamente con los parámetros establecidos en las cartillas.

Al centrarnos en el diseño de la cuneta como el único requisito crucial para la parte hidráulica de la vía, estábamos asegurando que nuestro enfoque se alineara con las necesidades específicas del proyecto. Esto nos permitió optimizar nuestros recursos y esfuerzos para garantizar un sistema de drenaje efectivo y duradero, adaptado a las condiciones particulares de la vía terciaria en la que estábamos trabajando.

- La colaboración entre el Instituto Nacional de Vías y la Junta de Acción Comunal refleja un enfoque participativo en la planificación y ejecución del proyecto, lo que fortalece el vínculo entre las autoridades y la comunidad local.

- Sostenibilidad: Se ha puesto énfasis en la sostenibilidad a largo plazo del proyecto, asegurando que las mejoras viales no solo sean efectivas en el presente, sino que también perduren y sigan siendo funcionales en el futuro.

Recomendaciones:

1. Monitoreo continuo: Se sugiere establecer un sistema de monitoreo continuo para evaluar el rendimiento de las obras hidráulicas y detectar cualquier problema potencial a tiempo.

2. Capacitación local: Es recomendable proporcionar capacitación a la comunidad local sobre la gestión adecuada de las infraestructuras hidráulicas, incluyendo el mantenimiento preventivo y la respuesta ante emergencias.

3. Evaluación periódica: Se deben realizar evaluaciones periódicas del estado de las mejoras viales y las estructuras hidráulicas para garantizar su funcionalidad y realizar ajustes según sea necesario.

4. Continuidad del apoyo institucional: Es crucial mantener el compromiso y el apoyo del Instituto Nacional de Vías y otras entidades pertinentes para asegurar la continuidad y el éxito del proyecto a largo plazo.

5. Integración de tecnología: Se podría considerar la integración de tecnologías innovadoras, como sistemas de alerta temprana o herramientas de modelado hidrológico avanzado, para mejorar la gestión y la respuesta ante eventos extremos.

Estas conclusiones y recomendaciones proporcionan una guía integral para la implementación exitosa del proyecto, asegurando la efectividad, la sostenibilidad y el beneficio duradero para la comunidad local.

Firmado por,

_____

ING. OMAR JHON BYRON ORTIZ MARIÑO
MP. 25202-385834 CND
ESPECIALISTA EN INFRAESTRUCTURA VIAL
ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS
MASTER BIM DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE AUTOPISTAS Y CARRETERAS

INFORME TECNICO DE DISEÑO GEOMÉTRICO



“DISEÑO GEOMETRICO DE VÍA TERCIARIA EN EL MUNICIPIO DE PUERTO RICO META, VEREDA SANTA LUCÍA”

DIRIGIDO A:

JAC SANTA LUCIA

indeskingenieria@gmail.com

3204444700 - 3217575689

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN 7
2. OBJETIVOS 8
3. METODOLOGÍA 9
3.1. Levantamiento Topográfico: 9
3.2. Diseño Geométrico: 9
3.2.1. Alineamiento horizontal: 9
3.2.2. Alineamiento vertical: 9
3.2.3. Diseño transversal: 9
4. LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO 10
4.1. Descripción Física: 11
4.2. Límites del municipio: 11
4.3. Localización Descriptiva: 12
4.4. Ubicación del proyecto: 12
5. PARÁMETROS DE DISEÑO 13
5.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS 13
5.1.1. Según su funcionalidad 13
5.1.2. Según el tipo de terreno 13
5.1.3. Velocidad 15
5.1.4. Vehículo De Diseño 17
5.1.5. Nomenclatura: 19
5.1.6. Dimensiones y trayectorias de giro 19
5.1.7. Distancias De Visibilidad 19
5.1.8. Diseño de Visibilidad de Parada (Dp) 20
5.1.9. Distancia de visibilidad de adelantamiento (Da) 22
5.1.10. Distancia de visibilidad de cruce (DC) 24
6. DISEÑO EN PLANTA DEL EJE DE LA CARRETERA 29
6.1. Alineamiento Horizontal 29
6.2. Peralte Máximo Y Radio Mínimo 29
6.3. Transición del Peralte 32

6.4. Rampa De Peraltes Y Longitud de Transición de Peraltado 33
6.5. LONGITUD DE TRANSICIÓN DEL PERALTE 33
7. DISEÑO EN PERFIL DEL EJE DE LA CARRETERA 35
7.1. Tangente Vertical 35
7.1.1. Pendiente mínima 35
7.1.2. Pendiente máxima 36
7.1.3. Longitud mínima 37
7.1.4. Longitud máxima 37
7.1.4.1. Longitud crítica de la tangente vertical: 37
7.1.5. Pendiente de la tangente vertical siguiente a la de longitud crítica: 38
7.2. CURVAS VERTICALES 38
7.2.1. Tipos de curvas verticales: 39
7.2.2. CURVA CONVEXA 39
7.2.2.1. Longitud mínima de la curva vertical convexa según el criterio de operación 41
7.2.2.2. Longitud máxima de la curva vertical convexa según el criterio de drenaje 42
7.2.3. CURVA CÓNCAVA 42
7.2.3.1. Longitud mínima de la curva vertical cóncava a según el criterio de seguridad 42
7.2.3.2. Longitud mínima de la curva vertical cóncava según el criterio de operación 44
8. DISEÑO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA CARRETERA 45
8.1. Elementos Geométricos De La Sección Transversal 46
8.2. Calzada 46
8.3. Ancho De Calzada 46
8.4. Pendientes Máximas Y Mínimas 47
8.5. Estructuras de pavimento 47
8.5.1. Estructuras de pavimentos flexibles y semi rígidos 50
8.5.2. Estructuras de pavimentos rígidos 51

9. DESMONTES 53
9.1. CÁLCULO DE VOLÚMENES ENTRE DOS PERFILES, AMBOS CON DESMONTE..... 55
10. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES..... 56

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Fuente propia. Ubicación del proyecto. 10
Ilustración 2 Localización Descriptiva..... 12
Ilustración 3 Ubicación especifica..... 12
Ilustración 4 Vehículo liviano – “Large Car” o Automóvil Largo Fuente: AASHTO 2011 (US) – invias 2008 18
Ilustración 5 Vehículo pesando Fuente: “L-Lastebil..... 18
Ilustración 6 Distancia de visibilidad de adelantamiento..... 23
Ilustración 7 Distancia de visibilidad en intersecciones. Triángulo mínimo de visibilidad. 26
Ilustración 8 Fuente propia - Planta Perfil..... 29
Ilustración 9 Disposición de los carriles que giran respecto a su eje de rotación. 34
Ilustración 10 Fuente propia - Secciones Transversales 35
Ilustración 11 Longitud critica de una pendiente para un camión pesado. 38
Ilustración 12 Tipos de curvas verticales cóncavas y convexas. 39
Ilustración 13 Elementos para determinar la longitud mínima de la curva vertical convexa según el criterio de seguridad..... 40
Ilustración 14 Elementos para determinar la longitud mínima de una curva vertical cóncava según el criterio de seguridad. 43
Ilustración 15 Sección Transversal De La Carretera - Fuente propia. 46
Ilustración 16 Detalle de pavimento rígido, cuneta y bordillo Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 51
Ilustración 17. Detalle de estructura de pavimento Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales..... 51
Ilustración 18. Vista planta, placa huella Fuente: Obras menores de drenaje y estructura viales 52
Ilustración 19. Sección transversal de placa huella (Corte B-B) Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 52
Ilustración 20. Sección longitudinal de placa huella (Corte A) Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 52
Ilustración 21. Sección longitudinal viga riostra Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales..... 53
Ilustración 22 Superficies de desmonte y relleno en un perfil transversal. 53

Ilustración 23 Prismoide. 54
Ilustración 24 Cálculo el volumen total de la excavación 54

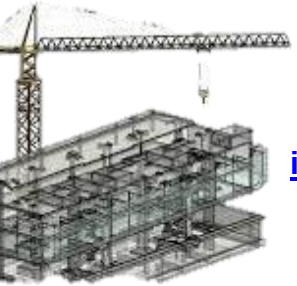
CONTENIDO DE TABLAS DEL INFORME

Tabla 1 Fuente: Manual de diseño Geométrico de carreteras, 2008 INVIAS pág. 62. .. 17
Tabla 2 Nomenclatura para la descripción de los vehículos 19
Tabla 3 Dimensiones principales de los vehículos de diseño 19
Tabla 4 Distancias de visibilidad de parada en tramos a nivel 21
Tabla 5 Distancias de visibilidad de parada en tramos con pendiente. 22
Tabla 6 Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento para carreteras de dos carriles dos sentidos. 24
Tabla 7 Distancias mínimas de visibilidad requeridas a lo largo de una calzada principal con dispositivo de control. 28
Tabla 8 Distancias mínimas de visibilidad requeridas a lo largo de una calzada principal sin dispositivo de control. 28
Tabla 9 Radios (RC) según Velocidad Específica (VCH) y Peraltes (e) para emáx = 6%. 30
Tabla 10 Coeficiente de fricción transversal máxima. 31
Tabla 11 Radios mínimos para peralte máximo emáx = 6 % y fricción máxima. 32
Tabla 12 Valores máximos y mínimos de la pendiente longitudinal para rampas de peraltes. 33
Tabla 13 Relación entre pendiente máxima (%) y velocidad de diseño. 36
Tabla 14 Longitud mínima de la tangente vertical. 37
Tabla 15 Valores de Kmín para el control de la distancia de visibilidad de parada y longitudes mínimas según criterio de operación en curvas verticales. 45
Tabla 16 Valores del ancho de calzada. 47
Tabla 17 Bombeo de la calzada. 47
Tabla 18 Actividades del proceso constructivo Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 48
Tabla 19. Materiales Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 49
Tabla 20 Categorías de carga de diseño Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 49
Tabla 21. Categorías de la resistencia de la subrasante Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 49
Tabla 22. Categorías del coeficiente estructural de las mezclas asfálticas en caliente Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 50
Tabla 23. Categorías de las condiciones de precipitación y drenaje Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 50

Tabla 24. Categorías de las condiciones de transferencia de carga y confinamiento en pavimentos rígidos Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales..... 50
Tabla 25 Espesores de concreto Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales 51

TABLA DE ECUACIONES

Ecuación 1 Diseño de Visibilidad de Parada (Dp) 20
Ecuación 2 Distancia recorrida durante el frenado 21
Ecuación 3 Distancia de parada en tramos con m > 3%. 22
Ecuación 4 Distancia de visibilidad de adelantamiento 23
Ecuación 5 Distancia de visibilidad para una maniobra de cruce 26
Ecuación 6 Distancia S.....27
Ecuación 7 Tiempo t2 27
Ecuación 8 Ecuación de equilibrio. 31
Ecuación 9 Lmín: Longitud mínima de la curva, en metros. 40





1. *INTRODUCCIÓN*

El diseño geométrico es un pilar fundamental en el desarrollo de cualquier proyecto vial, especialmente en las vías terciarias, donde la funcionalidad, la seguridad y la armonía con el entorno son aspectos críticos. En este contexto, se hace necesario analizar los diferentes factores que intervienen en el diseño geométrico de una vía terciaria, con el fin de lograr un proyecto que satisfaga las necesidades de los usuarios y minimice el impacto ambiental.

La funcionalidad de una vía terciaria está directamente relacionada con su capacidad para brindar una adecuada movilidad a los usuarios y mercancías. Para ello, es necesario considerar el tipo de vía, sus características, el volumen de tráfico y las propiedades del mismo

La seguridad vial debe ser la principal prioridad en cualquier proyecto vial. En el caso de las vías terciarias, donde la velocidad de operación es generalmente menor, es fundamental garantizar la seguridad de los usuarios mediante diseños simples y uniformes.

La comodidad de los usuarios es un factor importante a considerar en el diseño geométrico de una vía terciaria. La curvatura de la geometría y sus transiciones deben ajustarse a la velocidad de operación para minimizar las aceleraciones y brindar una experiencia de viaje confortable.

La integración de la vía en su entorno natural es un aspecto crucial. El diseño debe procurar minimizar el impacto ambiental, teniendo en cuenta el uso y valor de los suelos afectados, y buscando la mayor adaptación posible a la topografía existente.

2. OBJETIVOS

Objetivo General

- Presentar los resultados del desarrollo del diseño geométrico de la vía ubicada en la Vereda Santa Lucía del Municipio de Puerto Rico, en el departamento del Meta con coordenadas 2°49'45.0" N – 73°23'45.0" W, de acuerdo con las normas vigentes, mejorando la seguridad vial, la movilidad y la calidad de vida de los habitantes del sector.

Objetivos específicos

- Evaluar la situación actual del proyecto e identificar problemáticas a nivel de movilidad.
- Realizar el diseño geométrico de la vía, incluyendo el trazado horizontal, vertical y transversal, de acuerdo con las normas del **"Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS".**
- Mejorar la movilidad general del sector urbano, dinamizando la economía del municipio y mejorando la calidad de vida de sus habitantes.
- Presentar las memorias de cálculo relacionados con los elementos de trazado, coordenadas, cotas de rasante y movimiento de tierras. Como una herramienta para la construcción de la vía.





3. METODOLOGÍA

3.1. Levantamiento Topográfico:

El levantamiento topográfico se realizó utilizando una poligonal cerrada nivelada como referencia, desde la cual se tomaron mediciones de elementos existentes como estructuras de drenaje, ejes y bordes de la vía, árboles, accidentes topográficos y otros detalles relevantes para el diseño.

La información obtenida se procesó con software especializado para dibujar los detalles en AutoCAD Civil 3D y generar curvas de nivel del área estudiada.

El diseño se basa en la topografía previamente empleada en el levantamiento de los corredores viales, y el terreno a ser levantado en cada sector fue definido por el ingeniero a cargo en función de las características topográficas del lugar.

3.2. Diseño Geométrico:

Su función es definir las características geométricas de una vía considerando factores como el tráfico, la topografía y las velocidades, con el objetivo de asegurar una circulación cómoda y segura.

El diseño geométrico de una carretera se compone de tres elementos bidimensionales que se ejecutan de forma independiente pero interdependiente, y al combinarse forman un elemento tridimensional que representa la vía.

Estos elementos son:

3.2.1. Alineamiento horizontal:

Formado por medidas angulares y lineales que definen un plano horizontal con coordenadas norte y este.

