FACTURA ELECTRÓNICA DE VENTA

Representación Gráfica

Datos del Documento

Código Único de Factura - CUFE :
003906772f2edccd6649fcb4b1af5b3064d5e3dbc648c376c9b4253d6ed9ab068f41116d0a14ac004dd215b4f0b1049f

Número de Factura: FE-268
Fecha de Emisión: 02/10/2024
Fecha de Vencimiento: 16/11/2024
Tipo de Operación: 10 - Estándar

Forma de pago: Crédito
Medio de Pago: Transferecia Crédito
Orden de pedido:
Fecha de orden de pedido:

Datos del Emisor / Vendedor

Razón Social: ORJUELA DIAZ ZAIDA DAYANA
Nombre Comercial: ORJUELA DIAZ ZAIDA DAYANA
Nit del Emisor: 52709618
Tipo de Contribuyente: Persona Natural
Régimen Fiscal:R-99-PN
Responsabilidad tributaria: ZZ - No aplica
Actividad Económica: 4210

País: Colombia
Departamento: Bolívar
Municipio / Ciudad: Cartagena De Indias
Dirección: CR 9 20 64
Teléfono / Móvil: 6782541
Correo: zaidaorjuela@gmail.com

Datos del Adquiriente / Comprador

Nombre o Razón Social: INSTITUTO NACIONAL DE VIAS
Tipo de Documento: NIT
Número Documento: 800215807
Tipo de Contribuyente: Persona Jurídica
Régimen fiscal: O-13
Responsabilidad tributaria: ZZ - No aplica

País: Colombia
Departamento: Bogotá
Municipio / Ciudad: Bogotá, D.c.
Dirección: CL 25G 73B-90 ED CENTRO EMPRESARIAL CENTRAL POINT
Teléfono / Móvil: 3770600
Correo: siifnacion.facturaelectronica@minhacienda.gov.co

Detalles de Productos

Nro.	Código	Descripción	U/M	Cantidad	Precio unitario	Descuento detalle	Recargo detalle	IMPUESTOS				Precio unitario de venta
								IVA	%	INC	%	
1	00001	ACTA DE COSTOS No 8 CONTRATO 4498 DE 2023 INTERVENTORIA TECNICA ADMINISTRATIVA FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO Y O MANTENIMIENTO DE LAS VIAS RURALES EN LOS MUNICIPIOS DE ARBOLETES Y SAN JUAN DE URABA DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA DEL PROGRAM	NIU	1,00	$ 21.348.600,00	$ 0,00	$ 0,00					$ 21.348.600,00

Notas Finales

Linea de negocio: 24-02-00;4498;mhoyos@invias.gov.co

Datos Totales



Documento generado el:
02/10/2024 23:37:33
Documento validado por la DIAN:
02/10/2024 23:37:33
XML Generado por:
Solución Gratuita DIAN
800197268
PDF Generado por:
Solución Gratuita DIAN
Nit:800197268

MONEDA	COP
TASA DE CAMBIO	

Subtotal			21.348.600,00
Descuento detalle			0,00
Recargo detalle			0,00
Total Bruto Factura			21.348.600,00
IVA			0,00
INC			0,00
Bolsas			0,00
Otros impuestos			0,00
Total impuesto (=)			0,00
Total neto factura (=)			21.348.600,00
Descuento Global (-)			0,00
Recargo Global (+)			0,00
Total factura (=)	**COP $**	$	21.348.600,00

Valores informativos

ANTICIPOS	
Anticipos	0,00

RETENCIONES	
Rete fuente	0,00
Rete IVA	0,00
Rete ICA	0,00

Numero de Autorización: 18764078701810 Rango desde: 264 Rango hasta: 500 Vigencia: 2025-03-03

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA
HOJA DE RUTA Y ORDEN DE PAGO CONTRATO DE INTERVENTORÍA

CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-8-FR-2
VERSIÓN	1
PÁGINA	

FECHA: 1-JUN-24 (Día / Mes / Año)

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

VALOR BÁSICO ACTA DE COSTOS: $ 21.348.600,00 PERIODO MES: jun-24

	Día/Mes/Año			FIRMA	CAUSAS DE LA DEVOLUCIÓN:
FECHA DE PRESENTACIÓN POR PARTE DEL INTERVENTOR AL SUPERVISOR DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA	30-sep-24	NOMBRE DE QUIEN RECIBE	ING. MAURICIO HOYOS SIERRA	Firmado digitalmente por HOYOS SIERRA MAURICIO	
FECHA DE DEVOLUCIÓN POR PARTE DEL SUPERVISOR (EN CASO DE REQUERIRSE)	03-oct-24	NOMBRE DE QUIEN RECIBE	ING. ZAIDA DAYANA ORJUELA		
FECHA DE ENTREGA DEL ACTA CORREGIDA DEL INTERVENTOR AL SUPERVISOR	03-oct-24	NOMBRE DE QUIEN RECIBE	ING. MAURICIO HOYOS SIERRA	Firmado digitalmente por HOYOS SIERRA MAURICIO	
FECHA DE APROBACIÓN POR PARTE DEL SUPERVISOR DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA	15-oct-24	NOMBRE DE QUIEN APRUEBA	ING. MAURICIO HOYOS SIERRA	Firmado digitalmente por HOYOS SIERRA MAURICIO	
FECHA DE SUSCRIPCIÓN POR PARTE DEL DIRECTOR TERRITORIAL	15-oct-24	NOMBRE DE QUIEN SUSCRIBE	ING. MAURICIO HOYOS SIERRA	Firmado digitalmente por HOYOS SIERRA MAURICIO	
FECHA DE ENTREGA DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL AL INTERVENTOR		NOMBRE DE QUIEN RECIBE			
FECHA DE ENTREGA AL GESTOR TÉCNICO DE PROYECTO		NOMBRE DE QUIEN RECIBE			
FECHA DE DEVOLUCIÓN POR PARTE DEL GESTOR TÉCNICO DE PROYECTO (EN CASO DE REQUERIRSE)		NOMBRE DE QUIEN RECIBE			
FECHA DE ENTREGA DEL ACTA CORREGIDA AL GESTOR TÉCNICO DE PROYECTO		NOMBRE DE QUIEN RECIBE			
FECHA DE SUSCRIPCIÓN POR PARTE DEL ORDENADOR DEL PAGO	15-oct-24	NOMBRE DE QUIEN SUSCRIBE	ING. MAURICIO HOYOS SIERRA	Firmado digitalmente por HOYOS SIERRA MAURICIO	

Para la orden de pago debe estar diligenciada la hoja de ruta en su totalidad.

ORDEN DE PAGO

CONTRATO DE INTERVENTORÍA No.: 4498-2023 DE 2023

OBJETO: INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO Y/O MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS RURALES EN LOS MUNICIPIOS DE ARBOLETES Y SAN JUAN DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

INTERVENTOR: ING. ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ **NIT.** 52.709.618-5

DE ACUERDO CON LA FACULTAD OTORGADA POR EL, ING. MAURICIO HOYOS SIERRA (Indicar el ordenador del pago) AUTORIZA EL PAGO A: ING. ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

VALOR TOTAL A PAGAR: $ 21.348.600,00 (Indicar el valor incluido IVA con amortización de anticipo) VALOR EN LETRAS: VEINTIUN MILLONES TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS PESOS

CORRESPONDIENTE AL ACTA: 8 (Indicar No. del Acta de Costos) **DEL PERIODO** jun-24 (Indicar el periodo del Acta) y con cargo al registro presupuestal indicado en el formato de afectación presupuestal.

Firmado digitalmente por HOYOS SIERRA MAURICIO	Firmado digitalmente por HOYOS SIERRA MAURICIO		Firmado digitalmente por HOYOS SIERRA MAURICIO
Firma	Firma	Firma	Firma
Nombre: ING. MAURICIO HOYOS SIERRA	Nombre: ING. MAURICIO HOYOS SIERRA	Nombre:	Nombre: ING. MAURICIO HOYOS SIERRA
Matricula profesional No.05202-096971 ANT	Matricula profesional No.05202-096971 ANT	Matrícula profesional No.:	Matricula profesional No.05202-096971 ANT
SUPERVISOR CONTRATO DE INTERVENTORÍA	DIRECTOR TERRITORIAL	GESTOR TÉCNICO DE PROYECTO	ORDENADOR DEL PAGO
Fecha firma:	Fecha firma:	Fecha firma:	Fecha de Firma:
(Suscribe según su competencia)	(Suscribe según su competencia)	(Suscribe según su competencia)	

Original: Anexo para el pago de la cuenta. (Subdirección Financiera).
Copias: Unidad Ejecutora, Interventor y Dirección Territorial.

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE MANUAL DE INTERVENTORÍA DE OBRA PÚBLICA ACTA DE COSTOS	CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-8-FR-1
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	

FECHA: 1/07/2024 (Día / Mes / Año)

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN DE VÍAS REGIONALES **DIRECCIÓN TERRITORIAL:** ANTIOQUIA **ACTA No.** 8 **VALOR BÁSICO ACTA:** $ 21.348.600,00 **PERIODO:** jun-24

ACTA FINAL ☐

CONTRATO DE INTERVENTORÍA No.: 4498/2023

OBJETO:

INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO Y/O MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS RURALES EN LOS MUNICIPIOS DE ARBOLETES Y SAN JUAN DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

INTERVENTOR: ING. ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

SUPERVISOR CONTRATO DE INTERVENTORÍA: ING. MAURICIO HOYOS SIERRA

CONTRATISTA: JAC VEREDA LAS CRUCES - MUN SAN JUAN DE URABA — CONTRATO DE OBRA No.: 3706-2023

CONTRATISTA: JAC CORREGIMIENTO BUENOS AIRES - MUN ARBOLETES — CONTRATO DE OBRA No.: 3225-2023

PLAZO INICIAL: HASTA EL 31 DE DICIEMBRE DE 2023 (En meses según contrato principal) — PLAZO ACUMULADO: 6,70 MESES (En meses según las prórrogas sin suspensiones)

FECHA DE INICIO DEL CONTRATO: 27/11/2023 (Indique día/mes/año) — FECHA DE VENCIMIENTO VIGENTE: 15/09/2024 (Incluidas las suspensiones, indique día/mes/año)