3.2.2. Alineamiento vertical:

Compuesto por distancias horizontales y pendientes que crean un plano vertical con abscisas y alturas.

3.2.3. Diseño transversal:

Se compone de distancias horizontales y verticales que resultan en un plano transversal con medidas y alturas, así mismo los parámetros de diseño geométrico se establecieron siguiendo las especificaciones del Instituto Nacional de Vías.





Para el diseño geométrico horizontal, se establecieron ejes coincidentes con el eje de la vía.

El diseño geométrico vertical se basó en el perfil natural del terreno y en secciones transversales levantadas en campo.

4. LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO



Ilustración 1 Fuente propia. Ubicación del proyecto.

Se propone intervenir en la Vereda Santa Lucía, ubicada en el Municipio de Puerto Rico, Departamento del Meta, dando prioridad a los puntos críticos para asegurar la movilidad del área con comodidad y eficiencia, con el objetivo de mejorar la velocidad de circulación y reducir los tiempos de viaje.

4.1. Descripción Física:

Puerto Rico cuenta con un área total de 3.772 Km²; se encuentra en tres zonas climáticas cálido húmedo, cálido mega térmico y muy cálido mega térmico, cuya temperatura promedio se encuentra entre los 24°C y los 26°C, la precipitación presenta valores promedios entre 2.400 y 4.000 mm por año con mayor intensidad entre abril y noviembre, la altitud mínima es de 200 m.s.n.m. y la máxima es de 1.400 m.s.n.m., localizado entre los 3° 18´ y 4° 02´ de latitud Norte y entre 73° 33´ y 74° 14´ longitud Oeste del meridiano de Greenwich.

En términos generales y a excepción de las zonas de talud, la topografía del municipio es plana, con pendientes que no superan el 3%, sin embargo, se pueden encontrar algunas zonas con mayores pendientes que pueden superar el 20%, como las estribaciones de la Serranía de la Macarena. Los accidentes geográficos son la vega del río Ariari, la Serranía de La Macarena, Caño Cristales, Raudal Angosturas l y Raudal Angosturas ll.

4.2. Límites del municipio:

Puerto Rico está ubicado en la república de Colombia, departamento del Meta, con sus limitantes

- Norte: Puerto Lleras
- Occidente: Vista hermosa
- Oriente: Puerto Concordia y Mapiripán
- Sur: Departamento del Guaviare

Extensión total: 3.431 Km2

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 210 metros sobre el nivel del mar

Temperatura media: 22 grados centígrados °C

Distancia de referencia: a 227 km de Villavicencio

4.3. *Localización Descriptiva:*

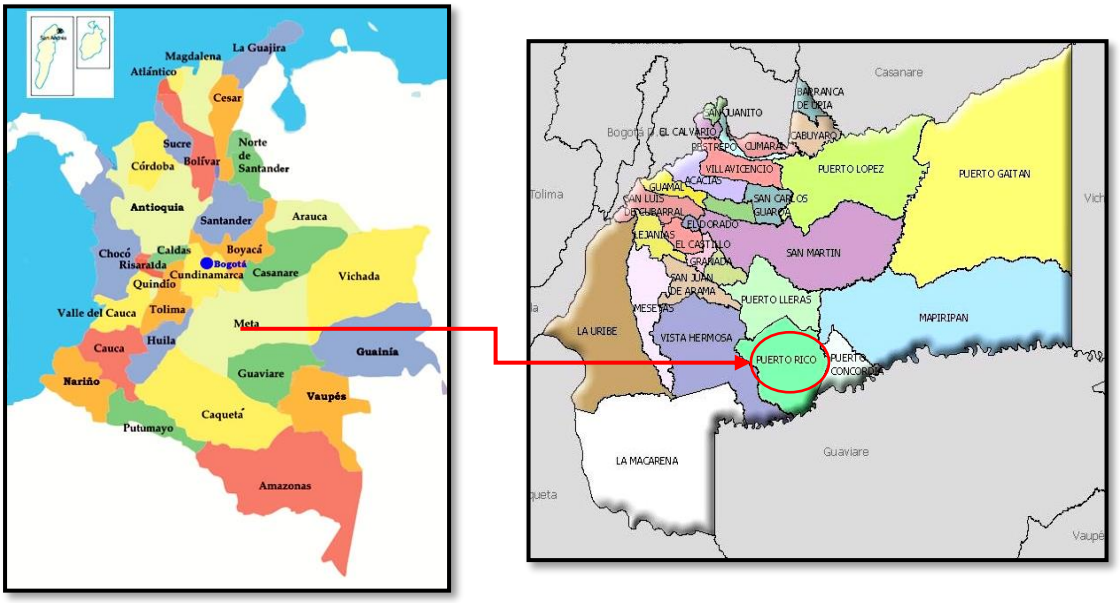


Ilustración 2 Localización Descriptiva

4.4. *Ubicación del proyecto:*

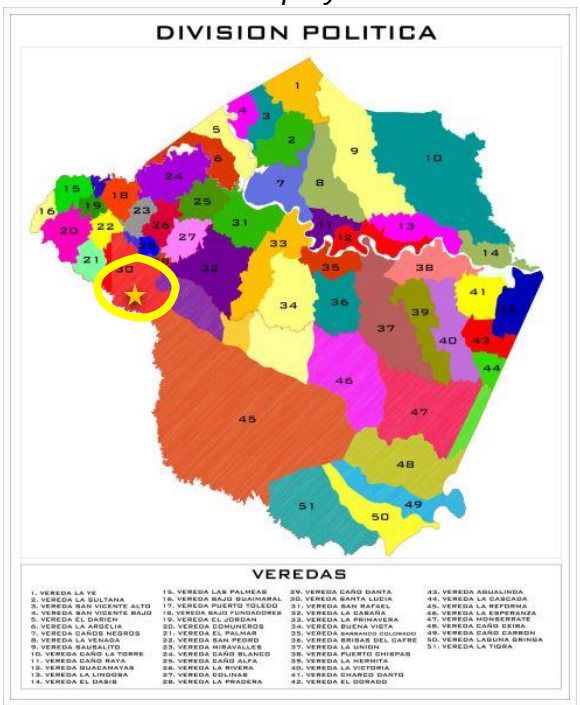




Ilustración 3 Ubicación especifica

5. PARÁMETROS DE DISEÑO

5.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS

5.1.1. Según su funcionalidad

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

- **Primarias**
  Son aquellas troncales, transversales y accesos a capitales de Departamento que cumplen la función básica de integración de las principales zonas de producción y consumo del país y de éste con los demás países. Este tipo de carreteras pueden ser de calzadas divididas según las exigencias particulares del proyecto.

- **Secundarias**
  Son aquellas vías que unen las cabeceras municipales entre sí y/o que provienen de una cabecera municipal y conectan con una carretera Primaria. Las carreteras consideradas como Secundarias pueden funcionar pavimentadas o en afirmado.

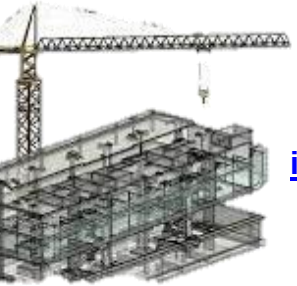
- **Terciarias**
  Son aquellas vías de acceso que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí. Las carreteras consideradas como Terciarias deben funcionar en afirmado. En caso de pavimentarse deberán cumplir con las condiciones geométricas estipuladas para las vías Secundarias.

5.1.2. Según el tipo de terreno

Determinada por la topografía predominante en el tramo en estudio, es decir que a lo largo del proyecto pueden presentarse tramos homogéneos en diferentes tipos de terreno.

- **Terreno plano**
  Tiene pendientes transversales al eje de la vía menores de cinco grados (5°).

  Exige el mínimo movimiento de tierras durante la construcción por lo que no presenta dificultad ni en su trazado ni en su explanación. Sus pendientes longitudinales son normalmente menores de tres por ciento (3%).





Conceptualmente, este tipo de carreteras se definen como la combinación de alineamientos horizontal y vertical que permite a los vehículos pesados mantener aproximadamente la misma velocidad que la de los vehículos livianos.

- **Terreno ondulado**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre seis y trece grados (6° - 13°). Requiere moderado movimiento de tierras durante la construcción, lo que permite alineamientos más o menos rectos, sin mayores dificultades en el trazado y en la explanación. Sus pendientes longitudinales se encuentran entre tres y seis por ciento (3% - 6%).

Conceptualmente, este tipo de carreteras se definen como la combinación de alineamientos horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a reducir sus velocidades significativamente por debajo de las de los vehículos livianos, sin que esto los lleve a operar a velocidades sostenidas en rampa por tiempo prolongado.

- **Terreno montañoso**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre trece y cuarenta grados (13° - 40°). Generalmente requiere grandes movimientos de tierra durante la construcción, razón por la cual presenta dificultades en el trazado y en la explanación. Sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre seis y ocho por ciento (6% - 8%).

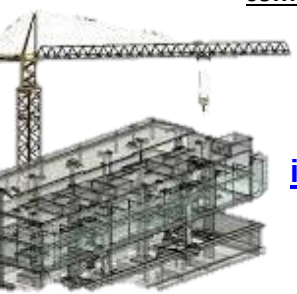
Conceptualmente, este tipo de carreteras se definen como la combinación de alineamientos horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a operar a velocidades sostenidas en rampa durante distancias considerables y en oportunidades frecuentes.

- **Terreno escarpado**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía generalmente superiores a cuarenta grados (40°). Exigen el máximo movimiento de tierras durante la construcción, lo que acarrea grandes dificultades en el trazado y en la explanación, puesto que generalmente los alineamientos se encuentran definidos por divisorias de aguas. Generalmente sus pendientes longitudinales son superiores a ocho por ciento (8%).

Conceptualmente, este tipo de carreteras se definen como la combinación de alineamientos horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a operar a menores velocidades sostenidas en rampa que en aquellas a las que operan en terreno montañoso, para distancias significativas y en oportunidades frecuentes.

“Nota: De acuerdo con lo descrito anteriormente el camino se clasifica según su funcionalidad como una vía urbana y según el tipo de terreno, como un terreno plano. “





5.1.3. Velocidad

La velocidad es uno de los más importantes factores que los viajeros consideran al seleccionar entre medios de transporte o entre alternativas de rutas. La calidad de un medio de transporte al movilizar personas o mercancías se juzga por su eficiencia y economía, los cuales están directamente relacionados con la velocidad. La velocidad de los vehículos en una vía depende, además de las capacidades de los conductores y de sus vehículos, de cuatro condiciones generales: de las características físicas de la carretera y de sus zonas aledañas, del clima, de la presencia de otros vehículos y de las limitaciones a la velocidad (sean legales o debidas a aparatos de control). Aunque alguno de estos pueda ser determinante, el efecto de todos generalmente se combina.

El objetivo de diseño de cualquier obra de ingeniería que va a ser usada por el público es el de satisfacer la demanda por el servicio de la manera más segura y económica. La obra debe, por tanto, amoldarse a casi toda la demanda con razonable idoneidad y no fallar bajo una carga severa o extrema. Al aplicar este principio al diseño de carreteras, en especial a lo referente a las demandas de velocidad, debe pensarse en una velocidad que satisfaga a casi todos los conductores. Solo un pequeño porcentaje de conductores viaja a muy altas velocidades y no es económicamente posible diseñar para ellos. Pueden ellos usar la vía, por supuesto, pero deben viajar a velocidades algo menores que las que consideran deseables. De otro lado, la velocidad escogida para diseñar no debe ser la que llevan los conductores bajo condiciones desfavorables, como bajo un clima inclemente, porque la vía sería insegura para los conductores bajo condiciones favorables y no satisfaría razonablemente la demanda.

De las distintas medidas de la velocidad las que se utilizan en el diseño geométrico son las cinco siguientes:

- **Velocidad de diseño:** Cuando se proyecta una vía lo ideal sería mantener constante la velocidad de diseño durante la mayor longitud posible. Como esta condición puede ser difícil mantenerla, se recomiendan tramos mínimos de 2 kilómetros para una misma velocidad de diseño y además que entre tramos sucesivos no se presenten diferencias por encima de 20 Km/h.

- **Velocidad especifica:** Se puede definir como la máxima velocidad que puede mantenerse a lo largo de un elemento específico de la vía, en condiciones de seguridad y comodidad, con el pavimento húmedo y las llantas en buen estado, y de modo que las condiciones meteorológicas, del tránsito y sus controles no impongan limitaciones a la velocidad. Aunque se tenga una velocidad de diseño para un tramo de carretera las velocidades que se presentan varían de acuerdo a los radios de las curvas.

- **Velocidad de operación:** Se entiende como velocidad de operación de un determinado tramo de carretera, la velocidad segura y cómoda a la que un vehículo aislado circularía por él, de modo que la velocidad no sea condicionada por factores como la intensidad de tránsito o la meteorología, es decir, asumiendo un determinado nivel de velocidad en función solamente de las características físicas de la vía.

- **Velocidad de recorrido:** Conocida también como velocidad de viaje, se obtiene dividiendo la distancia recorrida por un vehículo, desde el principio al fin del viaje, entre el tiempo total que se emplea en recorrerla. En este tiempo se incluyen todas aquellas demoras operacionales debido a las condiciones del tránsito y los dispositivos de control, es decir todos los eventos ajenos a la voluntad del conductor.

- **Velocidad de marcha:** Denominada también velocidad de crucero, se calcula al dividir la distancia recorrida entre el tiempo durante el cual el vehículo estuvo en movimiento, bajo las condiciones existentes del tránsito, características físicas de la vía y los dispositivos de control. Es una medida de la calidad del servicio que una vía proporciona a los conductores, y varía durante el día principalmente por la variación de los volúmenes de tránsito.
  La velocidad se define entonces a partir de diferentes factores entre los cuales tenemos:

  - Importancia o categoría de la vía.
  - Volúmenes esperados
  - Las condiciones topográficas y su homogeneidad
  - Disponibilidad de recursos económicos





Valores de la Velocidad de Diseño de los Tramos Homogéneos (VTR) en función de la categoría de la carretera y el tipo de terreno

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO V_{TR} (km/h)									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Primaria de dos calzadas	Plano							▨	▨	▨	▨
	Ondulado							▨	▨	▨	▨
	Montañoso						▨	▨	▨	▨	
	Escarpado						▨	▨	▨		
Primaria de una calzada	Plano							▨	▨	▨	
	Ondulado						▨	▨	▨	▨	
	Montañoso					▨	▨	▨	▨		
	Escarpado					▨	▨	▨			
Secundaria	Plano					▨	▨	▨			
	Ondulado				▨	▨	▨	▨			
	Montañoso			▨	▨	▨	▨				
	Escarpado			▨	▨	▨					
Terciaria	Plano			▨							
	Ondulado		▨	▨							
	Montañoso	▨	▨	▨							
	Escarpado	▨	▨								

Tabla 1 Fuente: Manual de diseño Geométrico de carreteras, 2008 INVIAS pág. 62.

"Nota: de acuerdo a la tabla 2,1 de manual de diseño geométrico de carreteras del Instituto Nacional del Vías se define para una vía urbana con un tipo de terreno plano, una velocidad de diseño del tramo homogéneo de 30 km/h, para el proyecto objeto de estudio."

5.1.4. Vehículo De Diseño

En el diseño de una vía es necesario tener en cuenta las características físicas de los vehículos que han de utilizarla durante su vida útil. Se requiere entonces de estudios previos que permitan determinar qué tipos de vehículos, y en qué proporción, circularán por esta. Dada la gran variedad existente de vehículos al hacer dichos estudios es conveniente agruparlos por clases y establecer medidas representativas de cada clase. De este modo la gran variedad de vehículos puede ser reducida a unas cuantas clases. Cada una de estas clases conforma lo que se llama un Vehículo de diseño. Los vehículos de diseño son vehículos automotores seleccionados por el peso, las dimensiones y las características de operación que se usan para establecer los parámetros del diseño de la vía por la cual circulará tal clase de vehículos. Para

efectos del diseño geométrico cada vehículo de diseño tiene dimensiones más desfavorables que la de casi todos los vehículos de su clase.

Para efectos del diseño geométrico se adopta la siguiente clasificación, en concordancia con lo estipulado por el Ministerio de Transporte en la Resolución 4100 del 28 de diciembre de 2004.

- Vehículos livianos con menos de cinco toneladas (5.0 T) de capacidad tales como automóviles, camionetas y camperos.

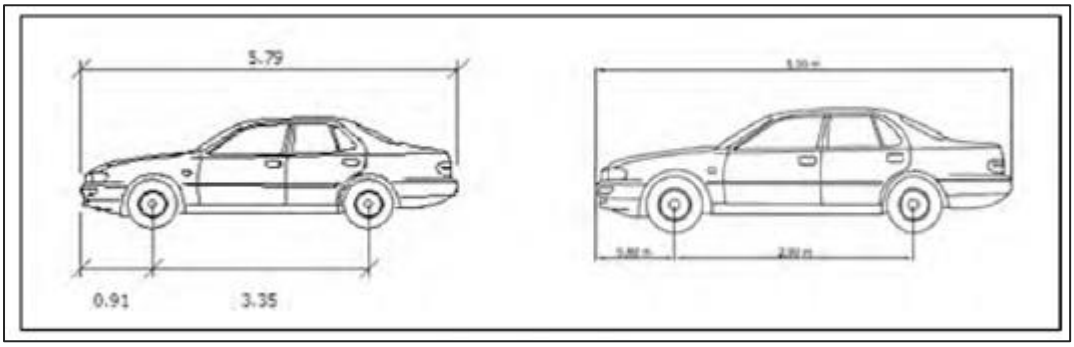


Ilustración 4 Vehículo liviano – "Large Car" o Automóvil Largo
Fuente: AASHTO 2011 (US) – invias 2008

- Vehículos pesados con más de cinco toneladas (5.0 T) de capacidad como buses y vehículos de transporte de carga.

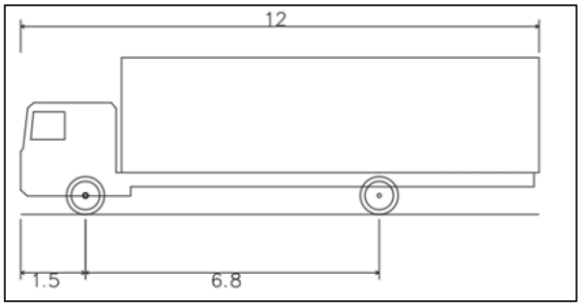


Ilustración 5 Vehículo pesando
Fuente: "L-Lastebil

Particularmente los vehículos livianos inciden en las velocidades máximas, en las distancias de visibilidad de parada y distancias de visibilidad de adelantamiento, entras que los vehículos pesados (buses y vehículos de carga) lo hacen en la pendiente longitudinal y en la longitud crítica de pendiente.

5.1.5. Nomenclatura:

En la Tabla 2 se presentan los vehículos de diseño adoptados en el presente diseño. Es pertinente indicar que para efectos de los radios de giro requeridos en el diseño de enlaces en intersecciones y sobre ancho en curvas de radios reducidos se consideró que el vehículo articulado 3S2 representa adecuadamente los vehículos 3S2 y 3S3.

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Vehículo liviano	-
Bus mediano	-
Bus grande	-
2	Camión de dos (2) ejes - Camión sencillo
3	Camión de tres (3) ejes – Doble troque
3S2	Tractocamión de tres (3) ejes con Semirremolque de dos (2) ejes

Tabla 2 Nomenclatura para la descripción de los vehículos

5.1.6. Dimensiones y trayectorias de giro

Los radios mínimos de giro de un vehículo que se deben tener en cuenta en el diseño geométrico de las calzadas son: la trayectoria de la proyección delantera exterior del ancho del vehículo, la trayectoria de la rueda interior trasera y el radio mínimo de giro del eje central del vehículo. Las dos primeras trayectorias (exterior e interior) definen un espacio mínimo absoluto al realizar un giro de 180°, espacio que es indispensable controlar en el diseño de las calzadas de enlace en intersecciones y retornos y en el cálculo de sobre anchos. Las principales dimensiones se resumen en la Tabla 3.

CATEGORÍA	LONGITUD TOTAL (m)	ANCHO (m)	LONGITUD TRACTOCAMIÓN (m)	LONGITUD SEMIRREMOLQUE (m)	FIGURA No.
Vehículo liviano	5.00	1.80	-	-	1
Bus mediano	10.91	2.44	-	-	2
Bus grande	13.00	2.60	-	-	3
2	11.00	2.50	-	-	4
3	11.40	2.50	-	-	5
3S2	20.89	2.59	4.57	14.63	6

Tabla 3 Dimensiones principales de los vehículos de diseño

5.1.7. Distancias De Visibilidad

Una de las características más importantes que debe ofrecer el trazado de una vía al conductor de un vehículo es la posibilidad de ver hacia adelante, tal que le permita realizar una circulación segura y eficiente. La distancia de visibilidad se define como la longitud continua de carretera que es visible hacia adelante por el conductor de un vehículo que circula por ella. De acuerdo con estos criterios se deberán tener en cuenta en el diseño de la vía tres tipos de distancias de visibilidad, las cuales se presentan en los numerales siguientes:

5.1.8. Diseño de Visibilidad de Parada (Dp)

Se considera como distancia de visibilidad de parada de un determinado punto de una vía, la distancia necesaria para que el conductor de un vehículo pueda detenerlo antes de llegar a un obstáculo que aparezca en su trayectoria al circular a la velocidad específica del elemento (VCH, VETH, VCV o VTV) en el cual se quiere verificar esta distancia de visibilidad.

La longitud requerida para detener el vehículo será la suma de dos distancias: la distancia recorrida durante un tiempo de percepción y reacción y la distancia recorrida durante el frenado.

La distancia recorrida durante el tiempo de percepción y reacción (adoptado en dos y medio segundos (2.5 s) para efectos del proyecto) se mide desde el momento en que se hace visible el obstáculo hasta el instante en los frenos. En esta distancia se supone que el vehículo circula con movimiento uniforme a la velocidad específica del elemento.

La distancia recorrida durante el frenado se mide desde la aplicación de los frenos hasta el momento en que el vehículo se detiene totalmente, circulando con movimiento uniformemente desacelerado con velocidad inicial igual a la velocidad específica del elemento. El valor de la desaceleración asumida es tal que no implica el bloqueo de las llantas al realizar el trabajo de frenado, aun en condiciones de pavimento húmedo. Este estudio fue realizado por la AASHTO y presentado en el Manual de Diseño Geométrico de AASHTO – 2004.

La distancia de visibilidad de parada para pavimentos húmedos se calcula mediante la siguiente expresión:

$$D_P = 0.695 \times V_e + \frac{V_e^2}{87.18}$$

Ecuación 1 Diseño de Visibilidad de Parada (Dp)

Dónde:

DP: Distancia de Visibilidad de parada, en metros.

Ve: Velocidad Específica del elemento sobre el cual se ejerce la maniobra de frenado (VCH, VETH, VCV o VTV), en km/h.

En la Tabla 4, se presentan los valores recomendados para las distancias mínimas de visibilidad de parada para diferentes velocidades de diseño, para tramos de rasantes a nivel (pendiente = 0%).

VELOCIDAD ESPECÍFICA Ve	DISTANCIA PERCEPCIÓN-REACCIÓN	DISTANCIA DURANTE EL FRENADO A NIVEL	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA	
			CALCULADA	REDONDEADA
(km/h)	(m)	(m)	(m)	(m)
20	13.9	4.6	18.5	20
30	20.9	10.3	31.2	35
40	27.8	18.4	46.2	50
50	34.8	28.7	63.5	65
60	41.7	41.3	83	85
70	48.7	56.2	104.9	105
80	55.6	73.4	129	130
90	62.6	92.9	155.5	160
100	69.5	114.7	184.2	185
110	76.5	138.8	215.3	220
120	83.4	165.2	248.6	250
130	90.4	193.8	284.2	285

Tabla 4 Distancias de visibilidad de parada en tramos a nivel

"Nota: Se utilizarán como guías para el cálculo de la distancia de visibilidad de parada los valores indicados en el Manual del INVIAS que se presentan en la Tabla 4; por lo tanto, para una velocidad de diseño de 30 km/h la distancia de visibilidad de parada es de 35 m. "

Para carreteras con pendientes de rasante superiores a tres por ciento (3%), tanto en ascenso (+p) como en descenso (-p), se deberán realizar las correcciones necesarias a las distancias de visibilidad de parada dadas en la Tabla 4 para tramos a nivel. Con la siguiente ecuación se puede calcular la distancia recorrida durante el frenado (d) afectada por la pendiente de la rasante.

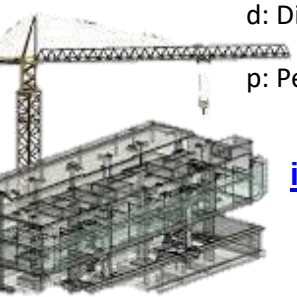
$$d = \frac{V_e^2}{254 \times \left(\frac{a}{9.81} \pm \frac{p}{100}\right)}$$

Ecuación 2 Distancia recorrida durante el frenado

Dónde;

d: Distancia recorrida durante el trabajo de frenado, en metros.

p: Pendiente de la rampa, en porcentaje





La distancia corregida de visibilidad de parada en tramos con pendientes mayores a tres por ciento (3%) es:

$$D_P = 0.695 \times V_e + d$$

Ecuación 3 Distancia de parada en tramos con m > 3%.

En la Tabla 5 se indican las distancias de visibilidad de parada en tramos con pendientes mayores a tres por ciento (3%).

VELOCIDAD ESPECÍFICA Ve (km/h)	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA (m) D_P					
	DESCENSO			ASCENSO		
	- 3%	- 6%	- 9%	+ 3%	+ 6%	+ 9%
20	20	20	20	19	18	18
30	32	35	35	31	30	29
40	50	50	53	45	44	43
50	66	70	74	61	59	58
60	87	92	97	80	77	75
70	110	116	124	100	97	93
80	136	144	154	123	118	114
90	164	174	187	148	141	136
100	194	207	223	174	167	160
110	227	243	262	203	194	186
120	263	281	304	234	223	214
130	302	323	350	267	254	243

Tabla 5 Distancias de visibilidad de parada en tramos con pendiente.

5.1.9. Distancia de visibilidad de adelantamiento (Da)

Se dice que un tramo de carretera tiene distancia de visibilidad de adelantamiento, cuando la distancia de visibilidad en ese tramo es suficiente para que, en condiciones de seguridad, el conductor de un vehículo pueda adelantar a otro que circula por el mismo carril a una velocidad menor, sin peligro de interferir con un tercer vehículo que venga en sentido contrario y se haga visible al iniciarse la maniobra de adelantamiento. La distancia de visibilidad de adelantamiento debe considerarse únicamente para las carreteras de dos carriles con tránsito en las dos direcciones, donde el adelantamiento se realiza en el carril del sentido opuesto.

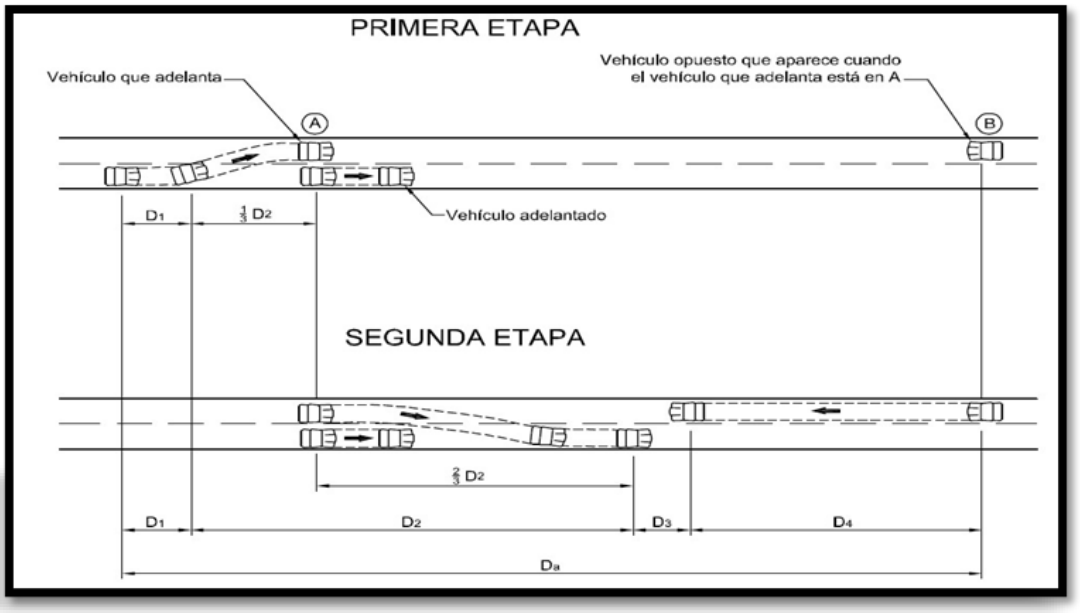


Ilustración 6 Distancia de visibilidad de adelantamiento.