FECHA DE SUSPENSIÓN: 30/08/2024 (Indique la suspensión que corresponda con el periodo del acta) — FECHA DE REANUDACIÓN: 14/09/2024 (Indique día/mes/año)

VALOR INICIAL (incluido IVA) **(A)**: $ 57.730.002,00 (Según contrato principal) — VALOR ADICIONES (incluido IVA) **(B)**: $ -

VALOR ACUMULADO (incluido IVA) **(C=A+B)**: $ 57.730.002,00

No. de Orden	CONDICIONES INICIALES (SEGÚN LA PROPUESTA ECONÓMICA APROBADA)*						ACTUALIZACION COSTOS Y TARIFAS		CONDICIONES ACTUALIZADAS Acta de Modif. No.4 de fecha 12/06/24		PRESENTE ACTA		EJECUCIÓN TOTAL ACUMULADA	
	Cantidad	CONCEPTO	Costo Mensual	Prima Regional	Total Dedicación Recurso (Hombre-Mes)	Valor Total	Costo Mensual	Prima Regional	Total Dedicación Recurso	VALOR	DEDICACIÓN (H/M) - CANTIDAD	VALOR	TOTAL DEDICACIÓN RECURSO UTILIZADO	VALOR
		COSTOS DIRECTOS DE PERSONAL												
1	1	Director de Interventoria	$ 6.000.000,00		0,60	$ 3.600.000,00			0,86	$ 5.160.000,00	0,30	$ 1.800.000	0,60	$ 3.600.000,00
2	1	Ingeniero Residente de Interventoría	$ 2.700.000,00		3,00	$ 8.100.000,00			3,00	$ 8.100.000,00	1,00	$ 2.700.000	2,00	$ 5.400.000,00
3	1	Profesional Ambiental	$ 2.800.000,00		0,30	$ 840.000,00			0,41	$ 1.148.000,00	0,10	$ 280.000	0,10	$ 280.000,00
4	1	Profesional Social	$ 2.800.000,00		0,30	$ 840.000,00			0,42	$ 1.176.000,00	0,10	$ 280.000	0,10	$ 280.000,00
5		MONTO AGOTABLE DE ESPECIALISTAS (conforman esta bolsa los especialistas de amarillo)				$ 3.240.975,00			1,00	$ 3.240.975,00	0,00	$ 3.200.000	0,00	$ 3.200.000,00
	1	Especialista en Pavimentos y/o vias	$ 5.000.000,00			$ -					0,20	$ 1.000.000		$ -
	1	Especialista en Geologia y/o Geotecnia	$ 5.000.000,00			$ -					0,24	$ 1.200.000		$ -
	1	Especialista en Estructuras				$ -						$ -		$ -
	1	Especialista en Hidráulica e Hidrología	$ 5.000.000,00			$ -						$ -		$ -
	1	Especialista en Diseño Geométrico	$ 5.000.000,00			$ -					0,20	$ 1.000.000		$ -
	1	PERSONAL TÉCNICO	$ 5.000.000,00			$ -						$ -		$ -
6	1	Inspector	$ 1.200.000,00		2,00	$ 2.400.000,00	$ 1.300.000,00		1,50	$ 1.950.000,00	0,00	$ -	0,00	$ -
		SUBTOTAL COSTO DE PERSONAL				**$ 19.020.975,00**				**$ 20.774.975,00**		**$ 8.260.000,00**		**$ 12.760.000,00**
		FACTOR MULTIPLICADOR				**2,36**				**2,36**		**$ 2,36**		**$ 2,36**
		TOTAL COSTOS DE PERSONAL (A)				**$ 44.889.501,00**				**$ 49.028.941,00**		**$ 19.493.600,00**		**$ 30.113.600,00**

No.	CONDICIONES INICIALES (SEGÚN LA PROPUESTA ECONÓMICA APROBADA)*						ACTUALIZACION COSTOS Y TARIFAS		CONDICIONES ACTUALIZADAS Acta de Modif. No.4 de fecha 12/06/24		PRESENTE ACTA		EJECUCIÓN TOTAL ACUMULADA	
	Cantidad	CONCEPTO	Costo	Unidad	Total Dedicación Recurso	Valor Total	Costos	Unidad	Total Dedicación Recurso	VALOR	DEDICACIÓN RECURSO	VALOR	TOTAL DEDICACIÓN RECURSO UTILIZADO	VALOR
		OTROS COSTOS DIRECTOS												
		VIÁTICOS												
7		Viaticos Director y/o Especialistas	$ 140.000,00	Dia	5,00	$ 700.000,00			7,00	$ 980.000,00	3,00	$ 420.000	4,00	$ 560.000,00
		COSTOS DE ALQUILER DE EQUIPOS Y OFICINA												
8		Motocicletas (150 cc o mayor, modelo 2014 en adelante, Incluye combustible y SOAT)	$ 500.000,00	Mes	6,00	$ 3.000.000,00			4,50	$ 2.250.000,00	1,00	$ 500.000	2,00	$ 1.000.000,00
9		Trabajo de topografia (Incluye personal, equipo y trnasporte)	$ 2.800.000,00	Según comprobante por mes	2,00	$ 5.600.000,00			0,00	$ -	0,00	$ -	0,00	$ -
10		Ensayos de laboratorios de suelos, pavimentos y concretos	$ 400.000,00	Según comprobante por mes	3,00	$ 1.200.000,00			5,04	$ 2.016.000,00	0,00	$ -	0,00	$ -
11		Oficina/Campamento (incluye dotación y servicios públicos)	$ 600.000,00	Según comprobante por mes	2,00	$ 1.200.000,00			3,00	$ 1.800.000,00	1,00	$ 600.000	2,00	$ 1.200.000,00
		OTROS COSTOS												

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE MANUAL DE INTERVENTORÍA DE OBRA PÚBLICA ACTA DE COSTOS	CÓDIGO	MEPI-MN1-IN-8-FR-1
		VERSIÓN	1
		PÁGINA	
		FECHA	1/07/2024 (Día / Mes / Año)

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN DE VÍAS REGIONALES **DIRECCIÓN TERRITORIAL:** ANTIOQUIA **ACTA No.** 8 **VALOR BÁSICO ACTA:** $ 21.348.600,00 **PERIODO:** jun-24
ACTA FINAL ☐

12		Transportes aereos y/o terrestres (incluye peajes y combustible)	$ 400.000,00	Según comprobante por mes	2,00	$ 800.000,00			3,00	$ 1.200.000,00	0,65	$ 260.000	2,00	$ 800.000,00
13		Edición de informes, papelería, reproducciòn de documentos, planos, fotografías, videos, etc.	$ 50.000,00	Según comprobante por mes	3,00	$ 150.000,00			4,00	$ 200.000,00	1,00	$ 50.000	2,00	$ 100.000,00
14		Comunicaciones (telefonía fija y/o celular, fax,correo, internet, etc)	$ 25.000,00	Según comprobante por mes	3,00	$ 75.000,00			4,00	$ 100.000,00	1,00	$ 25.000	2,00	$ 50.000,00
15		Veeduría Técnica Comunitaria	$ 38.500,00	Según comprobante por mes	3,00	$ 115.500,00			4,00	$ 154.000,00	0,00	$ -	0,00	$ -
		Ajuste por Acta de modificación								$ 1.061,00				
		SUBTOTAL OTROS COSTOS DIRECTOS (B)				**$ 12.840.500,00**				**$ 8.701.061,00**		**$ 1.855.000,00**		**$ 3.710.000,00**
	*	**SUBTOTAL COSTOS BASICOS = (A) + (B) = (C)**				**$ 57.730.001,00**				**$ 57.730.002,00**		**$ 21.348.600,00**		**$ 33.823.600,00**
	*	**PROVISIÓN = (D)**												**$ -**
	*	**SUBTOTAL COSTOS BASICOS = (C) + (D) = (E)**				**$ 57.730.001,00**				**$ 57.730.002,00**		**$ 21.348.600,00**		**$ 33.823.600,00**
	*	**IVA = 19% * (E) = (F)**				**$ -**								
	*	**VALOR TOTAL**				**$ 57.730.002,00**				**$ 57.730.002,00**		**$ 21.348.600,00**		**$ 33.823.600,00**

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

Valor Anticipo Otorgado	Valor	%
Valor Amortizado Presenta Acta	N.A	
Valor Amortizado Acumulado	N.A	
Valor Saldo por Amortizar	N.A	

VALOR BÁSICO PRESENTE MES SIN AMORTIZACIÓN DE ANTICIPO: $ 21.348.600,00
VALOR BÁSICO PRESENTE MES CON AMORTIZACIÓN DE ANTICIPO: $ 21.348.600,00

RESUMEN PRESENTE MES PARA PAGO

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

	VALOR BÁSICO PRESENTE MES	IVA	TOTAL PRESENTE MES
TOTAL COSTOS DE PERSONAL (A)	$ 19.493.600,00	$ -	$ 19.493.600,00
SUBTOTAL OTROS COSTOS DIRECTOS (B)	$ 1.855.000,00	$ -	$ 1.855.000,00
VALOR TOTAL PRESENTE MES	$ 21.348.600,00	$ -	$ 21.348.600,00

VALOR TOTAL A PAGAR PRESENTE ACTA: $ 21.348.600,00
(Indicar el valor incluido IVA con amortización de anticipo)

VALOR EN LETRAS: VEINTIUN MILLONES TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS PESOS

OBSERVACIONES

NOTAS:

1. Si por efecto de la suspensión en la ejecución del contrato o del cambio de Supervisor del contrato de interventoría se hace necesario tramitar dos actas correspondientes a un mismo mes, la segunda acta se numera con el número que corresponda a la primera acta del periodo seguida de la letra A, situación que debe indicarse en
2. El Supervisor del contrato de interventoría certifica que revisó y verificó el pago de la Seguridad Social y Aportes de Ley por parte del Interventor, con base en los soportes presentados por éste y el cumplimiento por parte del Interventor de la normatividad vigente relacionada con la nómina electrónica cuando aplique.
3. El Interventor y el Supervisor del contrato de interventoría asumen plena responsabilidad por la veracidad de la información, los valores, así como por las operaciones aritméticas contenidas en esta Acta.
4. Con la suscripción de la presente Acta el Interventor manifiesta bajo la gravedad de juramento que los costos relacionados corresponden a los causados y pagados realmente por el Interventor.
5. El valor a pagar en la presente Acta debe coincidir con el valor consignado en la factura presentada por el Interventor después de amortizar el anticipo cuando sea del caso.
6. El Interventor debe realizar los pagos correspondientes a seguridad social integral, aportes de ley y demás obligaciones a que hace referencia el contrato de Interventoría y cumplir con la normatividad vigente relacionada con la nómina electrónica cuando aplique.
7. Las dedicaciones se deben indicar con dos decimales y el valor total se debe redondear al peso.