La distancia de visibilidad de adelantamiento se determina como la suma de cuatro distancias, así:

$$D_a = D_1 + D_2 + D_3 + D_4$$

Ecuación 4 Distancia de visibilidad de adelantamiento

Dónde:

Da: Distancia de visibilidad de adelantamiento, en metros.

D1: Distancia recorrida durante el tiempo de percepción y reacción, en metros.

D2: Distancia recorrida por el vehículo que adelanta durante el tiempo desde que invade el carril del sentido contrario hasta que regresa a su carril, en metros.

D3: Distancia de seguridad, una vez terminada la maniobra, entre el vehículo que adelanta y el vehículo que viene en la dirección opuesta, en metros.

D4: Distancia recorrida por el vehículo que viene en sentido opuesto (estimada en 2/3 de D2), en metros.

Velocidad de diseño Vd (Km/h)	Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento Da (m)
30	*150*
40	200
50	250
60	300
70	350
80	400
90	450
100	500

Tabla 6 Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento para carreteras de dos carriles dos sentidos.

Se debe procurar obtener la máxima longitud posible en que la visibilidad de adelantamiento sea superior a la mínima de la tabla anterior. Por lo tanto, como norma de diseño, se debe proyectar, para carreteras de dos carriles dos sentidos, tramos con distancia de visibilidad de adelantamiento, de acuerdo con la velocidad del elemento en que se aplica.

"Nota: Se utilizarán como guías para el cálculo de la distancia de visibilidad de adelantamiento la Ilustración 4 y los valores indicados en el Manual del INVIAS que se presentan en la Tabla 6; por lo tanto, para una velocidad de 30 Km/h la distancia mínima de visibilidad de adelantamiento es de 150 m. "

5.1.10. Distancia de visibilidad de cruce (DC)

La presencia de intersecciones urbanas a nivel hace que potencialmente se puedan presentar una diversidad de conflictos entre los vehículos que circulan por una y otra calzada. La posibilidad de que estos conflictos ocurran puede ser ampliamente reducida mediante la provisión apropiada de distancias de visibilidad de cruce y de dispositivos de control acordes.

El conductor de un vehículo que se aproxima por la calzada principal a una intersección a nivel debe tener visibilidad, libre de obstrucciones, de toda la intersección y de un tramo de la calzada secundaria de suficiente longitud que le permita reaccionar y efectuar las maniobras necesarias para evitar una colisión.

La distancia mínima de visibilidad de cruce considerada como segura, bajo ciertos supuestos sobre las condiciones físicas de la intersección y del comportamiento del conductor, se halla

relacionada directamente con la velocidad de los vehículos y las distancias recorridas durante el tiempo percepción - reacción y el correspondiente de frenado.

Por lo anterior, en las intersecciones a nivel deberá existir visibilidad continua a lo largo de las calzadas que se cruzan, incluyendo sus esquinas, que les permita a los conductores que simultáneamente se aproximan, verse mutuamente con la debida anticipación y así evitar colisiones. Ante una situación de éstas, el conductor que circula por la calzada secundaria deberá tener la posibilidad de disminuir la velocidad y parar en la intersección con la calzada principal.

Las relaciones entre el espacio, el tiempo y la velocidad, definen el triángulo de visibilidad requerido, libre de obstrucciones, o el establecimiento de las modificaciones necesarias en la velocidad de aproximación a los accesos cuando se usa un triángulo de visibilidad de dimensiones menores a la requerida. El triángulo de visibilidad en la aproximación a los accesos de una intersección se muestra en la Ilustración 5. Por lo tanto, cualquier objeto ubicado dentro del triángulo de visibilidad, lo suficientemente alto, que se constituya en una obstrucción a la visibilidad lateral, deberá ser removido.

Por otra parte, después de que un vehículo se ha detenido en el acceso de una intersección por la presencia de una señal de "PARE", su conductor deberá tener la suficiente distancia de visibilidad para realizar una maniobra segura a través del área de la intersección, ya sea para cruzar de frente la calzada principal o para girar a la derecha o a la izquierda sobre ella.

Simultáneamente se deberá proveer la suficiente distancia de visibilidad a los conductores que viajan sobre la calzada principal, la cual deberá ser al menos igual a la distancia que recorre el vehículo sobre la calzada principal durante el tiempo que le toma al vehículo de la calzada secundaria realizar su maniobra de cruce o giro. La Ilustración 5 muestra el triángulo de visibilidad requerido bajo esta condición.

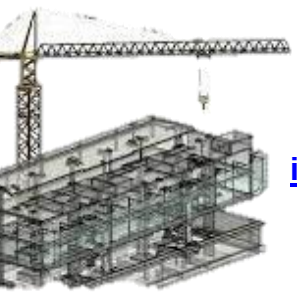






Ilustración 7 Distancia de visibilidad en intersecciones. Triángulo mínimo de visibilidad.

La distancia de visibilidad para una maniobra de cruce de la calzada principal por un vehículo detenido en la calzada secundaria, está basada en el tiempo que le toma a este vehículo en despejar la intersección, y la distancia que recorre un vehículo sobre la calzada principal a la velocidad de diseño durante el mismo tiempo.

La distancia mínima de visibilidad de cruce necesaria a lo largo de la calzada principal se debe calcular mediante la siguiente expresión:

$$d = 0.278 \times V_e \times (t_1 + t_2)$$

Ecuación 5 Distancia de visibilidad para una maniobra de cruce

Dónde:

d: Distancia mínima de visibilidad lateral requerida a lo largo de la calzada principal, medida desde la intersección, en metros.

Corresponde a las distancias d1 y d2 de la Ilustración 5.

Ve: Velocidad Específica de la calzada principal, en km/h.

Corresponde a la Velocidad específica del elemento de la calzada principal inmediatamente antes del sitio de cruce.

t1: Tiempo de percepción – reacción del conductor que cruza, adoptado en dos y medio segundos (2.5 s).

t2: Tiempo requerido para acelerar y recorrer la distancia S, cruzando la calzada principal, en segundos.

En t1 está incluido el tiempo necesario para que el conductor de un vehículo detenido por el "PARE" sobre la vía secundaria vea en ambas direcciones sobre la vía principal y deduzca si dispone del intervalo suficiente para cruzarla con seguridad y para que engrane su velocidad, previamente al arranque.

El tiempo t2 necesario para recorrer la distancia S depende de la aceleración de cada vehículo. La distancia S se calcula como la suma de:

$$S = D + W + L$$

Ecuación 6 Distancia S

Dónde:

D: Distancia entre el vehículo parado y la orilla de la calzada principal, adoptada como tres metros (3.0 m).

W: Ancho de la calzada principal, en metros.

L: Longitud total del vehículo, en metros.

Por lo tanto, el valor de t2, se debe obtener de la expresión:

$$t_2 = \sqrt{\frac{2 \times (D + W + L)}{9.8 \times a}}$$

Ecuación 7 Tiempo t2

Dónde:

D: Tres metros (3.0 m).

W: Ancho de la calzada principal o anchura del total de carriles, en metros.

L: Depende del tipo de vehículo, así:

- 20.89 m para vehículos articulados (tracto camión son semirremolque).
- 11.00 m para camión de dos ejes

- 5.00 m para vehículos livianos

a: Aceleración del vehículo que realiza la maniobra de cruce, en m/s2.

- 0.055 para vehículos articulados.

- 0.075 para camiones de dos ejes (2).

- 0.150 para vehículos livianos.

En la Tabla 7 se presentan las distancias mínimas de visibilidad, requeridas para cruzar con seguridad la intersección en ángulo recto de una calzada principal y dos sentidos de circulación, partiendo desde la posición de reposo en la calzada secundaria ante una señal de "PARE" u otro tipo de señalización, para diferentes tipos de vehículos.

VELOCIDAD ESPECÍFICA EN LA CALZADA PRINCIPAL km/h	DISTANCIA A LO LARGO DE LA VÍA PRINCIPAL A PARTIR DE LA INTERSECCIÓN d_1, d_2		
	TIPO DE VEHÍCULO QUE REALIZA EL CRUCE		
	LIVIANO L=5.00 m	CAMIÓN DE DOS EJES L=11.00 m	TRACTO CAMIÓN DE TRES EJES CON SEMIRREMOLQUE DE DOS EJES L=20.89 m
40	80	112	147
50	100	141	184
60	120	169	221
70	140	197	258
80	160	225	295
90	180	253	332
100	200	281	369

Tabla 7 Distancias mínimas de visibilidad requeridas a lo largo de una calzada principal con dispositivo de control.

En la tabla 8 se presentan las distancias mínimas de visibilidad, requeridas para cruzar con seguridad la intersección en ángulo recto de una calzada principal y dos sentidos de circulación, partiendo desde la posición de reposo en la calzada secundaria sin ningún dispositivo de "PARE" u otro tipo de señalización, para diferentes tipos de vehículos.

Velocidad de diseño	30	40	50	60	70	80
Distancia recorrida (m)	25	40	55	75	95	125

Tabla 8 Distancias mínimas de visibilidad requeridas a lo largo de una calzada principal sin dispositivo de control.

"Nota: Se utilizarán como guía para el cálculo de la distancia de visibilidad de cruce los valores indicados en el Manual del INVIAS que se presentan en la tabla 8 asumiendo que no

se cuenta con ningún dispositivo de control; por lo tanto, para una velocidad de 30 Km/h la distancia mínima de visibilidad de cruce es de 25m.”

6. DISEÑO EN PLANTA DEL EJE DE LA CARRETERA

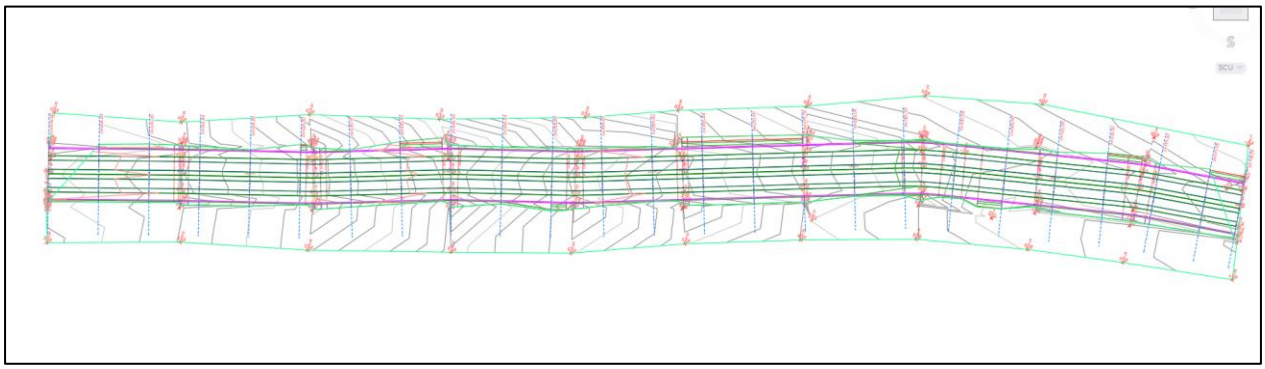


Ilustración 8 Fuente propia - Planta Perfil.

Los elementos geométricos de una carretera deben estar convenientemente relacionados, para garantizar una operación segura, a una velocidad de operación continua y acorde con las condiciones generales de la vía.

6.1. Alineamiento Horizontal

El alineamiento horizontal está constituido por alineamientos rectos, curvas circulares y curvas de grado de curvatura variable que permiten una transición suave al pasar de alineamientos rectos a curvas circulares o viceversa o también entre dos curvas circulares de curvatura diferente. El alineamiento horizontal debe permitir una operación segura y cómoda a la velocidad de diseño.

6.2. Peralte Máximo Y Radio Mínimo

El Peralte es la inclinación transversal en relación con la horizontal, que se da a la calzada hacia el interior de la curva, para contrarrestar el efecto de la fuerza centrífuga de un vehículo que transita por un alineamiento en curva.

e (%)	V_{CH} = 20 km/h R (m)	V_{CH} = 30 km/h R (m)	V_{CH} = 40 km/h R (m)	V_{CH} = 50 km/h R (m)	V_{CH} = 60 km/h R (m)
1.5	194	421	738	1050	1440
2.0	138	299	525	750	1030
2.2	122	265	465	668	919
2.4	109	236	415	599	825
2.6	97	212	372	540	746
2.8	87	190	334	488	676
3.0	78	170	300	443	615
3.2	70	152	269	402	561
3.4	61	133	239	364	511
3.6	51	113	206	329	465
3.8	42	96	177	294	422
4.0	36	82	155	261	380
4.2	31	72	136	234	343
4.4	27	63	121	210	311
4.6	24	56	108	190	283
4.8	21	50	97	172	258
5.0	19	45	88	156	235
5.2	17	40	79	142	214
5.4	15	36	71	128	195
5.6	15	32	63	115	176
5.8	15	28	56	102	156
6.0	15	21	43	79	123

Tabla 9 Radios (RC) según Velocidad Específica (VCH) y Peraltes (e) para emáx = 6%.

"Nota: De acuerdo al manual de diseño geométrico del INVIAS, el peralte para vías urbanas se correlaciona con la velocidad especifica de diseño y el radio de curvatura, definiendo un peralte máximo del 6%."

- **El Radio mínimo de curvatura:** es el valor límite de éste para una determinada velocidad de diseño calculado según el máximo coeficiente de fricción y el mayor peralte adoptado para cada velocidad.

El coeficiente de fricción está determinado por numerosos factores, entre los cuales: el estado de la superficie de rodadura, la velocidad del vehículo y el tipo y condiciones de las llantas de los vehículos. Se adoptan los valores del coeficiente de fricción transversal máxima indicados por los estudios recientes de la AASHTO, los cuales se indican en la Tabla 8.

VELOCIDAD	COEFIC. DE FRICCIÓN TRANSVERSAL MÁXIMA fTmáx
20	0.35
30	0.28
40	0.23
50	0.19
60	0.17
70	0.15
80	0.14
90	0.13
100	0.12
110	0.11
120	0.09
130	0.08

Tabla 10 Coeficiente de fricción transversal máxima.

El radio mínimo se calcula de acuerdo con el criterio de seguridad ante el deslizamiento mediante la aplicación de la ecuación de equilibrio:

$$R_{Cmín} = \frac{(V_{CH})^2}{127 \times (e_{máx} + f_{Tmáx})}$$

Ecuación 8 Ecuación de equilibrio.

Dónde:

R_{min} = Radio mínimo absoluto V_{CH} = Velocidad especifica (Km/h)

e_{max}= peralte máximo asociado a V_{CH}, en tanto por uno

f_{max}= coeficiente de fricción lateral máximo, asociado a V_{CH}.

($fT_{máx}$) = Coeficiente de fricción Transversal.

En las Tablas 11 se indican los valores de Radio mínimo para diferentes Velocidades Específicas (V_{CH}) según el peralte máximo ($e_{máx}$) y la fricción máxima

VELOCIDAD ESPECÍFICA (V_{CH}) (km/h)	PERALTE MÁXIMO (%)	COEFICIENTE DE FRICCIÓN TRANSVERSAL $f_{Tmáx}$	TOTAL $e_{máx} + f_{Tmáx}$	RADIO MÍNIMO (m)	
				CALCULADO	REDONDEADO
20	6,0	0,35	0,41	7,7	15 (1)
30	6,0	0,28	0,34	20,8	21
40	6,0	0,23	0,29	43,4	43
50	6,0	0,19	0,25	78,7	79
60	6,0	0,17	0,23	123,2	123

Tabla 11 Radios mínimos para peralte máximo emáx = 6 % y fricción máxima.

"Para la determinación del peralte máximo y radio mínimo se adoptan las recomendaciones del manual del INVIAS; teniendo en cuenta la disponibilidad de espacio y los radios de vías existentes se fija un peralte máximo del 6%, al cual le corresponde un radio mínimo de 21m para los sectores con velocidad de diseño de 30 Km/hora."

6.3. Transición del Peralte

Las longitudes de transición se consideran a partir del punto donde el borde exterior del pavimento comienza a elevarse partiendo de un bombeo normal, hasta el punto donde se forma el peralte total de la curva. La longitud de transición está constituida por dos tramos principales:

1) la distancia (N) necesaria para levantar el borde exterior, del bombeo normal a la nivelación con el eje de la vía, llamado aplanamiento.

2) la distancia (L) necesaria para pasar de este punto al peralte total en la curva circular. La longitud total de transición se define mediante la siguiente expresión:

$$Lt = L + N$$

$$N = \frac{BN \times L}{e_f}$$

Dónde:

Lt: Longitud total de transición, en metros.

L: Longitud del punto donde el peralte es cero al punto del peralte total en la curva circular, en metros. N: Aplanamiento, en metros.

BN: Bombeo normal (vía pavimentada BN = 2%)

ef: Peralte total, en porcentaje (%)

6.4. *Rampa De Peraltes Y Longitud de Transición de Peraltado*

La rampa de peraltes es la diferencia relativa que se presenta entre la pendiente longitudinal del eje y la pendiente longitudinal del borde de la vía en el sector donde se realiza la transición del peraltado, sus valores límites permiten determinar el rango de longitud en el que se debe hacer la transición del bombeo normal al peralte de la curva, según la tabla 12 el valor máximo es 1,28 para velocidades de diseño de 30km/hora, mientras que el valor mínimo corresponde al 10% del ancho de la semi-banca.

VELOCIDAD ESPECÍFICA (V_{CH}) (km/h)	PENDIENTE RELATIVA DE LA RAMPA DE PERALTES Δs	
	MÁXIMA (%)	MÍNIMA (%)
20	1.35	0.1 x a
30	1.28	
40	0.96	
50	0.77	
60	0.60	
70	0.55	
80	0.50	
90	0.47	
100	0.44	
110	0.41	
120	0.38	
130	0.38	

Tabla 12 Valores máximos y mínimos de la pendiente longitudinal para rampas de peraltes.

"Para la determinación de la pendiente máxima y mínima se adoptan las recomendaciones del manual del INVIAS; para los sectores con velocidad de diseño de 30 Km/hora, se maneja una pendiente máxima de 1.8 % y una pendiente mínima dependiendo del ancho de la calzada donde se especificará en los planos."

6.5. *LONGITUD DE TRANSICIÓN DEL PERALTE*

Para llevar a cabo el cambio de la sección transversal de una vía en tangente, cuya inclinación se denomina bombeo, a la sección transversal con el peralte requerido en una curva, se necesita establecer o diseñar una transición entre estas dos.

Se llama longitud de transición, o simplemente transición, a la distancia en que se efectúa el cambio de la sección normal en tangente a la sección con peralte pleno en la curva. Dicha transición está compuesta por dos distancias.

En la Ilustración 7 Se presenta la sección transversal de la vía para cada uno de los puntos definidos en el esquema anterior y considerando si es una curva izquierda o derecha.

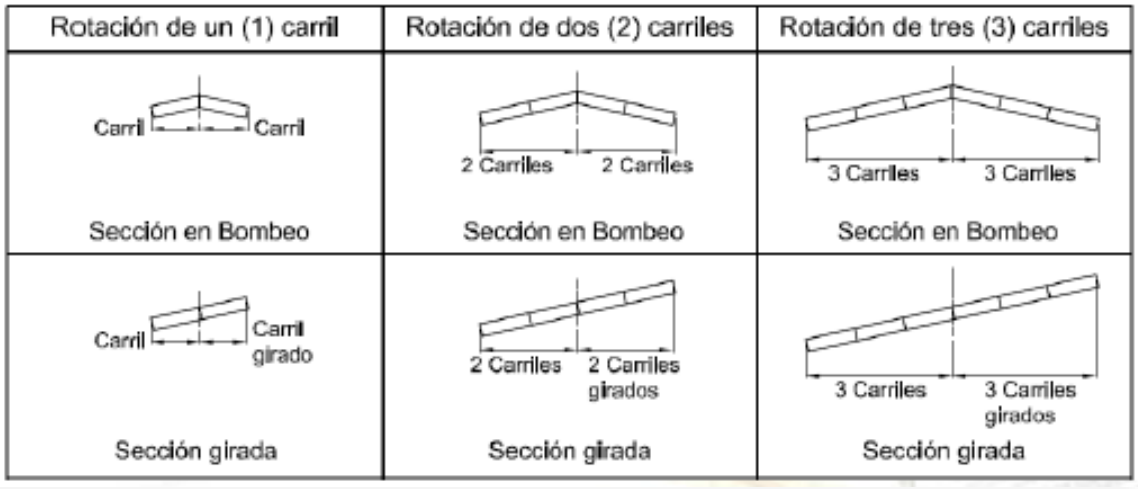
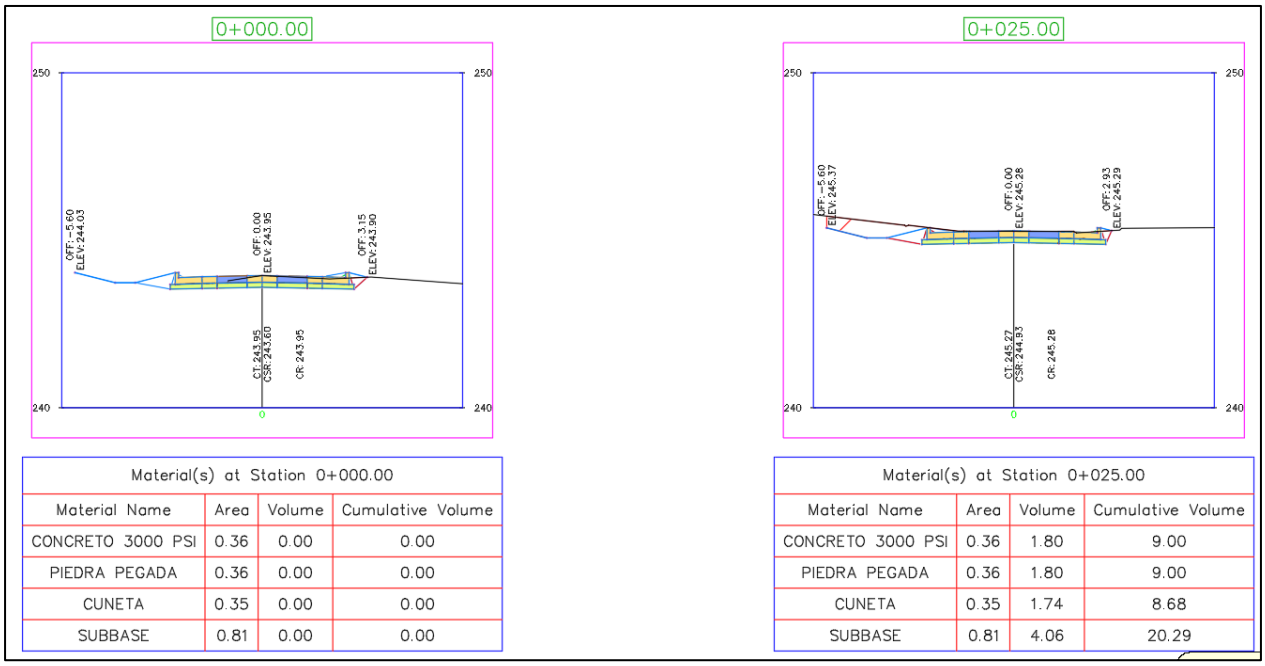


Ilustración 9 Disposición de los carriles que giran respecto a su eje de rotación.

7. DISEÑO EN PERFIL DEL EJE DE LA CARRETERA



Material(s) at Station 0+000.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
CONCRETO 3000 PSI	0.36	0.00	0.00
PIEDRA PEGADA	0.36	0.00	0.00
CUNETA	0.35	0.00	0.00
SUBBASE	0.81	0.00	0.00

Material(s) at Station 0+025.00			
Material Name	Area	Volume	Cumulative Volume
CONCRETO 3000 PSI	0.36	1.80	9.00
PIEDRA PEGADA	0.36	1.80	9.00
CUNETA	0.35	1.74	8.68
SUBBASE	0.81	4.06	20.29

Ilustración 10 Fuente propia - Secciones Transversales

El alineamiento vertical está formado por una serie de rectas enlazadas por arcos parabólicos, a los que dichas rectas son tangentes. La inclinación de las tangentes verticales y la longitud de las curvas dependan principalmente de la topografía de la zona, del alineamiento horizontal, de la visibilidad, de la velocidad del Proyecto, de los costos de construcción, de los costos de operación, del porcentaje de vehículos pesados y de su rendimiento en los ascensos.

El alineamiento vertical y el alineamiento horizontal deben ser consistentes y balanceados, en forma tal que los parámetros del primero correspondan y sean congruentes con los del alineamiento horizontal. Por lo tanto, es necesario que los elementos del diseño vertical tengan la misma Velocidad Específica del sector en planta que coincide con el elemento vertical en estudio.

Lo ideal es la obtención de rasantes largas con un ajuste óptimo de curvas verticales y curvas horizontales a las condiciones del tránsito y a las características del terreno, generando un proyecto lo más económico posible tanto en su operación como para su construcción.

7.1. Tangente Vertical

7.1.1. Pendiente mínima

La pendiente mínima longitudinal de la rasante debe garantizar especialmente el escurrimiento fácil de las aguas lluvias en la superficie de rodadura y en las cunetas.

La pendiente mínima que garantiza el adecuado funcionamiento de las cunetas debe ser de cero puntos cinco por ciento (0.5%) como pendiente mínima deseable y cero puntos tres por ciento (0.3%) para diseño en terreno plano o sitios donde no es posible el diseño con la pendiente mínima deseable.

En la selección de uno de los dos valores anteriores se debe tener en cuenta el criterio de frecuencia, intensidad de las lluvias y el espaciamiento de las obras de drenaje tales como alcantarillas y aliviaderos.

7.1.2. Pendiente máxima

La pendiente máxima de una tangente vertical está en relación directa con la velocidad a la que circulan los vehículos, teniendo en dicha velocidad una alta incidencia el tipo de vía que se desea diseñar.

Como se tratan de vías terciaria de terreno plano las pendientes máximas se ajustan a velocidad de diseño de (30 km/h); en la tabla 13 vemos las pendientes máximas para diferentes velocidades de diseño dependiendo del tipo de vía y clase de terreno.

TIPO DE CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO Vd (Km/h)									
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Carretera principal de dos calzadas	Plano							4	3	3	3
	Ondulado						5	5	4	4	4
	Montañoso						6	6	5	5	5
	Escarpado						7	6	6	6	
Carretera principal de una calzada	Plano					5	4	4	3		
	Ondulado				6	6	5	5	4		
	Montañoso				8	7	7	6			
	Escarpado				8	8	7				
Carretera secundaria	Plano			7	7	7	6				
	Ondulado		11	10	10	9	8				
	Montañoso		15	14	13	12					
	Escarpado	15	14	13	12						
Carretera Terciaria	Plano		7	7	7						
	Ondulado	11	11	10	10						
	Montañoso	14	13	13							
	Escarpado	16	15	14							

Tabla 13 Relación entre pendiente máxima (%) y velocidad de diseño.

"Nota: Como se puede observar en la anterior tabla 13, para velocidades de diseño de 30 km/h en una vía urbana y tipo de terreno Plano se define una pendiente máxima del 11%"

7.1.3. Longitud mínima

La longitud mínima de las tangentes verticales con Velocidad Específica menor o igual a treinta kilómetros por hora (VTV ≤ 30 km/h) será equivalente a la distancia recorrida en siete segundos (7 s) a dicha velocidad, medida como proyección horizontal, de PIV a PIV. Las tangentes verticales con Velocidad Específica mayor a cuarenta kilómetros por hora (VTV > 30 km/h) no podrán tener una longitud menor a la distancia recorrida en diez segundos (10 s) a dicha velocidad, longitud que debe ser medida como proyección horizontal entre PIV y PIV. En la Tabla 14 se presentan los valores para diferentes Velocidades Específicas de la tangente vertical (VTV).

VELOCIDAD ESPECÍFICA DE LA TANGENTE VERTICAL V_{TV} (km/h)	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
LONGITUD MÍNIMA DE LA TANGENTE VERTICAL (m)	40	60	80	140	170	195	225	250	280	305	335	360

Tabla 14 Longitud mínima de la tangente vertical.