Para constancia de lo anterior firman la presente acta de costos, los que en ella intervinieron,

Firma:
Nombre: **ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ**
Representante Legal o su Apoderado
Interventoría
Matrícula Profesional No.: 68202-112219 STD

Firmado digitalmente por HOYOS SIERRA MAURICIO

Firma:
ING. MAURICIO HOYOS SIERRA
Supervisor de Contrato de Interventoría
Matricula profesional No.05202-096971 ANT

Original: Anexo para el pago de la cuenta. (Subdirección Financiera).
Copias: Unidad Ejecutora, Interventor y Dirección Territorial.

	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS CONTROL FINANCIERO Y CONTABLE **IDENTIFICACION DE EJECUCION CONTRACTUAL**	CÓDIGO	AFINCO-FR-13		
		VERSIÓN	1		
		PÁGINA	1	DE	1

Contrato N° 4498-2023 Contratista: ING. ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

Objeto del Contrato: INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO Y/O MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS RURALES EN LOS MUNICIPIOS DE ARBOLETES Y SAN JUAN DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

Acta N° 8 **Valor básico: $** 21.348.600,00 Período jun-24

Valor Incluido Iva: $ 21.348.600,00

VALOR DISCRIMINADO POR VIAS Y TIPO DE OBRAS:

Item	Ruta (codigo vía)	Denominación (Carretera - Puente-Tunel)	Valor incluido IVA (Interventoria,Construcción, Rehabilitación, Mejoramiento)	Valor incluido IVA Estudios diseños	Valor incluido IVA (Interventoria Mantenimiento y/o Conservación)	Subtotal
1	SAN JUAN DE URABA	JAC VEREDA LAS CRUCES - MUN SAN JUAN DE URABA			**$ 10.674.300,00**	**$ 10.674.300,00**
2	ARBOLETES	JAC CORREGIMIENTO BUENOS AIRES - MUN ARBOLETES			**$ 10.674.300,00**	**$ 10.674.300,00**
3						**$ -**
4						
5						
6						
7						
		TOTALES	**$**	**$**	**$ 21.348.600,00**	**$ 21.348.600,00**

VALOR DISCRIMINADO POR DEPARTAMENTOS Y MUNICIPIOS

NIT	DEPARTAMENTO 1	ANTIOQUIA	VALOR CON IVA	VALOR SIN IVA
900,389,841-2	CONVENIO 3706/23	SAN JUAN DE URABA	**$ 10.674.300,00**	**$ 10.674.300,00**
900.377.896-5	CONVENIO 3225/23	ARBOLETES	**$ 10.674.300,00**	**$ 10.674.300,00**
	TOTAL DEPARTAMENTO 1		**$ 21.348.600,0**	**$ 21.348.600,0**

NIT	DEPARTAMENTO 2		VALOR CON IVA	VALOR SIN IVA
	TOTAL DEPARTAMENTO 2		**$ 0,0**	**$ 0,00**

NIT	DEPARTAMENTO 3		VALOR CON IVA	VALOR SIN IVA
	TOTAL DEPARTAMENTO 3			

CONTRATISTA
ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

Firmado digitalmente por HOYOS SIERRA MAURICIO

SUPERVISOR
ING. MAURICIO HOYOS SIERRA

	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	
		VERSIÓN	
		PÁGINA	

FECHA: 30/09/2024 (Día / Mes / Año)

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCIÓN DE VÍAS REGIONALES

DIRECCIÓN TERRITORIAL: ANTIOQUIA

CONTRATO DE INTERVENTORÍA No.: 4498-2023

INTERVENTOR: ING. ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

MES INFORME MENSUAL: jun-24

PROYECTO: INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO Y/O MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS RURALES EN LOS MUNICIPIOS DE ARBOLETES Y SAN JUAN DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

CONTRATO DE OBRA No: 3706-2023 — **CONTRATISTA:** JAC VEREDA LAS CRUCES - MUN SAN JUAN DE URABA

CONTRATO DE OBRA No: 3225-2023 — **CONTRATISTA:** JAC CORREGIMIENTO BUENOS AIRES - MUN ARBOLETES

RELACIÓN DE REGISTROS PRESUPUESTALES CONTRATO INTERVENTORÍA

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	1280523	C-2402-0600-14-0-2402041-02	RECURSO No 10	Nacion	PRINCIPAL	$ 57.730.002,00	$ 45.255.002,00
			TOTAL			$ 57.730.002,00	$ 45.255.002,00

VALOR ACUMULADO DEL CONTRATO: **$ 57.730.002**

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	nov-23	$ -		$ -	$ -	$ -	$ -	1280523 - 2023-11-21	$ 57.730.002,00	$ 57.730.002,00		TRAMITADA
2	dic-23	$ -		$ -	$ -	$ -	$ -	1280523 - 2023-11-21	$ 57.730.002,00	$ 57.730.002,00		TRAMITADA
3	ene-24	$ -		$ -	$ -	$ -	$ -	1280523 - 2023-11-21	$ 57.730.002,00	$ 57.730.002,00		TRAMITADA
4	feb-24	$ -		$ -	$ -	$ -	$ -	1280523 - 2023-11-21	$ 57.730.002,00	$ 57.730.002,00		TRAMITADA
5	mar-24	$ -		$ -	$ -	$ -	$ -	1280523 - 2023-11-21	$ 57.730.002,00	$ 57.730.002,00		TRAMITADA
6	abr-24	$ -		$ -	$ -	$ -	$ -	1280523 - 2023-11-21	$ 57.730.002,00	$ 57.730.002,00		TRAMITADA
7	may-24	$ 12.475.000,00		$ 12.475.000,00	$ -	$ -	$ -	1280523 - 2023-11-21	$ 45.255.002,00	$ 45.255.002,00		TRAMITADA
8	jun-24	$ 21.348.600,00		$ 21.348.600,00				1280523 - 2023-11-21	$ 36.381.402,00	$ 36.381.402,00		EN TRAMITE
9												
TOTALES		**$ 33.823.600,00**	**$ -**	**$ 33.823.600,00**	**$ -**	**$ -**	**$ -**		**$ 36.381.402,00**	**$ 36.381.402,00**		

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

RESUMEN FINANCIERO ACUMULADO

	VALOR BÁSICO	IVA	TOTAL
ACTA 1 A 6	$ -	$ -	$ -
ACTA 7	$ 12.475.000,00	$ -	$ 12.475.000,00
ACTA 8	$ 21.348.600,00		$ 21.348.600,00
VALOR TOTAL	$ 33.823.600,00	$ -	$ 33.823.600,00

***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: ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ
Director de Interventoría
Matrícula Profesional No.: 68202-112219 STD

Firmado digitalmente por HOYOS SIERRA MAURICIO

Firma
ING. MAURICIO HOYOS SIERRA
Supervisor del Contrato de Interventoría
Matricula profesional No.05202-096971 ANT

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

	INSTITUTO NACIONAL DE VIAS CONTROL FINANCIERO Y CONTABLE **AFECTACION PRESUPUESTAL DE OBLIGACIONES**	CÓDIGO	AFINCO-FR-12	
		VERSIÓN	1	
		PÁGINA	1 DE 1	

CONTRATO N°: 4498-2023

		%	**TIPO PAGO:**		NUMERO DE ACTA O CUENTA DE COBRO	PERIODO
ANTICIPO		_____	ACTA DE OBRA			
PAGO ANTICIPADO		_____	ACTA DE INTERVENTORIA	X	8	jun-24
DESEMBOLSO		_____	ACTA DE AJUSTE		_____	_____
			PRESTACION DE SERVICIOS		_____	_____
			OTRO		_____	_____
			CUAL? _____		_____	_____

RECURSO PRESUPUESTAL : Registre el No. de Recurso Presupuestal que financia el proyecto.
(Consulte la información en el Registro Presupuestal del Contrato)

No. COMPROMISO	1280523	C-2402-0600-14-0-2402041-02	RECURSO No 10	VALOR AFECTADO	**$ 21.348.600,00**
No. COMPROMISO		RUBRO No.	RECURSO No.	VALOR AFECTADO	
No. COMPROMISO		RUBRO No.	RECURSO No.	VALOR AFECTADO	
				TOTAL ACTA	**$ 21.348.600,00**

Firmado digitalmente por HOYOS SIERRA MAURICIO

_____
SUPERVISOR DEL CONTRATO
ING. MAURICIO HOYOS SIERRA

	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	
		VERSIÓN	
		PÁGINA	

FECHA 30/09/2024
(Día / Mes / Año)

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

CONTRATO DE INTERVENTORÍA No.: 4498-2023 **INTERVENTOR:** ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

MES Y AÑO DEL INFORME MENSUAL: jun-24 **PROYECTO:** INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO Y/O MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS RURALES EN LOS MUNICIPIOS DE ARBOLETES Y SAN JUAN DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

CONTRATO DE OBRA No.: 3706-2023 **CONTRATISTA:** JAC VEREDA LAS CRUCES - MUN SAN JUAN DE URABA
CONTRATO DE OBRA No.: 3225-2023 **CONTRATISTA:** JAC CORREGIMIENTO BUENOS AIRES - MUN ARBOLETES

NOMBRE ARL: SURA **NOMBRE CAJA DE COMPENSACIÓN:**

VERIFICACIÓN PERSONAL, DOCUMENTACIÓN APORTES LEGALES Y SEGURIDAD SOCIAL

No.	Nombres y Apellidos	C.C.	Cargo	Salario / Honorarios	Días del Mes																															% 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		
1	ZAIDA DAYANA ORJUELA DÍAZ	52.709.618	Director de Interventoria	$ 1.800.000		X								X			X				X						X					X	X			0,30
2	CRISTIAN PORRAS	1.049.613.618	Ingeniero Residente de Interventoría	$ 2.700.000	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		1,00
3	ZAIDA DAYANA ORJUELA DÍAZ	52.709.618	Esp Pavimentos	$ 1.000.000		X								X			X				X															0,20
4	ZAIDA DAYANA ORJUELA DÍAZ	52.709.618	Esp Geotecnia	$ 1.200.000		X								X			X				X										X					0,24
5	JAHIRA MILENA GOMEZ	43.996.521	Prof Social	$ 280.000													X				X								X							0,10
6	JORGE IVAN ATENCIO SALAZAR	1.017.229.618	Prof Ambiental	$ 280.000													X				X								X							0,10
7	JORGE ALFREDO RODRIGUEZ	8.101.577	Esp Geometrico	$ 1.000.000				X						X			X				X						X									0,20
TOTAL COSTOS DE PERSONAL PRESENTE MES				$ 8.260.000																																