"Nota: Para nuestro diseño según en la tabla, para una velocidad de diseño de 30 km/h la longitud mínima es de 60 m."

7.1.4. Longitud máxima

7.1.4.1. Longitud crítica de la tangente vertical:

El diseño del eje en perfil de la carretera debe considerar la longitud máxima de la tangente vertical. Este criterio debe ser aplicado en el desarrollo de la Fase 1, cuando se realiza el trazado de la línea pendiente, ya que es fundamental dejar habilitado el corredor para que sea congruente con la pendiente máxima y la longitud crítica de las tangentes verticales.

La longitud crítica de la tangente vertical se define como la máxima longitud en ascenso sobre la cual un camión puede operar sin ver reducida su velocidad por debajo de un valor prefijado. Para establecer estos parámetros es necesario considerar los siguientes aspectos:

- Relación peso/potencia del vehículo pesado de diseño.
- Velocidad media de operación de los vehículos pesados en tramos a nivel de la carretera que se diseña.
- La velocidad media de operación de los vehículos pesados se estima con base en los resultados del estudio de tránsito y de la geometría de la vía.
- Pérdida aceptable de velocidad de los vehículos pesados en la tangente vertical.
- Se considera que la Longitud crítica de la tangente vertical es aquella en la que el vehículo pesado seleccionado para el diseño sufre una reducción en su velocidad de veinticinco kilómetros por hora (25 km/h) con respecto a su velocidad media de operación en tramos a nivel de la carretera que se diseña.
- El parque de vehículos de carga que circula por las carreteras colombianas presenta en la práctica, unas características de operación que, en promedio, se pueden asimilar a las siguientes relaciones Peso/potencia:

- Camiones de chasis rígido (Categoría 2 y Categoría 3): 150 kg/HP.
- Camiones articulados (Categoría 3S2 y Categoría 3S3): 180 kg/HP.

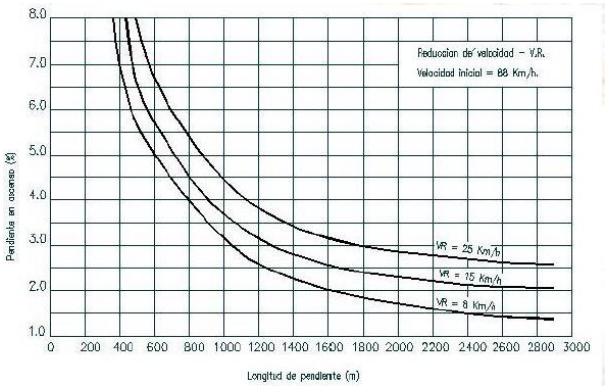


Ilustración 11 Longitud critica de una pendiente para un camión pesado.

"Nota: Según en la figura anterior tenemos una longitud de pendiente de 460 m, para una velocidad de diseño de 30 km/h."

7.1.5. Pendiente de la tangente vertical siguiente a la de longitud crítica:

La pendiente recomendable para que el vehículo pesado alcance a recuperar la velocidad inicial que tenía antes de entrar a la tangente de longitud crítica, es de uno por ciento (1%) en una longitud igual o mayor a la longitud crítica anteriormente superada.

7.2. CURVAS VERTICALES

Las curvas verticales son las que enlazan dos tangentes consecutivas del alineamiento vertical, para que en su longitud se efectúe el paso gradual de la pendiente de la tangente de entrada a la de la tangente de salida. Deben dar por resultado una vía de operación segura y confortable, apariencia agradable y con características de drenaje adecuadas.

El punto común de una tangente y una curva vertical en su origen se denominan PCV, y PTV al punto común de la tangente y la curva al final de ésta. Al punto de intersección de dos tangentes consecutivas se le designa como PIV, y a la diferencia algebraica de pendientes en ese punto se le representa por la letra "A".

7.2.1. Tipos de curvas verticales:

Las curvas verticales se pueden clasificar por su forma como curvas verticales cóncavas y convexas y de acuerdo con la proporción entre sus ramas que las forman como simétricas y asimétricas. En la Imagen 7 se indican las curvas verticales cóncavas y convexas y las curvas verticales simétricas y asimétricas.

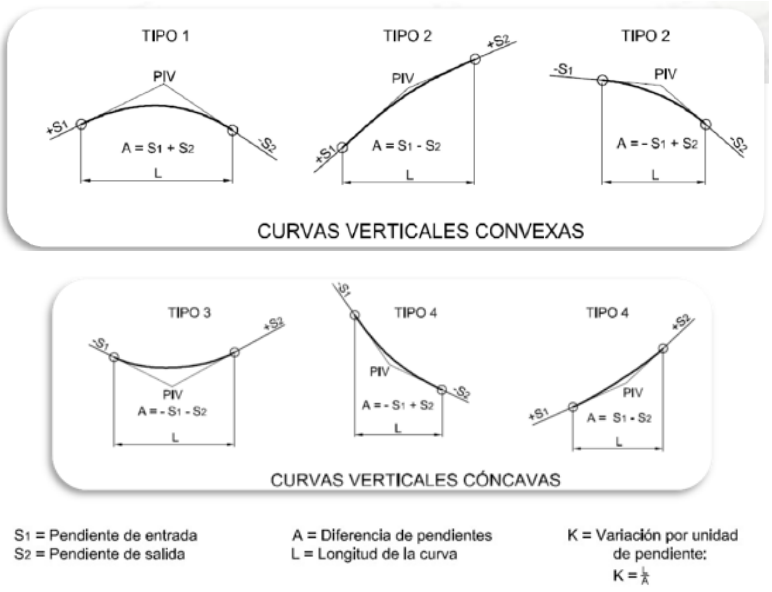


Ilustración 12 Tipos de curvas verticales cóncavas y convexas.

7.2.2. CURVA CONVEXA

Longitud mínima de la curva vertical convexa según el criterio de seguridad, la longitud mínima se obtiene mediante la aplicación de la Distancia de Visibilidad de Parada (DP). Se presentan

dos elaciones entre la distancia de visibilidad (DP) y la Longitud de la curva (L): Cuando DP < L y DP > L. Las ecuaciones que se indican a continuación presentan la longitud de la curva para cada relación, teniendo en cuenta la altura del ojo de conductor sobre la calzada (h1), que es igual a un metro con ocho centímetros (1.08 m), y la altura del obstáculo (h2), que es igual a sesenta centímetros (0.60 m).

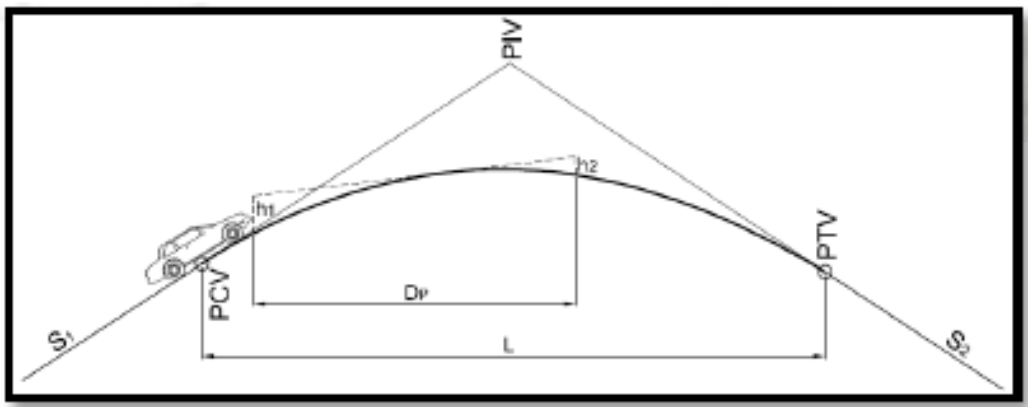


Ilustración 13 Elementos para determinar la longitud mínima de la curva vertical convexa según el criterio de seguridad.

Cuando DP < L:

$$L_{min} = \frac{A_X (D_P)^2}{200_X \left(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}\right)^2}$$

Ecuación 9 Lmín: Longitud mínima de la curva, en metros.

Dónde:

A: Diferencia algebraica de pendientes, en porcentaje (%).

DP: Distancia de visibilidad de parada, asociada a la Velocidad Específica de la curva vertical (VCV), en metros.

h1: Altura del ojo del conductor, en metros. h1 = 1.08 m.

h2: Altura del obstáculo, en metros. h2 = 0.60 m.

Realizando las operaciones matemáticas tenemos:

$$L_{mín} = \frac{A \times (D_P)^2}{658}$$

Cuando DP > L:

$$L_{mín} = 2 \times D_P - \frac{200 \times (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})^2}{A}$$

Reemplazando los valores de h1 y h2:

$$L_{mín} = \frac{A \times (D_P)^2}{658}$$

De los dos casos anteriores se adopta la ecuación para DP < L, debido a que genera valores mayores que cubren los valores asociados a DP > L.

El control de la distancia de visibilidad de parada (DP) también se puede hacer mediante el parámetro K, el cual es igual a la relación L/A (distancia horizontal, en metros necesaria para tener un cambio de pendiente de uno por ciento (1%) a lo largo de la curva). Lo anterior se traduce en:

$$K = \frac{(D_P)^2}{658}$$

Los valores de Kmín para curvas convexas se presentan en la Tabla 15 para diferentes Velocidades Específicas de las curvas verticales (VCV) de acuerdo con la expresión anterior. Por lo tanto, para obtener la longitud mínima de la curva se emplea la expresión:

$$L_{mín} = K_{mín} \times A \;\; ; \;\; A \text{ en porcentaje (\%) y } L_{mín} \text{ en metros}$$

7.2.2.1. Longitud mínima de la curva vertical convexa según el criterio de operación

La aplicación de este criterio evita el cambio súbito de pendiente y permite que el perfil de la vía en la curva vertical tenga una adecuada estética y apariencia.

La longitud mínima de la curva vertical para cumplir con este criterio está en función de la Velocidad Específica (VCV) y es dada por la siguiente expresión:

$$L_{mín} = 0.6 \times V_{CV}$$

Dónde:

Lmín: Longitud mínima según criterio de operación, en metros.

VCV: Velocidad Específica de la curva vertical, en km/h.

Las longitudes de curvas que permiten una distancia de visibilidad de adelantamiento son demasiado grandes comparadas con la aplicación de los controles anteriores y se generan valores que son imprácticos e inusuales. No se recomienda proporcionar distancia de visibilidad de adelantamiento en curvas verticales convexas.

7.2.2.2. Longitud máxima de la curva vertical convexa según el criterio de drenaje

En el punto más alto de la cresta de una curva vertical convexa con pendiente S1 y S2 de diferente signo se tiene un corto tramo a nivel (pendiente = 0%), que dificulta el drenaje longitudinal, para lo cual la AASHTO – 2004 considera que un valor de A igual a cero puntos seis por ciento (0.6%) en un tramo de la curva igual a treinta metros (30 m), provee el adecuado drenaje en el sector más plano de la curva.

Para garantizar el drenaje adecuado en la cresta de la curva vertical convexa se debe diseñar la curva con un valor de K menor o igual a cincuenta (50).

7.2.3. CURVA CÓNCAVA

7.2.3.1. Longitud mínima de la curva vertical cóncava a según el criterio de seguridad

En las curvas cóncavas, el análisis de visibilidad considera las restricciones que se presentan en la noche y estima la longitud del sector de carretera iluminado hacia adelante, como la distancia de visibilidad. Dicha distancia depende de la altura de las luces delanteras del vehículo (H), para la cual se asume un valor de sesenta centímetros (0.60 m) y un ángulo de divergencia

del rayo de luz hacia arriba (α) respecto al eje longitudinal del vehículo
de un grado (1°). De la misma forma que en las curvas convexas se presentan dos situaciones:

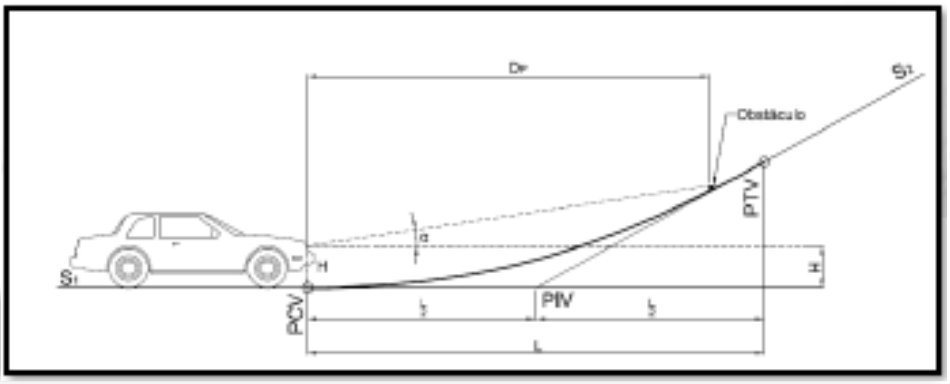


Ilustración 14 Elementos para determinar la longitud mínima de una curva vertical cóncava según el criterio de seguridad.

Cuando DP < L :

El conductor y el obstáculo están dentro de la curva y la distancia de visibilidad es menor que la longitud de la curva.

En términos generales, se tiene que:

$$L_{mín} = \frac{A \times (D_P)^2}{200 \times (H + D_P \times \tan \propto)}$$

Dónde:

DP: Distancia de visibilidad de parada, en metros.

H: Altura de los faros delanteros del vehículo, = a sesenta centímetros (0.60 m).

α: Ángulo de divergencia de los rayos de luz de los faros delanteros. α = 1°.

A: Diferencia algebraica de pendientes, en porcentaje (%).

Reemplazando los valores en la expresión anterior:

$$L_{mín} = \frac{A \times (D_P)^2}{120 + 3.5 \times D_P}$$

Cuando DP > L

Cuando el conductor y el objeto están fuera de la curva, la distancia de visibilidad es mayor que la longitud de la curva. Para H = 0.60, α = 1° y Dp es la distancia de visibilidad de parada, se tiene:

$$L_{mín} = 2 \times D_P - \frac{200 \times (0.6 + D_P \times \tan \alpha)}{A}$$

Reemplazando el ángulo α = 1°:

$$L_{mín} = 2 \times D_P - \frac{120 + 3.5 \times D_P}{A}$$

De los dos casos anteriores se adopta la ecuación para Dp < L, debido a que genera valores mayores, que cubren los valores asociados a Dp > L.