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	Zaida Dayana Orjuela Diaz	$ 1.800.000	$ 125.280	V	FAMILIAR	989301245	$ 72.000	COLPENISONES	989301245	$ 288.000	$ 72.000	N.A	N.A	
2	Zaida Dayana Orjuela Diaz	$ 2.700.000	$ 187.920	V	SURA	989301245	$ 108.000	PORVENIR	989301245	$ 432.000	$ 108.000	N.A	N.A	
3	Zaida Dayana Orjuela Diaz	$ 1.000.000	$ 69.600	V	FAMILIAR	989301245	$ 40.000	COLPENISONES	989301245	$ 160.000	$ 40.000	N.A	N.A	
4	Zaida Dayana Orjuela Diaz	$ 1.200.000	$ 83.520	V	FAMILIAR	989301245	$ 48.000	COLPENISONES	989301245	$ 192.000	$ 48.000	N.A	N.A	
5	Zaida Dayana Orjuela Diaz	$ 280.000	$ 19.488	V	SURA	989301245	$ 11.200	COLPENISONES	989301245	$ 44.800	$ 11.200	N.A	N.A	
6	Zaida Dayana Orjuela Diaz	$ 280.000	$ 19.488	V	NUEVA EPS	989301245	$ 11.200	PORVENIR	989301245	$ 44.800	$ 11.200	N.A	N.A	
7	Zaida Dayana Orjuela Diaz	$ 1.000.000	$ 69.600	V	SALUD TOTAL	9470726538	$ 40.000	PROTECCION	9470726538	$ 160.000	$ 40.000	N.A	N.A	

El Interventor adjunta la certificación de fecha 20/07/2024 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.

Firmado digitalmente por HOYOS SIERRA MAURICIO

Firma
Nombre: ZAIDA DAYANA ORJUELA
Director de Interventoría
Matrícula Profesional No.: 68202-112219 STD

Firma
ING. MAURICIO HOYOS SIERRA
Supervisor del Contrato de Interventoría
Matricula profesional No.05202-096971 ANT

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

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 52709618	5	ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	PRINCIPAL	CRA 9 # 20 - 64 CASA 3 CONJUNTO SOLARIUM	MEDELLIN-ANTIOQUIA	3176404558	Si

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2024-06	2024-07	51942036	989301245	E	2024/07/05	2024/07/19	BANCO AGRARIO	14	$5,366,500

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

	EMPLEADO			NOVEDADES																	PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES				
No.	Identificación		Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	irl	vip	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Tarifa	Aporte	Días	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
1	CC	1017229618	ATENCIO JORGE	X	X																230301	6	$560,000	$89,600	EPS037	6	$560,000	$22,400	CCF10	6	$560,000	$22,400	14-11	6	$560,000	6.960%	$39,000	6	$0	$0	Si	$173,400
2	CC	1033373254	COGOLLO CRISTIAN																		230201	30	$2,700,000	$432,000	EPS010	30	$2,700,000	$108,000	CCF03	30	$2,700,000	$108,000	14-11	30	$2,700,000	6.960%	$188,000	30	$0	$0	Si	$836,000
3	CC	43996521	GOMEZ JAHIRA	X	X																25-14	8	$1,333,334	$213,400	EPS010	8	$1,333,334	$53,400	CCF03	8	$1,333,334	$53,400	14-11	8	$1,333,334	6.960%	$92,900	8	$0	$0	Si	$413,100
4	CC	52709618	ORJUELA ZAIDA																		25-14	30	$3,700,000	$592,000	EPS010	30	$3,700,000	$148,000	CCF03	30	$3,700,000	$148,000	14-11	30	$3,700,000	6.960%	$257,600	30	$0	$0	Si	$1,145,600
5	CC	1118551364	RIOS DAYRO																		230301	30	$3,800,000	$608,000	EPS037	30	$3,800,000	$152,000	CCF03	30	$3,800,000	$152,000	14-11	30	$3,800,000	6.960%	$264,500	30	$0	$0	Si	$1,176,500
6	CC	1049613618	SOTO ANDRES																		230301	30	$2,600,000	$416,000	EPS005	30	$2,600,000	$104,000	CCF10	30	$2,600,000	$104,000	14-11	30	$2,600,000	6.960%	$181,000	30	$0	$0	Si	$805,000
7	CC	37720820	ORJUELA IVETH																		230201	30	$2,400,000	$384,000	EPS037	30	$2,400,000	$96,000	CCF10	30	$2,400,000	$96,000	14-11	30	$2,400,000	6.960%	$167,100	30	$0	$0	Si	$743,100
Total	**Afiliados(7)**																						$17,093,334	$2,735,000			$17,093,334	$683,800			$17,093,334	$683,800			$17,093,334		$1.190,100	30	$0	$0		$5,292,700

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO
AFP (ADMINISTRADORAS: 3)				7	$2,735,000
COLPENSIONES	25-14	900,336,004	7	2	$816,000
PORVENIR	230301	800,224,808	8	4	$1,113,600
PROTECCION	230201	800,229,739	0	1	$805,400
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				7	$1.190,100
ARL SURA	14-11	890,903,790	5	7	$1.190,100
CCF (ADMINISTRADORAS: 2)				7	$683,800
COMFABOY	CCF10	891,800,213	8	3	$222,400
COMFENALCO ANTIOQUIA	CCF03	890,900,842	6	4	$461,400
EPS (ADMINISTRADORAS: 4)				7	$683,800
EPS SURA (ANTES SUSALUD)	EPS010	800,088,702	2	3	$309,400
NUEVA E.P.S.	EPS037	900,156,264	2	3	$270,400
SANITAS	EPS005	800,251,440	6	1	$104,000
TOTAL				**7**	**$5,292,700**

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 8101577		RODRIGUEZ MORALES JORGE ALFREDO	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	Carrera 10 No 10A-45	CERETE-CORDOBA	7692098	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2024-05	2024-05	721218217	9468010655	I	2024/06/21	2024/06/21	BANCOLOMBIA	0	$370,500

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				NOVEDADES																PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES				
No.	Identificación		Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	irl	vip	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Días	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
1	CC	8101577	RODRIGUEZ JORGE																		230201	30	$1,300,000	$208,000	EPS002	30	$1,300,000	$162,500		0	$0	$0		0	$0	$0	0	$0	$0	No	$370,500
Total	**Afiliados(1)**																						$1,300,000	$208,000			$1,300,000	$162,500			$0	$0			$0	$0		$0	$0		$370,500

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 8101577		RODRIGUEZ MORALES JORGE ALFREDO	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	Carrera 10 No 10A-45	CERETE-CORDOBA	7692098	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2024-05	2024-05	721218217	9468010655	I	2024/06/21	2024/06/21	BANCOLOMBIA	0	$370,500

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$208,000	$0	$0	$208,000
PROTECCION	230201	800,229,739	0	1	$208,000	$0	$0	$208,000
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$162,500	$0	$0	$162,500
SALUD TOTAL	EPS002	800,130,907	4	1	$162,500	$0	$0	$162,500
TOTAL				**1**	**$370,500**	**$0**	**$0**	**$370,500**

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ
INGENIERA CIVIL
ESP. EN GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION
ESP. GEOTECNIA VIAL Y PAVIMENTOS

CERTIFICACION DE APORTES AL REGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL Y PARAFISCALES

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ, identificada con la cedula de ciudadanía número 52.709.618 de Bogotá, **CERTIFICA** que para el acta de costos No 8 del periodo del mes de junio de 2024 del contrato 4498 de 2023 con objeto **"INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO Y/O MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS RURALES EN LOS MUNICIPIOS DE ARBOLETES Y SAN JUAN DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL.,** se realizaron los aportes a la seguridad social correspondientes del personal contratado, aprobado y utilizado en el mes de la ejecución mediante y de acuerdo a la normatividad vigente inciso segundo del artículo 114-1 del estatuto tributario "… *«Estarán exoneradas del pago de los aportes parafiscales a favor del Servicio Nacional del Aprendizaje (SENA), del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) y las cotizaciones al Régimen Contributivo de Salud, las sociedades y personas jurídicas y asimiladas contribuyentes declarantes del impuesto sobre la renta y complementarios, correspondientes a los trabajadores que devenguen, individualmente considerados, menos de diez (10) salarios mínimos mensuales legales vigentes.*

Así mismo las personas naturales empleadoras estarán exoneradas de la obligación de pago de los aportes parafiscales al SENA, al ICBF y al Sistema de Seguridad Social en Salud por los empleados que devenguen menos de diez (10) salarios mínimos legales mensuales vigentes. Lo anterior no aplicará para personas naturales que empleen menos de dos trabajadores, los cuales seguirán obligados a efectuar los aportes de que trata este inciso. …"

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ
C.C. 52.709.618 de Bogotá

CAROLINA GARCIA ALVAREZ
C.C 63.526.970
T. P 188678-T

CERTIFICACION DE PAGO DE APORTES LEGALES

EL SUSCRITO SUPERVISOR DEL CONTRATO 4498 DE 2023

MAURICIO HOYOS SIERRA, identificada con la cedula de ciudadanía número 71,778,683, CERTIFICA que para el acta de costos No 8 del periodo del mes de junio de 2024 del contrato 4498 de 2023 con objeto **"INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO Y/O MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS RURALES EN LOS MUNICIPIOS DE ARBOLETES Y SAN JUAN DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL"** y de acuerdo a las planillas de seguridad social presentadas, el contratista realizó los aportes a la seguridad social correspondientes del personal contratado, aprobado y utilizado en el mes de junio de 2024.