Por lo tanto:

$$L_{mín} = \frac{A \times (D_P)^2}{120 + 3.5 \times D_P}$$

De igual forma como en las curvas convexas, se puede determinar el parámetro K:

$$K_{mín} = \frac{(D_P)^2}{120 + 3.5 \times D_P}$$

Los valores de Kmín para curvas cóncavas se presentan en la Tabla 12 para diferentes Velocidades Específicas de las curvas verticales (VCV) de acuerdo con la expresión anterior. Por lo tanto, para obtener la longitud mínima de la curva se emplea la expresión:

$$L_{mín} = K_{mín} \times A \;\; ; \;\; A \text{ en porcentaje (\%) y } L_{mín} \text{ en metros}$$

7.2.3.2. Longitud mínima de la curva vertical cóncava según el criterio de operación

Se aplica el mismo criterio de las curvas convexas y por lo tanto la longitud mínima de la curva cóncava se expresa por:

$$L_{mín} = 0.6 \times V_{CV}$$

Para la distancia de visibilidad de adelantamiento, de paso o de rebase, no es indispensable su cálculo, ya que es posible ver las luces del vehículo que viene en sentido contrario.

Longitud máxima de la curva vertical cóncava según el criterio de drenaje

Es necesario controlar la longitud máxima de la curva vertical cóncava para evitar el empozamiento de las aguas superficiales en la batea o punto más bajo de la curva. De acuerdo con este criterio, se debe diseñar la curva vertical cóncava con un valor de K menor o igual a cincuenta (50).

VELOCIDAD ESPECÍFICA V_{CV} (km/h)	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA (m)	VALORES DE K_{min}				LONGITUD MÍNIMA SEGÚN CRITERIO DE OPERACIÓN (m)
		CURVA CONVEXA		CURVA CÓNCAVA		
		CALCULADO	REDONDEADO	CALCULADO	REDONDEADO	
20	20	0.6	1.0	2.1	3.0	20 (1)
30	35	1.9	2.0	5.1	6.0	20 (1)
40	50	3.8	4.0	8.5	9.0	24
50	65	6.4	7.0	12.2	13.0	30
60	85	11.0	11.0	17.3	18.0	36
70	105	16.8	17.0	22.6	23.0	42
80	130	25.7	26.0	29.4	30.0	48
90	160	38.9	39.0	37.6	38.0	54
100	185	52.0	52.0	44.6	45.0	60
110	220	73.6	74.0	54.4	55.0	66
120	250	95.0	95.0	62.8	63.0	72
130	285	123.4	124.0	72.7	73.0	78

Tabla 15 Valores de Kmín para el control de la distancia de visibilidad de parada y longitudes mínimas según criterio de operación en curvas verticales.

8. DISEÑO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA CARRETERA

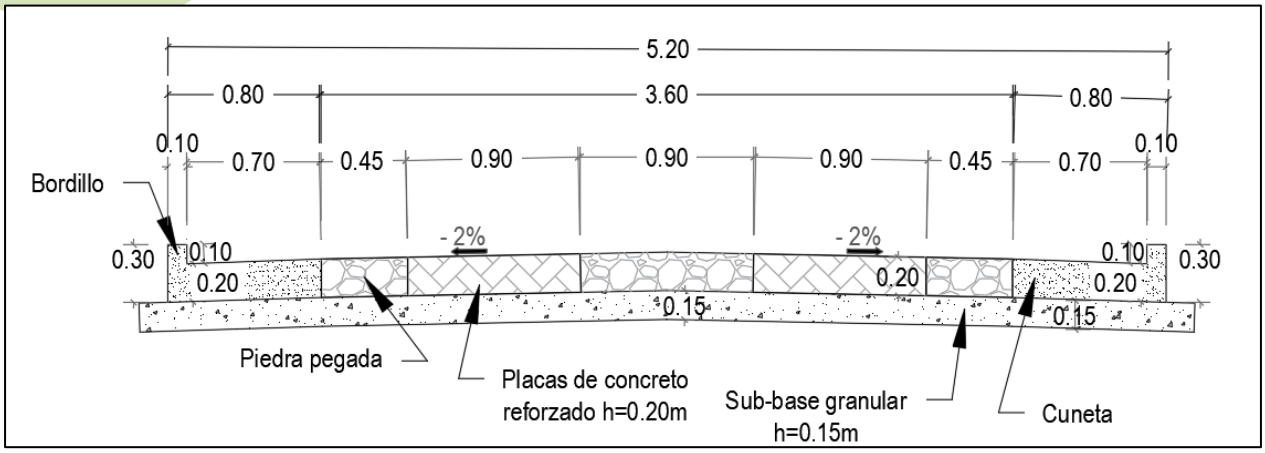


Ilustración 15 Sección Transversal De La Carretera - Fuente propia.

8.1. Elementos Geométricos De La Sección Transversal

La sección transversal describe los elementos de la carretera en un plano normal a su eje.

8.2. Calzada

La calzada es la parte de la corona destinada a la circulación de los vehículos y está constituida por dos o más carriles, entendiéndose por carril la faja de ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos. Las calzadas pueden ser pavimentadas o no. Si son pavimentadas, queda comprendida entre los bordes internos de las bermas. La demarcación que ayuda a definir los carriles y el ancho total de la calzada se debe ejecutar de conformidad con las disposiciones del "Manual de Dispositivos para la regulación del Tránsito en calles y carreteras de Colombia", del Ministerio de Transporte.

8.3. Ancho De Calzada

Es la zona de la vía pública o privada destinada a la circulación de vehículos. Puede ser central, intermedia o lateral (de servicio), de acuerdo con el tipo de vía.

El INVIAS maneja tablas donde se indica el ancho de la calzada en función de la categoría de la carretera, del tipo de terreno y de la Velocidad de diseño del tramo homogéneo (VTR).

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO DEL TRAMO HOMOGÉNEO (V_{TR}) (km/h)									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Primaria de dos calzadas	Plano	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30
	Ondulado	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30
	Montañoso	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-
	Escarpado	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	-	-
Primaria de una calzada	Plano	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	-
	Ondulado	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-
	Montañoso	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-	-
	Escarpado	-	-	-	-	7.00	7.00	7.00	-	-	-
Secundaria	Plano	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	-	-	-
	Ondulado	-	-	-	7.00	7.30	7.30	7.30	-	-	-
	Montañoso	-	-	6.60	7.00	7.00	7.00	-	-	-	-
	Escarpado	-	-	6.00	6.60	7.00	-	-	-	-	-
Terciaria	Plano	-	-	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	-	6.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	6.00	6.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	6.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 16 Valores del ancho de calzada.

"Notas: Para este diseño se manejarán ancho de calzada de 5.20m"

8.4. *Pendientes Máximas Y Mínimas*

El presente proyecto no presenta problemas por pendiente máxima pues corresponde a terrenos relativamente planos.

En entre-tangencias horizontales las calzadas deben tener, con el propósito de evacuar las aguas superficiales, una inclinación transversal denominada bombeo, que depende del tipo de superficie de rodadura. En la Tabla 17 se presentan los valores correspondientes.

TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA	BOMBEO (%)
Superficie de concreto hidráulico o asfáltico	2
Tratamientos superficiales	2 – 3
Superficie de tierra o grava	2 – 4

Tabla 17 Bombeo de la calzada.

8.5. *Estructuras de pavimento*

Esta placa, generalmente rectangular o cuadrada, se coloca en el camino para proporcionar una superficie más estable y resistente que el terreno natural. La placa huella puede variar en

dimensiones, pero típicamente tiene un espesor suficiente para soportar cargas vehiculares moderadas.

Estas placas suelen tener una textura superficial que mejora la tracción de los vehículos, reduciendo el riesgo de deslizamientos en condiciones climáticas adversas como lluvias. Además, pueden contar con refuerzo interno para mejorar su resistencia a cargas pesadas y al desgaste por el tráfico constante.

La instalación de placas huella en vías terciarias proporciona una solución práctica y económica para mejorar la accesibilidad y la seguridad en áreas rurales, permitiendo el tránsito de vehículos durante todo el año, incluso en condiciones climáticas difíciles.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN		
	Tratamiento Superficial (Configuración 1)	Pavimento flexible y semi rígido (Configuración 2 a 5)	Pavimento rígido (Configuración 6 a 8)
Explotación de Materiales, elaboración de agregados, transporte y almacenamiento del material granular.	X	X	X
Mezcla en planta o máquina estabilizadora de suelo.	X	X (Configuraciones 4 y 5)	X (Configuración 8)
Fase de experimentación.	X	X	X
Preparación de la superficie existente.	X	X	X
Colocación y compactación del suelo mejorado.		X (Configuraciones 4 y 5)	X (Configuración 8)
Curado de suelo mejorado.		X (Configuraciones 4 y 5)	X (Configuración 8)
Colocación y compactación de materiales granulares.		X	X
Aplicación de ligante bituminoso y agregado pétreo.	X		
Fabricación, transporte y extensión de la Mezcla de Rodadura.		X	X
Compactación final.	X	X	X
Acabado y curado de la superficie de rodadura.			X
Ejecución de juntas.	X	X	X

Tabla 18 Actividades del proceso constructivo
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

MATERIAL	ABREVIATURA	ESPECIFICACIÓN
Subbase Granular Clase C	SBG	Artículo 320-13
Base Granular Clase C	BG	Artículo 330-13
Suelo Cemento	SCE	Artículo 350-13
Suelo Cal	SCA	Artículo 236-13
Tratamiento Superficial Doble	TSD	Artículo 431-13
Tratamiento Superficial con Asfaltita	TSA	Artículo 442P-17
Concreto Asfáltico MDC-19	CA	Artículo 450-13
Concreto Rígido MR=3.8 MPa	CR	Artículo 500-13

Tabla 19. Materiales
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

CATEGORÍA	CARGA [$EE_{8.2t}$]
N1	N ≤ 150000
N2	150000 < N ≤ 300000
N3	300000 < N ≤ 500000

Tabla 20 Categorías de carga de diseño
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

CATEGORÍA	CBR [%]
S1	3 ≤ CBR < 5
S2	5 ≤ CBR < 7
S3	7 ≤ CBR < 10
S4	10 ≤ CBR < 15

Tabla 21. Categorías de la resistencia de la subrasante
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales





CATEGORÍA	TEMPERATURA MEDIA ANUAL PONDERADA [°C]
T1	T ≤ 13
T2	13 < T ≤ 20
T3	20 < T ≤ 30

Tabla 22. Categorías del coeficiente estructural de las mezclas asfálticas en caliente
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

CATEGORÍA	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL [mm/año]	SISTEMA DE SUBDRENAJE
P1	P ≤ 2000	SI
P2	P ≤ 2000	NO
P3	2000 < P ≤ 4000	SI
P4	2000 < P ≤ 4000	NO
P5	4000 < P ≤ 6000	SI
P6	4000 < P ≤ 6000	NO

Tabla 23. Categorías de las condiciones de precipitación y drenaje
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

CATEGORÍA	CONDICIÓN
TC1	Dovelas y confinamiento
TC2	Dovelas y sin confinamiento
TC3	Sin dovelas y con confinamiento
TC4	Sin dovelas y sin confinamiento

Tabla 24. Categorías de las condiciones de transferencia de carga y confinamiento en pavimentos rígidos
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

8.5.1. Estructuras de pavimentos flexibles y semi rígidos

Fueron diseñadas por el Método AASHTO-93 e Instituto del Asfalto, clasificadas y codificadas según las variables de carga (N), resistencia de subrasante (S), temperatura (T) y precipitación y drenaje (P), en su estricto orden, considerando una confiabilidad estructural del 80% y un índice de servicio final de 2.0.

8.5.2. Estructuras de pavimentos rígidos

Se diseñaron con el método de la Portland Cement Association (PCA), clasificadas y codificadas con los rangos de carga (N), resistencia de subrasante (S), y transferencia de carga y confinamiento (TC), para un módulo de rotura del concreto (MR) de 3.8 MPa.

ESPESORES DE CONCRETO–UNIDAD: cm									
CONFIGURACIÓN	6 (H1 SOBRE SUBRASANTE)			7 (H1 + 15 cm SBG)			8 (H1 + 15 cm SCE)		
	ESPESOR	% FATIGA	% EROSIÓN	ESPESOR	% FATIGA	% EROSIÓN	ESPESOR	% FATIGA	% EROSIÓN
N1 S1 TC1	21	49.52	1.15	20	85.11	1.68	18	49.52	1.86
N1 S1 TC2	24	78.48	1.47	24	41.77	1.31	21	37.46	2.75
N1 S1 TC3	21	49.52	14.69	24	85.11	18.21	18	49.52	21.02
N1 S1 TC4	20	78.48	10.77	24	41.77	9.16	21	37.46	13.04

Tabla 25 Espesores de concreto
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

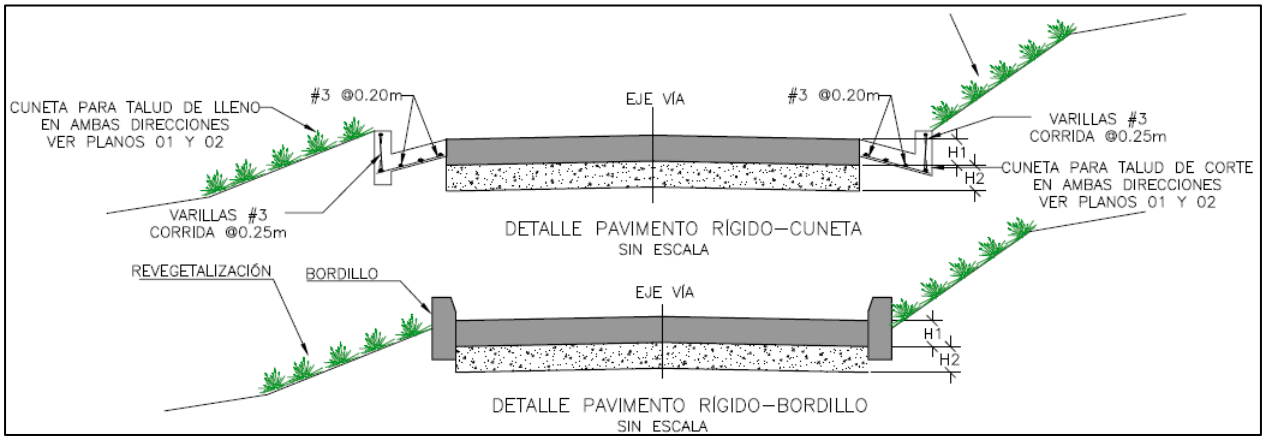


Ilustración 16 Detalle de pavimento rígido, cuneta y bordillo
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