Firmado digitalmente por HOYOS SIERRA MAURICIO

ING. MAURICIO HOYOS SIERRA
Matricula profesional No.05202-096971 ANT
fecha 27/11/2023

A QUIEN INTERESE

El Banco Agrario de Colombia certifica que:

ORJUELA DIAZ ZAIDA DAYANA identificado(a) con CC 52.709.618 se encuentra vinculado(a) con nuestra entidad con una Cuenta de ahorros, número 412070232886 desde 01/02/2017

Se expide esta certificación el día 26/08/2024

BANCO AGRARIO DE COLOMBIA

ING. ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

52.709.618-5 No Responsable de IVA

Carrera 9 # 20 -64 Of. 03 - Cartagena de Indias

INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO Y/O MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS RURALES EN LOS MUNICIPIOS DE ARBOLETES Y SAN JUAN DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

SOPORTE DE ACTA DE INTERVENTORIA N° 8

NOMBRE	CARGO	NETO RECIBIDO	Nº DE CEDULA
PERSONAL			
ZAIDA ORJUELA	Director de Interventoria	$ 1.800.000,00	52.709.618
CRISTIAN PORRAS	Ingeniero Residente de Interventoría	$ 2.700.000,00	1.033.373.254
JORGE IVAN ATENCIO SALAZAR	Profesional Ambiental	$ 280.000,00	1.152.197.843
JAHIRA GOMEZ	Profesional Social	$ 280.000,00	43.996.521
ZAIDA ORJUELA	Especialista en Pavimentos y/o vias	$ 1.000.000,00	52.709.618
ZAIDA ORJUELA	Especialista en Geologia y/o Geotecnia	$ 1.200.000,00	52.709.618
JORGE RODRIGUEZ MORALES	Especialista en Diseño Geométrico	$ 1.000.000,00	8.101.577
OTROS COSTOS DIRECTOS			
ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ	Viaticos Director y/o Especialistas	$ 420.000,00	52.709.618
VANESSA GALLEGO	Motocicletas (150 cc o mayor, modelo 2014 en adelante, Incluye combustible y SOAT)	$ 500.000,00	44.328.563
MARIA BELLO	Oficina/Campamento (incluye dotación y servicios públicos)	$ 600.000,00	6.843.612
ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ	Transportes aereos y/o terrestres (incluye peajes y combustible)	$ 260.000,00	52.709.618
ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ	Edición de informes, papelería, reproducciòn de documentos, planos, fotografías, videos, etc.	$ 50.000,00	52.709.618
ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ	Comunicaciones (telefonía fija y/o celular, fax,correo, internet, etc)	$ 25.000,00	52.709.618



Nombre: ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ
Interventoría
Matrícula No.: 68202-112219 STD

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

52.709.618-5 No Responsable de IVA
Carrera 9 # 20 -64 Of. 03 - Cartagena de Indias
Celular 3176404558

COMPROBANTE DE EGRESO No. ***185***

Ciudad Fecha:	Cartagena de Indias, julio 1 de 2024			Valor	$ 1.800.000,00
Pagado a:	ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ			C.C. o Nit:	52.709.618
Transferencia No.	☐	Cuenta		Banco	
Efectivo	☑				
Debítese a	CONTRATO DE INTERVENTORIA No 4498-2023				

DETALLES

CONCEPTO	Periodo	VALOR
Pago Honorarios - Cargo: Ingeniero Director de Interventoría	1/6/2024 - 30/6/2024	$ 1.800.000,00
VALOR NETO A PAGAR		**$ 1.800.000,00**

ELABORADO CAROGAL	APROBADO ZDOD	FIRMA DEL BENEFICIARIO
CONTABILIZADO CAROGAL		C.C. O NIT. 52.709.618 de Bogotá

COPIA INVIAS

MINISTERIO DE TRANSPORTE

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

DIRECCION TERRITORIAL ANTIOQUIA

INFORME DIRECTOR DE INTERVENTORIA

Periodo: 1 al 30 de junio de 2024

CONTRATO DE INTERVENTORIA No. 4498 DE 2023
INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO Y/O MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS RURALES EN LOS MUNICIPIOS DE ARBOLETES Y SAN JUAN DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

CONTRATISTA

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

DIRECTOR DE INTERVENTORIA

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

M.P. 68202-112219 STD

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ
Ingeniera Civil
Carrera 9 No 20-64 Of-03 - Teléfono: 317-6404558
zaidaorjuela@gmail.com
Cartagena de Indias, Colombia

INTRODUCCIÓN

El presente informe está orientado a la labor de Dirección de Interventoría realizada a los CONVENIO SOLIDARIO NÚMERO 3706 DE 2023 suscrito con la JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA LAS CRUCES y CONVENIO SOLIDARIO NÚMERO 3225 DE 2023 suscrito con JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL CORREGIMIENTO BUENOS AIRES, en el departamento de Antioquia, los cuales se enmarcan en el programa caminos comunitarios de la paz total

Las tareas realizadas corresponden al seguimiento control y dirección de los procesos que ejecutan los contratistas de obra, de igual manera se realiza seguimiento administrativo, financiero, ambiental y jurídico de los contratos de obra en cumplimiento de las funciones.

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ
Ingeniera Civil
Carrera 9 No 20-64 Of-03 - Teléfono: 317-6404558
zaidaorjuela@gmail.com
Cartagena de Indias, Colombia

Descripción de las actividades realizadas

- Verificación y revisión de la documentación entregada por el contratista
- Elaboración de informes semanales y de seguimiento de las actividades de la obra.
- Se ha dado tramite a requerimientos del contratista, del INVIAS
- Se realizo visita de inspección a la obra
- Se realizaron comités de seguimiento técnico y reuniones con comunidad.
- Se realizo reuniones con cada una de las veedurías
- Se presento los diferentes estudios y el diseño para las obras del convenio con la JAC de la vereda las Cruces del municipio de San Juan de Urabá.
- Se presento los estudios y la revisión de los mismos para l determinación del diseño a implementar en las obras del convenio con la JAC de Arboletes

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ
Ingeniera Civil
Carrera 9 No 20-64 Of-03 - Teléfono: 317-6404558
zaidaorjuela@gmail.com
Cartagena de Indias, Colombia

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

VEREDA LAS CRUCES - SAN JUAN DE URABA

Se entregaron los estudios y diseños para ejecutar en el proyecto de la JAC de a vereda las cruces del municipio de San juan de Urabá, de acuerdo a la exploración geotécnica y al estudio de tráfico se determinó la necesidad de diseñar una estructura de pavimento particular que garantice la estabilidad de las obras a ejecutar.

CORREGIMIENTO DE BUENOSAIRES - ARBOLETES

Para el caso del corregimiento de Buenos Aires y de acuerdo a la exploración geotécnica y al estudio e trafico se pudo determinar que de acuerdo a los resultados de los CBR´S encontrados se pudo establecer que se pude dar aplicabilidad a la cartilla de obras menores del INVIAS con un diseño tipo para la placa huella que requiere el sector a intervenir.

Cabe resaltar que si bien es cierto se han adelantado las labores previas de actualización de precios y proveedores, se encontró con la dificultad de las vías de acceso las cuales no permiten el ingreso por cuanto se encuentran en completo deterioro y los diferentes proveedores que ha cotizado el suministro de los diferentes materiales han manifestado la imposibilidad de ingreso a la zona por el mal estado de las carreteras, se requiere hacer gestión con la administración municipal para la intervención de las vías de acceso para poder ingresar materiales a la zona.

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ
Ingeniera Civil
Carrera 9 No 20-64 Of-03 - Teléfono: 317-6404558
zaidaorjuela@gmail.com
Cartagena de Indias, Colombia

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

52.709.618-5 No Responsable de IVA
Carrera 9 # 20 -64 Of. 03 - Cartagena de Indias
Celular 3176404558

COMPROBANTE DE EGRESO No. ***186***

Ciudad Fecha:	Cartagena de Indias, julio 1 de 2024	Valor	$ 2.700.000,00
Pagado a:	CRISTIAN PORRAS	C.C. o Nit:	1.033.373.254

Transferencia No.	☐	Cuenta		Banco	
Efectivo	☑				
Debítese a	CONTRATO DE INTERVENTORIA No 4498-2023				

DETALLES

CONCEPTO	Periodo	VALOR
Pago Salario Mensual - Cargo: Residente de interventoria	1/6/2024 - 30/6/2024	$ 2.700.000,00
VALOR NETO A PAGAR		**$ 2.700.000,00**

ELABORADO CAROGAL	APROBADO ZDOD	FIRMA DEL BENEFICIARIO
CONTABILIZADO CAROGAL		C.C. O NIT. 1.033.373.254

COPIA INVIAS

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

52.709.618-5 No Responsable de IVA
Carrera 9 # 20 -64 Of. 03 - Cartagena de Indias
Celular 3176404558

COMPROBANTE DE EGRESO No. ***187***

Ciudad Fecha:	Cartagena de Indias, julio 1 de 2024	Valor	$ 280.000,00
Pagado a:	JORGE IVAN ATENCIO SALAZAR	C.C. o Nit:	1.152.197.843

Transferencia No.	☐	Cuenta		Banco	
Efectivo	☑				
Debítese a	CONTRATO DE INTERVENTORIA No 4498-2023				

DETALLES

CONCEPTO	Periodo	VALOR
Pago Salario - Cargo: Ingeniero Auxiliar de interventoria	1/6/2024 - 30/6/2024	$ 280.000,00
VALOR NETO A PAGAR		**$ 280.000,00**

ELABORADO
CAROGAL

APROBADO
ZDOD

CONTABILIZADO
CAROGAL

FIRMA DEL BENEFICIARIO

Jorge Atencio

C.C. O NIT. 1.152.197.843 de Monteria

COPIA INVIAS

PLAN DE GESTIÓN AMBIETAL

PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

CONVENIOS SOLIDARIOS

VERSIÓN 1– 2024

Contenido

1. Plan de Gestión Ambiental – Programa Caminos Comunitarios de la Paz Total 2
   1.1. Sensibilidad ambiental para proyectos de intervención vial 2
   1.2. Etapas de la gestión ambiental 2
      1.2.1. Gestión inicial 2
      1.2.2. Gestión final 3
2. Objetivo 4
3. Línea Base – Descripción Física 4
   3.1. Línea base ambiental: 5
      3.1.1. Medio abiótico: 5
      3.1.2. Medio biótico: 6
4. Medidas de Seguimiento y Manejo 6
   4.1. PROGRAMA 1. Gestión del Proyecto 6
      4.1.1. Subprograma 1.1. Conformación del grupo de gestión ambiental y social. 6
      4.1.2. Subprograma 1.2. Capacitación y concienciación para el personal de obra 7
      4.1.3. Subprograma 1.3. Cumplimiento de requerimientos legales. 8
   4.2. PROGRAMA 2. Manejo de las Actividades Constructivas 9
      4.2.1. Subprograma 2.1. Manejo integral de materiales de construcción 9
      Subprograma 2. Señalización en frentes de obra y sitios temporales 12
      4.2.3. Subprograma 2.4. Manejo integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición (RDC) y lodos 13

1. Plan de Gestión Ambiental – Programa Caminos Comunitarios de la Paz Total

El programa Caminos Comunitarios de la Paz Total surge con el propósito de intervenir 33.102 km de vías regionales y caminos ancestrales para su mejoramiento, mantenimiento y rehabilitación. Este programa se concibe como un medio de activación para la participación comunitaria, el impulso al desarrollo local, para aportar así a la búsqueda de justicia social, ambiental y económica de los colombianos rurales.

Las intervenciones corresponden a actividades de mejoramiento (placa huella, obras de drenaje, construcción de bateas, obras de ingeniería verde, entre otras) y actividades de rehabilitación (reconstrucción de infraestructura).

1.1. Sensibilidad ambiental para proyectos de intervención vial

El Instituto Nacional de Vías generó en Julio de 2022 la actualización a la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos para el Sector Carretero, dentro de la cual, en un ejercicio de análisis frente a las condiciones y las realidades de los diferentes proyectos a ejecutar, se brinda una clasificación de complejidad teniendo en cuenta los niveles de sensibilidad ambiental y social, tiempos de ejecución y contratación, y aspectos de gestión ambiental y social. Los niveles determinados corresponden a complejidad Baja, Media-Baja, Media-Alta y Alta.

Teniendo en cuenta la naturaleza de las actividades a desarrollar en la ejecución de los proyectos del Programa Caminos Comunitarios para la Paz Total y dado que en su gran mayoría no requieren la solicitud de permisos ambientales frente a ninguna Autoridad Ambiental, se clasifican dentro de la Complejidad Baja.

Se resalta que en el caso de presentarse una particularidad dentro de los proyectos en la cual se identifiquen cambios en las actividades constructivas, y por tal razón, la necesidad de tramitar permisos ambientales, se deberá tener en cuenta lo estipulado en la Guía de Manejo Ambiental con respecto a la categorización del proyecto según su necesidad, y así mismo, desarrollar el contenido establecido en la misma. Es importante tener en cuenta que ninguna actividad de obra podrá desarrollarse sin la previa obtención de los permisos ambientales por parte de la Autoridad Ambiental competente.

1.2. Etapas de la gestión ambiental

Con base en las particularidades descritas anteriormente y debido a que la temporalidad prevista para el desarrollo de los proyectos es inferior a seis (6) meses de ejecución de obra aproximadamente, se deberán cumplir dos etapas de seguimiento a la gestión ambiental:

1.2.1. Gestión inicial

Para efectos de seguimiento por parte del Instituto Nacional de Vías, las interventorías deberán remitir ante la Subdirección de Sostenibilidad dentro de los siguientes treinta (30) días calendario posterior a la suscripción del acta de inicio del contrato de obra una certificación en la que se brinden las razones por las cuales el proyecto se clasifica como de baja complejidad y en la que se justifique las razones por las que el proyecto no requiere

de la elaboración del Plan de Adaptación de la Guía Ambiental PAGA, previo análisis y revisión de lo establecido en la normativa aplicable.

Esta certificación debe presentarse anexa al documento de Plan de Gestión Ambiental, el cual deberá contener lo establecido en el presente documento, acompañado de los siguientes formatos:

FORMATO	ANEXOS
MASPS-MN1-IN-1-FR-1 Formato de radicación y actualización ambiental de proyectos	1. Plano de localización del proyecto
	2. Copia de los actos administrativos de permisos otorgados por las autoridades ambientales o copia del radicado para el inicio del trámite (si aplica)
	3. Registro fotográfico inicial
	4. Permisos, autorizaciones, concesiones, licencias de proveedores. Certificado municipal de uso del suelo, en el cual se autorice la disposición de residuos de material de excavación (si aplica)
	5. Geodatabase. Shapefile de los puntos, líneas y polígonos requeridos en los numerales de la información ambiental
	6. Los demás que apliquen
MASPS-MN1-IN-1-FR-2. Plan de inversión ambiental	En el caso en que el proyecto no requiera la obtención de permisos ambientales, se deberá presentar el Plan de Inversión Ambiental en ceros. De lo contrario, como anexo se presentará la documentación soporte establecida en el Instructivo MEPI-MN-1-IN-10 Análisis de precios unitarios y la que corresponda para el reembolso de gastos

1.2.2. Gestión final

Para la finalización de los proyectos se deberá presentar ante la Subdirección de Sostenibilidad el *Formato MASPS-MN1-IN-2-FR-1 Balance Ambiental a la terminación del Contrato de obra* según lo establecido en el Manual de Interventoría y con los anexos descritos a continuación:

ANEXO	DESCRIPCIÓN
MASPS-MN1-IN-2-FR-2 Matriz de cumplimiento ambiental de actos administrativos	Se debe diligenciar con la información correspondiente a los permisos ambientales obtenidos. En caso de no tenerlos, se debe entregar diligenciando exclusivamente los datos del proyecto y debidamente firmado por las partes.
MASPS-MN1-IN-2-FR-3 Matriz de cumplimiento ambiental del PMA o PAGA	El formato debe entregarse diligenciado en su totalidad y debidamente firmado, y contener las actividades realizadas en el desarrollo del Plan de Gestión Ambiental referidas en el presente contrato, con sus debidos anexos.
MASPS-MN1-IN-1-FR-2. Plan de inversión ambiental	Se debe entregar debidamente diligenciado y firmado. En caso de no contar con ninguna obligación asociada debe registrarse con un valor de cero pesos.
Certificado de autoridades ambientales y entidades competentes	Se deberá solicitar ante la autoridad ambiental un certificado en donde conste que el proyecto no presenta procesos en curso. En caso de no haber obtenido respuesta por parte de la autoridad en los tiempos establecidos, se deberá entregar copia de la radicación ante dicha entidad.

ANEXO	DESCRIPCIÓN
Paz y salvo de proveedores	Se deberán entregar los paz y salvo de todos los proveedores en el desarrollo de la obra
Certificado de cierre ambiental y entes competentes de los permisos otorgados	Se deberá presentar únicamente en el caso en que se hayan requerido permisos ambientales ante la autoridad.
Certificación de la interventoría acerca de la NO generación de pasivos y pendientes ambientales	La interventoría entregará certificación frente a la NO generación de pasivos y pendientes ambientales, así como de la no necesidad del trámite de permisos ambientales
Certificado disposición final de residuos ordinarios	La interventoría emitirá certificación frente a la adecuada gestión de los residuos sólidos en el proyecto.
Documentación ambiental del contrato de obra	Se remitirá la versión final del Plan de Gestión Ambiental y sus soportes respectivos, los cuales deben ir de acuerdo a lo reportado en el formato *MASPS-MN1-IN-2-FR-3 Matriz de cumplimiento ambiental del PMA o PAGA*

2. Objetivo

Establecer el manejo ambiental de obra para el proyecto “ANUAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA LAS CRUCES DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN DE URABÁ DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA, PARA EL MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL No. 3706 DE 2023”, dando cumplimiento a lo establecido en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos, mediante la aplicación de las medidas de manejo señaladas en el **Volumen 6 de la Guía para proyectos de “complejidad baja”**.

3. Línea Base – Descripción Física

Se deberá realizar un diagnóstico y descripción básica a través de información secundaria frente a las condiciones actuales del territorio donde se ejecutarán los proyectos de los convenios.

Este diagnóstico podrá ser complementado con los conocimientos propios de las comunidades, y teniendo en cuenta que el trabajo se realizará con vinculación directa de las Juntas de Acción Comunal, se considera este un actor estratégico en la recolección de información desde el rescate de los conocimientos ancestrales, fomentando así el reconocimiento y cuidado de las potencialidades ambientales y sociales de sus territorios.

San Juan de Urabá está situado en el extremo norte del departamento de Antioquia, en la parte baja del Río San Juan, localizado en las coordenadas 8 grados 46 minutos 17 segundos de Latitud Norte y 76 grados 31 minutos 29 segundos de latitud Oeste, Meridiano de Greenwich, se encuentra a 2 m sobre el nivel del mar.

Puntos a tener en cuenta:

1- Localización y Descripción de la zona: Ubicación dentro del área rural del municipio y en el departamento nombrando el corredor vial de donde a donde conduce.

El municipio de San Juan de Urabá se encuentra localizado en la subregión de Urabá del Departamento de Antioquia, dista 441 kilómetros de la Ciudad capital del departamento. En su territorio la actividad económica del área rural del municipio está estrechamente relacionada con la ganadería, pesca y producción agrícola de productos. Tiene una extensión total de 239 km cuadrados.

San Juan de Urabá es un municipio colombiano, localizado en la subregión de Urabá en el departamento de Antioquia. Su cabecera dista de 483 kilómetros de la ciudad de Medellín, capital del departamento de Antioquia. El municipio posee una extensión de 239 km², y una altura sobre el nivel del mar de 2 metros.

San Juan de Urabá está dividido hoy administrativamente en 6 corregimientos: Damaquiel, Uveros, San Nicolás del Río, San Juancito, Belén y Siete Vueltas y sus veredas.

2- Descripción Constructiva: Las actividades de obras a desarrollar para el presente proceso establecidos de baja complejidad técnica, que consisten en la construcción de 70.2 ml de pavimento rígido y 140.4 ml de bordillos.

3.1. Línea base ambiental:

3.1.1. Medio abiótico:

Se deberá vincular información correspondiente al componente geotécnico y al componente de suelos y usos del suelo, referenciando la información obtenida en los estudios y diseños técnicos realizados para la planeación de las obras.

(N/A).

Puntos a tener en cuenta:

DESCRIPCIÓN DE TOPOGRAFIA: San Juan de Urabá, Urabá, Antioquia, RAP del Agua y la Montaña, Colombia (8.60297 -76.62986 8.81931 -76.42824).