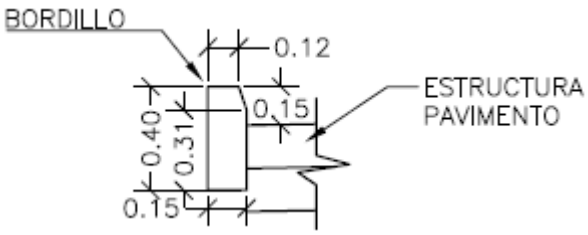


Ilustración 17. Detalle de estructura de pavimento
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

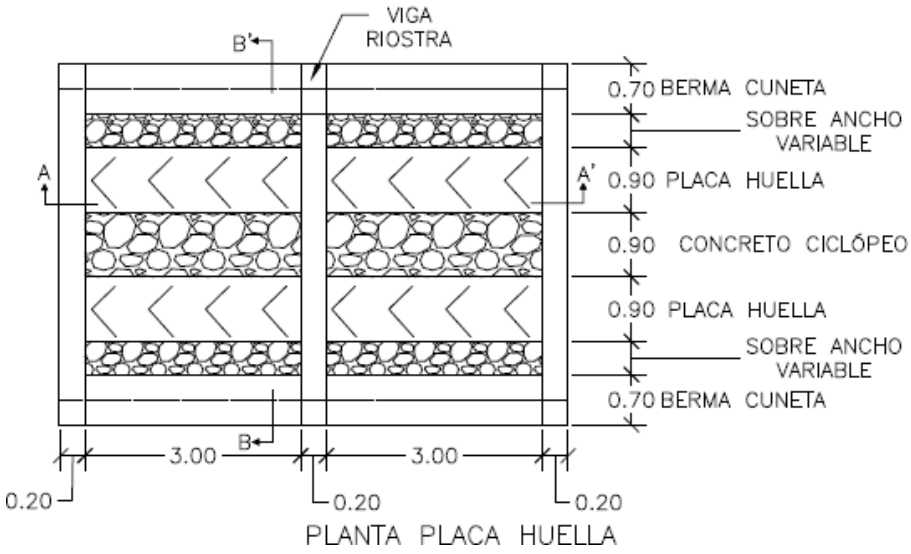


Ilustración 18. Vista planta, placa huella
Fuente: Obras menores de drenaje y estructura viales

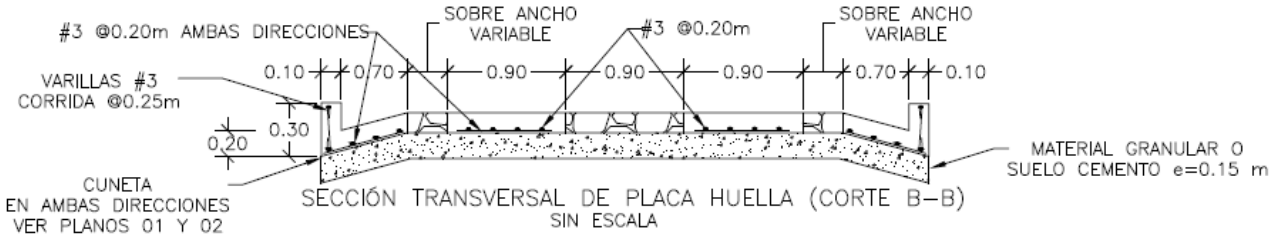


Ilustración 19. Sección transversal de placa huella (Corte B-B)
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

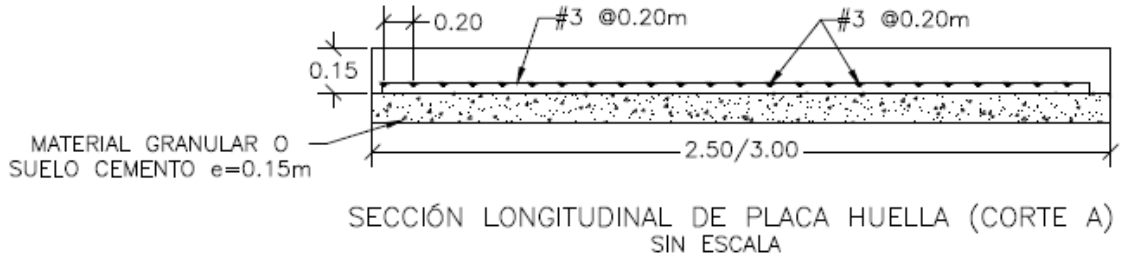


Ilustración 20. Sección longitudinal de placa huella (Corte A)
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales



Ilustración 21. Sección longitudinal viga riostra
Fuente: Obras menores de drenaje y estructuras viales

9. DESMONTES

Durante la estructuración del presente estudio la elaboración del perfil longitudinal como la de los perfiles transversales del trazado, están desde el primer momento ejecutadas teniendo como uno de sus objetivos el cálculo de los volúmenes de movimiento de tierras, en función del desmonte, y que en obras de ingeniería lineales son determinantes para la propia viabilidad de la obra, y básicos para el cálculo económico de la misma, así como para elaborar la programación de los trabajos.

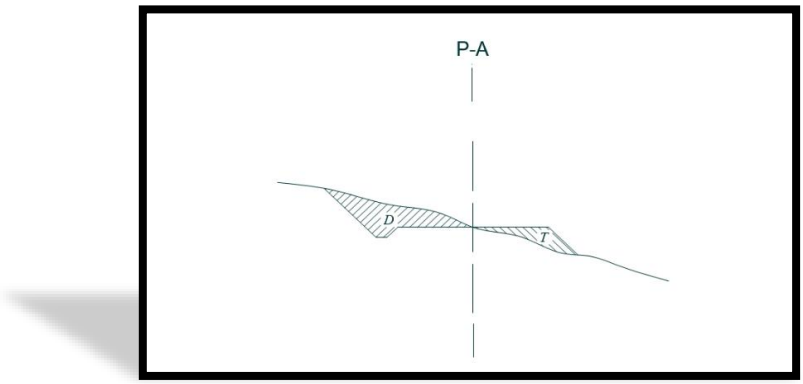


Ilustración 22 Superficies de desmonte y relleno en un perfil transversal.

Si nos volvemos a fijar en la figura de un perfil transversal, veremos que siempre se distingue entre la superficie de ese perfil que corresponde a desmonte (D).

Las superficies de las zonas de desmonte serán el punto de partida para el cálculo del volumen entre perfiles, de acuerdo con el sistema que se fundamente en el cálculo del volumen del prismoide. El prismoide, o prismatoide, es un sólido limitado por dos caras planas y paralelas de forma cualquiera, llamadas bases, y por la superficie reglada engendrada por una recta que se apoya en ambas bases.

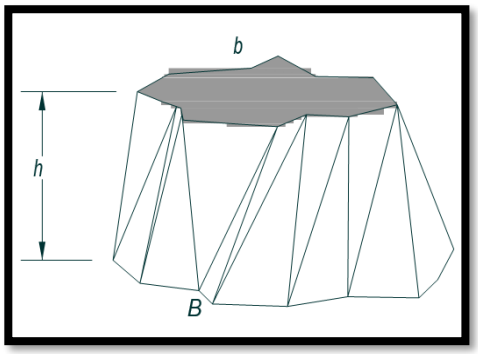


Ilustración 23 Prismoide.

El volumen (VP) del prismoide se determina calculando previamente la superficie (SB) y (Sb) de ambas bases, en función de la separación entre ellas (h) mediante la siguiente expresión.

$$V_P = \frac{1}{2} h \cdot (S_B + S_b)$$

Aplicando este principio, siempre podremos establecer que entre dos perfiles transversales existe un prismoide cuyas bases son las superficies de desmonte (D) de cada uno de ellos, y la distancia (d) su separación, tal como se representa en la Figura 16 en la que (A1), (A2),… son las superficies de los distintos perfiles, y (d) la distancia, en este caso igual entre ellos.

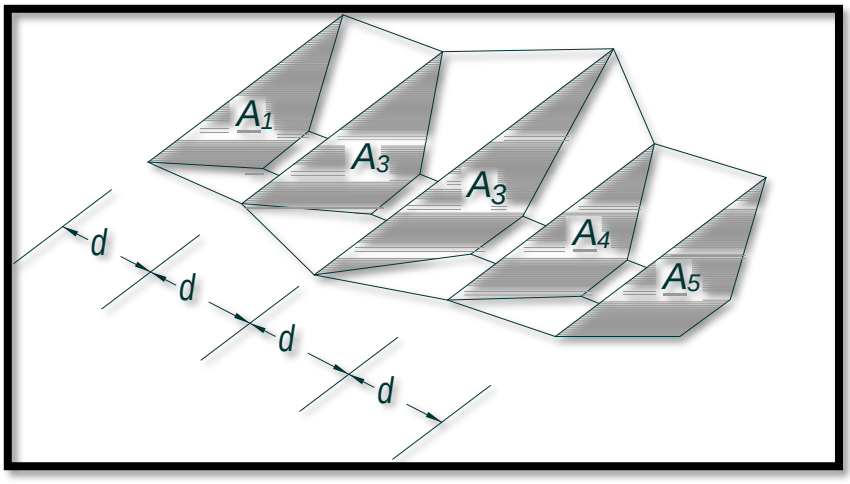


Ilustración 24 Cálculo el volumen total de la excavación

En ejemplo de la figura 16, para calcular el volumen total de la excavación, calcularemos en primer lugar el volumen de los prismoides que se forman entre cada par de perfiles, siendo el volumen (Vi) de cada uno de ellos.

$$V_i = \frac{1}{2} d \cdot (A_i + A_{i+1})$$

Sumando el volumen de todos los prismoides, tendremos el volumen total (VT) de la excavación:

$$V_T = \frac{1}{2} d (A_1 + 2A_2 + 2A_3 + \ldots + 2A_{n-1} + A_n)$$

9.1. CÁLCULO DE VOLÚMENES ENTRE DOS PERFILES, AMBOS CON DESMONTE.

Cuando el volumen entre dos perfiles es sólo de desmonte, el cálculo es la aplicación directa de la fórmula del volumen del prismoide, siendo las secciones (D1) y (D2) las respectivas superficies de los perfiles, el volumen de desmonte (D) entre ambos perfiles es:

$$V_D = \frac{1}{2} d \cdot (D_1 + D_2)$$

10. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES:

- Debido a las condiciones onduladas del terreno del proyecto y teniendo en cuenta que se deben realizar las descargas de aguas por escorrentía superficial en las cunetas o en las obras de drenaje hidráulicos longitudinales en el presente estudio se garantizó un bombeo de 4%
- Se recomienda que el residente de obra haga uso de sus facultades técnicas para el entendimiento de los planos y que realice las cantidades de obra para definir un alcance total del proyecto, siguiendo los parámetros y lineamientos entregados en el informe de diseño.
- En caso de que durante la localización y replanteo sea necesario realizar un ajuste a las pendientes longitudinales, se recomienda trabajar con pendientes ajustadas a un solo decimal. Por ejemplo, si al proyectar la rasante y calcular las pendientes a partir de las distancias horizontales y cotas se obtiene una pendiente con un valor de 7.37%, es aconsejable, para facilitar los cálculos y mejorar la presentación de la información, ajustarla a 7.4% y recalcular el valor de las cotas.
- Para cambios de pendiente menores a 0.5% no se requirió curva vertical. Esto debido a que la externa y las correcciones son insignificantes y el cambio de pendiente aún sin curva no representa mayor incomodidad al usuario.
- Con la actualización al proyecto denominado **"DISEÑO GEOMETRICO VIA TERCIARIA, VEREDA SANTA LUCIA, PUERTO RICO META."** se pretende mejorar la infraestructura vial existente en lo relacionado con el trazado horizontal, vertical y de secciones transversal, de tal manera que se permita mejorar el tránsito de vehículos en el sector en condiciones de confort y seguridad.

Ingeniero Civil – Especialista En Infraestructura Vial

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo**, OMAR JHON BYRON ORTIZ MARIÑO** identificado con C.C. **1.120.373.527** de Granada Meta en mi calidad de **INGENIERO CIVIL** con Matrícula Profesional N° 25202-385894 CND, y **ESPECIALISTA EN INFRAESTRUCTURA VIAL** con Registro Profesional Nº 01320 – 10845 CPITVC, CERTIFICO que elabore el DISEÑO GEOMETRICO de la actualización al proyecto **"DISEÑO GEOMETRICO VIA TERCIARIA, VEREDA SANTA LUCIA, PUERTO RICO META."**, de conformidad con lo establecido por las leyes y decretos vigentes aplicables a este proyecto e ítems y demás normativas existentes.

Por lo anterior, manifiesto que es viable el mejoramiento propuesto con el proyecto, siempre y cuando se ejecuten las obras de acuerdo con los anexos técnicos entregados.

En consecuencia, asumo toda la responsabilidad referente a **los anexos técnicos basados en el Proyecto en mención**, y **exonero a la entidad a la cual se presenta el proyecto de cualquier responsabilidad, civil, penal o administrativa, por cualquier falta u omisión del presente estudio.**

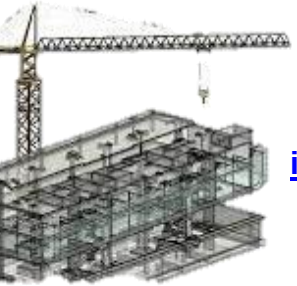
Acepto y reconozco que la revisión efectuada por la entidad a la cual se presenta el proyecto no constituye una aprobación del proyecto, sino una verificación del cumplimiento de los Decretos antes mencionados.

Atentamente,

Ing. OMAR JHON BYRON ORTIZ MARIÑO
Ingeniero Civil

Especialista en Infraestructura Vial

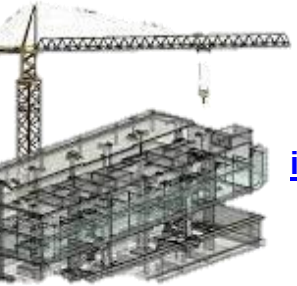
Especialista en estructuras



indeskingenieria@gmail.com

3204444700 - 3217575689





indeskingenieria@gmail.com

3204444700 - 3217575689