Altitud media: 48 m

Altitud mínima: 0 m

Altitud máxima: 255 m

Su topografía es llana con planicies, biomas de manglar, selvas vírgenes y reservas naturales como el cerro Zumba Fruta y el río Rosado y sus playas.

RECURSO HIDRICO:

En lo que se refiere al tema de utilización de Agua para el desarrollo de las obras de los proyectos, la interventoría realizará el seguimiento a los acuerdos, negociaciones y cantidades que se establezcan con el tercero proveedor (persona jurídica o natural) y que

garantice que el agua suministrada provenga de fuente legalmente establecida. (Uso Industrial). (**Formato: SGA-CCPT-REC-01-24**)

Para el desarrollo del proyecto no será necesario tramitar permiso de concesión de aguas superficiales, se tiene previsto que la Empresa de Servicios Públicos del Municipio de San Juan De Urabá "Acueductos y Alcantarillados Sostenibles S.A. E.S.P." quien cuenta con la disponibilidad de suministrar el recurso para el desarrollo de las obras civiles a ejecutar durante la etapa constructiva del proyecto.

INVIAS / CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL			CONSUMO AGUA MES XXXX - CONVENIO Nº XXXX - REGIÓN XXXXXXX			VERSIÓN SGA-CCPT-REC-01-24
Nº	Fecha	ORIGEN	DESTINO Y USO	Cantidad Galones	M³	OBSERVACIONES
1					0	
2					0	
3					0	

RESIDUOS SOLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES:

En cuanto al manejo y disposición final de estos de residuos, la interventoría realizará el seguimiento a las cantidades generadas y entregados por parte del ejecutor al proveedor del servicio de recolección, este ejercicio de seguimiento y reporte queda supeditado a circunstancias de zona o región donde se cuente con servicios cercanos de recolección de estos residuos, según establezca la Interventoría. (**Formato: SGA-CCPT-RES-01-24**)

CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL				GENERACION DE RESIDUOS EN OBRA						VERSIÓN SGA-CCPT-RES-01-24	
RESPONSABLE:						MES:					
FECHA (D/M/AA)	ORIGEN/ DEPARTAMENTO	TIPO DE RESIDUO								EMPRESA DE DISPOSICION FINAL	
		NO APROVECHABLES		APROVECHABLES				PELIGROSOS			
		ORDINARIOS		PLASTICO		CHATARRA		SOLIDOS Y LIQUIDOS			
		# Bolsas	kg	# Bolsas	kg	# Bolsas	kg	# Bolsas	Kg o Gal		

3.1.2. Medio biótico:

Se deberá vincular información correspondiente a la flora y fauna, mediante la búsqueda en portales web de consulta pública y demás bibliografía disponible, así como la recolección de conocimientos de la comunidad con respecto al territorio.

(Información obtenida de la alcaldía municipal, entidades públicas, páginas web).

Flora: Una de sus reservas naturales es el Cerro Zumba Fruta, en el que se encuentran arborizado por teca, roble, cedro entre otros.

Fauna: En nuestro municipio aún existen selvas vírgenes en la que habitan el mono colorado, venados, entre otros que cada día se extinguen por la acción del hombre.

4. Medidas de Seguimiento y Manejo

4.1. PROGRAMA 1. Gestión del Proyecto

4.1.1. Subprograma 1.1. Conformación del grupo de gestión ambiental y social.

CONFORMACIÓN DE GRUPO DE GESTIÓN SOCIOAMBIENTAL								DAGA-1.1-01
OBJETIVO DEL PROYECTO								
Garantizar el cumplimiento de todas las medidas de ambientales y sociales que hacen parte del Plan de Gestión Ambiental para el proyecto de mejoramiento de del corredor vía terciaria en la vereda Las Cruces, Municipio de San								
TIPO DE MEDIDA	Control	**X**	Prevención	**X**	Mitigación		Compensación	
IMPACTOS A MANEJAR								
Manejo, aprovechamiento y uso inadecuado de los recursos naturales.								
ACCIONES A EJECUTAR								
La gestión ambiental debe estar liderada por el residente de la obra quien establecerá todas las políticas y lineamientos, de conformidad con lo solicitado por el contratante. El contratista debe garantizar el cumplimiento de las siguientes obligaciones: • Realizar la implementación del Plan de Gestión Ambiental. • Efectuar seguimiento al cumplimiento de las actividades del Plan de Gestión Ambiental. • Adelantar la gestión necesaria para identificar y obtener los permisos que se requieran para el desarrollo del contrato, ante las autoridades locales, desde la etapa previa al inicio de la ejecución del proyecto. • Mantener actualizado el Plan de Gestión Ambiental de acuerdo con las necesidades que se presenten durante el transcurso de las obras. • Brindar capacitación e inducción ambiental a todos los trabajadores. • Garantizar que se mantenga la señalización, demarcación y seguridad en general en los frentes de obra. • Presentar los informes establecidos, indicando el avance del cumplimiento de cada uno de los programas que conforman el Plan de Gestión Ambiental, con los registros correspondientes, para aprobación.								
LUGAR DE APLICACIÓN								
Área de intervención del proyecto.								

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO DE EJECUCIÓN EN MESES		
		1	2	3
1	Implementar y dar cumplimiento al Plan de Gestión Ambiental, efectuando los requerimientos legales y operativos del contrato.	X	X	X
2	Brindar capacitación e inducción ambiental a todos los trabajadores.	X	X	X
3	Presentación de los informes establecidos, indicando el avance del cumplimiento de cada uno de los programas que conforman el Plan de Gestión Ambiental, con los registros correspondientes, para su aprobación.	X	X	X

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	COSTOS
Residente de Obra	Los costos de esta actividad se encuentran incluidos dentro del presupuesto del proyecto.

REGISTRO Y/O INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

Indicador:

$$\frac{Personal\ contratado}{Personal\ requerido} * 100$$

Tipo de indicador: Cuantitativo
Periodicidad de evaluación: Mensual
Indicador de cumplimiento: Registro de personal Presente en Proyecto, Pago de seguridad social y parafiscales.
(SOPORTES DEL CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA AL FINAL DE DOCUMENTO EN ANEXOS).

Aplica Formato: (MASPS-MN1-IN-1-FR-1 FORMATO RADICACION Y ACTUALIZACION AMBIENTAL PROYECTOS)

4.1.2. Subprograma 1.2. Capacitación y concienciación para el personal de obra

CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN PARA EL PERSONAL DE OBRA								DAGA-1.1-02
OBJETIVO DEL PROYECTO								
Capacitar al personal vinculado al proyecto en todas las áreas en temas relacionados con las medidas de manejo ambiental y social del Proyecto.								
TIPO DE MEDIDA	Control	**X**	Prevención	**X**	Mitigación		Compensación	
IMPACTOS A MANEJAR								
Afectación de recursos naturales Disposición inadecuada de residuos solidos								
ACCIONES A EJECUTAR								
Con el ánimo de concienciar al personal vinculado al proyecto se brindará capacitaciones para sensibilizar y evitar acciones que atenten contra los recursos naturales de la zona, basado en el temario que se relaciona a continuación. En el informe de Gestión Socio-Ambiental se incluirá una descripción del avance y cumplimiento de esta actividad.								

Tema	Frecuencia	Participantes
Manejo de materiales de construcción y concreto, atención a derrames, contaminación de aire, ruido.	1 capacitación mensual durante todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto	Todo el personal de obra.
Manejo integral de residuos líquidos, residuos reciclables y basuras y uso de puntos ecológicos.	1 capacitación mensual durante todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto	Todo el personal de obra.
Manejo de ahorro de recursos naturales	1 capacitación mensual durante todo el tiempo que dure la ejecución del proyecto	Todo el personal de obra.

LUGAR DE APLICACIÓN				
Área de intervención del proyecto				
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN				
N°	**ACTIVIDADES**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN MESES**		
		1	**2**	**3**
1	Capacitaciones para desarrollar con el personal interno de la obra cada mensualmente, en temas ambientales y sociales.	X	X	X
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN		**COSTOS**		
Residente de Obra:		Los costos de esta actividad se encuentran incluidos dentro del presupuesto del proyecto.		

REGISTRO Y/O INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

Indicador:

$$\frac{\#\ Personal\ capacitado}{\#\ Personal\ vinculado\ al\ proyecto} * 100$$

Tipo de indicador: Cuantitativo
Periodicidad de evaluación: Mensual
Indicador de cumplimiento: Registro de capacitaciones, registro fotográfico.
(SOPORTES DEL CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA AL FINAL DE DOCUMENTO EN ANEXOS).

Aplica Formato: (MSE-FR-30.2 AMBIENTAL REGISTRO DE INDUCCION Y CAPACITACION)

Y/O FORMATO (SGS-01-CCPT-2024)

4.1.3. Subprograma 1.3. Cumplimiento de requerimientos legales.

<table>
<tr><td colspan="5">CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS LEGALES</td><td colspan="4">DAGA-1.1-03</td></tr>
<tr><td colspan="9">OBJETIVO DEL PROYECTO</td></tr>
<tr><td colspan="9">Cumplir con la normatividad vigente referente a todos los permisos, autorizaciones, licencias, por uso e intervención de recursos naturales que requiere el proyecto, de manera que se eviten multas y/o requerimientos por parte de autoridades competentes.</td></tr>
<tr><td>TIPO DE MEDIDA</td><td>Control</td><td>X</td><td>Prevención</td><td>X</td><td>Mitigación</td><td></td><td>Compensación</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="9">IMPACTOS A MANEJAR</td></tr>
<tr><td colspan="9">Incumplimiento de normas ambientales vigentes.
Afectación negativa que se genera al medio natural y social del área de influencia directa e indirecta.</td></tr>
<tr><td colspan="9">ACCIONES A EJECUTAR</td></tr>
<tr><td colspan="9">Antes del inicio de las obras, se verificará que para el desarrollo de las mismas se cuente con los permisos, concesiones, licencias y/o autorización que se requieran.

Teniendo en cuenta las actividades a ejecutar, NO se tramitará permisos de:
• Ocupación de Cauce: No se realizarán ocupaciones de cauce.
• Aprovechamiento forestal: No se realizará aprovechamiento forestal en el desarrollo de las actividades del proyecto.
• Concesión de aguas: Para el desarrollo del proyecto no será necesario tramitar permiso de concesión de aguas superficiales, se tiene previsto que la Empresa de Servicios Públicos del Municipio de San Juan De Urabá “Acueductos y Alcantarillados Sostenibles S.A. E.S.P.” quien cuenta con la disponibilidad de suministrar el recurso para el desarrollo de las obras civiles a ejecutar durante la etapa constructiva del proyecto. En caso de NO contar con este recurso cercano, se podrá establecer convenios mediante Actas de Compromiso con un tercero proveedor que garantice que el agua suministrada provenga de fuente legalmente establecida. La certificación que soporta la capacidad de suministro del recurso se relacionara en el primer informe de seguimiento.
• Vertimientos: No se realizarán vertimientos, ya que para las oficinas y campamento se proyecta alquilar una vivienda cerca al proyecto, donde los trabajadores harán uso de las unidades sanitarias, en el caso de no contar con esta opción se podrá utilizar unidades sanitarias a un propietario aledaño a la obra. Se adjunta contrato de arrendamiento de la vivienda, y autorización de ELAUDITH BELLO BERTEL para la utilización de las unidades sanitarias.

El material de construcción será suministrado por proveedores autorizados, que cuenten con su respectivo título minero expedido por la Agencia Nacional de Minería, Licencia Ambienta Vigente y se presentará el certificado del material pétreo</td></tr>
<tr><td colspan="9">LUGAR DE APLICACIÓN</td></tr>
<tr><td colspan="9">Área de intervención del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="9">CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</td></tr>
<tr><td rowspan="2">N°</td><td colspan="3" rowspan="2">ACTIVIDADES</td><td colspan="5">TIEMPO DE EJECUCIÓN EN MESES</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">2</td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">Cumplimiento de los requisitos legales.</td><td>X</td><td colspan="2">X</td><td colspan="2">X</td></tr>
<tr><td colspan="4">RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</td><td colspan="5">COSTOS</td></tr>
<tr><td colspan="4">Residente de Obra.</td><td colspan="5">Los costos de esta actividad se encuentran incluidos dentro del presupuesto del proyecto.</td></tr>
<tr><td colspan="9">REGISTRO Y/O INDICADORES DE CUMPLIMIENTO</td></tr>
<tr><td colspan="9">Indicador:
$$\frac{Proveedores\ autorizados\ por\ la\ autoridad\ ambiental}{Proveedores\ vinculados\ al\ proyecto} * 100$$
Tipo de indicador: Cuantitativo
Periodicidad de evaluación: Mensual
Indicador de cumplimiento: Documentación legal (Permisos, recibos de alcantarillado, licencia ambiental del proveedor).
(SOPORTES DEL CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA AL FINAL DE DOCUMENTO EN ANEXOS).</td></tr>
</table>

4.2. PROGRAMA 2. Manejo de las Actividades Constructivas

4.2.1. Subprograma 2.1. Manejo integral de materiales de construcción

MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	PAC - 2.1 - 04

OBJETIVO DEL PROYECTO

Establecer los procedimientos que serán implementados para el adecuado manejo del material de construcción, desde el almacenamiento temporal, transporte hasta su disposición final, esto con fin de prevenir, controlar y minimizar los posibles impactos que se generen sobre el ambiente.

TIPO DE MEDIDA	Control	X	Prevención	X	Mitigación		Compensación	

IMPACTOS A MANEJAR

Cambios en la calidad del aire, cambios en los niveles de ruido, cambios en la calidad de los suelos, cambios en la calidad del agua superficial, cambios en la cobertura vegetal y alteración de hábitats, alteración en las unidades de paisaje, afectación a la movilidad peatonal y vehicular, afectación a la fauna silvestre, posible afectación a la infraestructura aledaña a la obra, generación de conflictos y expectativas y generación temporal del empleo.

ACCIONES PARA EJECUTAR

El proyecto requiere la utilización de los siguientes materiales de construcción:

• Materiales granulares y pétreos
• Concreto, Hierro y Acero

Los materiales para la rehabilitación serán adquiridos a través de terceros, que tengan los respectivos permisos y autorizaciones de acuerdo con la normatividad vigente.
Los sitios que requieren licencia ambiental son las explotaciones mineras que produzcan más de 600 toneladas de materiales al mes esto de acuerdo con la normatividad ambiental vigente. Así mismo requieren título minero todos los sitios de explotación de recursos minerales, incluyendo agregados pétreos, arenas, gravas, arcillas).

Para el manejo de materiales de construcción durante las actividades se deben seguir las siguientes medidas de manejo ambiental:

- Se verificará que los proveedores de materiales cuenten con los permisos ambientales requeridos vigentes.
- Para el transporte desde la fuente de material hasta los frentes de obra se deben seguir los requerimientos establecidos en la Resolución 472 de 2017 y/o 1257 de 2021 del Ministerio de Medio Ambiente, y/o la norma que la sustituya o derogue, para el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de los materiales y agregados sueltos de construcción, demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo.
- Los vehículos destinados para tal fin deberán tener involucrados a su carrocería los contenedores o platones apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte.
- Es obligatorio cubrir la carga transportada con el fin de evitar dispersión de la misma o emisiones fugitivas. La cobertura deberá ser de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón en forma tal, que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o platón.
- No se podrá modificar el diseño original de los contenedores o platones de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso en relación con la capacidad de carga del chasis.
- Para el almacenamiento de materiales durante la construcción, deberán disponerse de áreas localizadas de forma estratégica que favorezcan la cercanía entre el sitio de almacenamiento y los sitios de obra. Es necesario cubrir el material almacenado, a fin de evitar arrastre de material por efecto del viento y de la lluvia.
- En caso de ser necesario se dispondrá de uno a más sitios debidamente demarcados para el almacenamiento de materiales prefabricados y tubería, el apilamiento de estos materiales no debe superar una altura total de 1,5 m. Se deberá realizar el cerramiento de en los sitios de obra.
- El sitio de almacenamiento debe ser de fácil acceso y no debe interferir con el tráfico vehicular ni peatonal.
- Se prohíbe el almacenamiento temporal de materiales de construcción (materiales pétreos, concretos, asfaltos) cerca de zonas verdes, ríos, quebradas, canales y caños o en zonas de importancia ecosistémica.
- En frentes de obra el contratista podrá ubicar volúmenes para 1 o 2 jornadas laborales, debidamente cubiertos, demarcados y señalizados, podrán igualmente acordar con la Interventoría otras consideraciones al respecto dadas las condiciones propias del proyecto.
- El hierro deberá ser protegido por medio de un plástico y no debe tener contacto directo con el suelo. Se aislará este material mediante un cerramiento y contará con la ficha técnica del acero.

Medidas de manejo para concreto:

- El procedimiento para el vaciado del concreto debe realizarse considerando una adecuada regulación de la mezcla, controlando la presión para evitar pérdidas por derrame del concreto en las áreas de trabajo.
- Se utilizarán formaletas adecuadas para la fundición de obras en concreto la cual permitirá el vertido y secado adecuado de la mezcla, de modo tal que garantice su no contacto con el suelo.
- El sitio de obra donde se realizará la mezcla, debe contar con los elementos necesarios (pala, balde, escobas) para atender un derrame de este material en caso de presentarse y no alterar las condiciones de la zona.

<table>
<tr><th colspan="5">MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN</th><th>PAC - 2.1 - 04</th></tr>
<tr><td colspan="6">
• La mezcla de concreto en los frentes de obra, debe hacerse sobre una plataforma metálica o sobre un geotextil que garantice el aislamiento de la zona, de tal modo que el sitio no sufra alteraciones sobre el medio, se prohíbe realizar la mezcla directamente sobre el suelo.
• El lavado de las mezcladoras de concreto no será en el frente de obra, esta actividad se realizará en un sitio autorizado para tal propósito, con el fin de evitar contaminación de los suelos, cuerpos de agua superficiales y subterráneos cercanos al frente de obra.
• El personal de obra utilizará los respectivos elementos de protección personal para la manipulación del concreto, pasta de cemento o el hormigón con el fin de prevenir accidentes de trabajo.
• En caso de presentarse un evento donde haya el derrame de la mezcla en el sitio de obra, se deberá recoger inmediatamente y el área debe ser limpiada dejando registro de esta actividad.
</td></tr>
<tr><th colspan="6">LUGAR DE APLICACIÓN</th></tr>
<tr><td colspan="6">Área de intervención del proyecto</td></tr>
<tr><th colspan="6">CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</th></tr>
<tr><th rowspan="2">N°</th><th colspan="2" rowspan="2">ACTIVIDADES</th><th colspan="3">TIEMPO DE EJECUCIÓN EN MESES</th></tr>
<tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Adecuado manejo de los materiales de construcción.</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Adecuada disposición de los residuos sobrantes.</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><th colspan="3">RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</th><th colspan="3">COSTOS</th></tr>
<tr><td colspan="3">Residente de Obra.</td><td colspan="3">Los costos de esta actividad se encuentran incluidos dentro del presupuesto del proyecto.</td></tr>
<tr><th colspan="6">REGISTRO Y/O INDICADORES DE CUMPLIMIENTO</th></tr>
<tr><td colspan="6">Indicador: $\frac{(m3)Material\ petreo\ certificado}{(m3)\ material\ petreo\ usado\ en\ obra} * 100$
Tipo de indicador: Cuantitativo
Periodicidad de evaluación: Mensual
Indicador de cumplimiento: Certificado de proveedores / Documentación legal (licencia ambiental, titulo, minero, RUCOM).</td></tr>
</table>

4.2.2. 2Subprograma 2. Señalización en frentes de obra y sitios temporales

SEÑALIZACIÓN EN FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES								PAC - 2.3 - 06
OBJETIVO DEL PROYECTO								
Prevenir los impactos que se generen por la inadecuada señalización en los sitios donde se realicen las obras de construcción; a fin de garantizar la seguridad de los peatones, conductores y trabajadores.								
TIPO DE MEDIDA	Control	**X**	Prevención	**X**	Mitigación		Compensación	
IMPACTOS A MANEJAR								
Incremento temporal en los riesgos de accidentalidad por la presencia de elementos, equipos y maquinaria sobre la calzada, con afectación potencial sobre peatones, vehículos y semovientes, afectación temporal de la accesibilidad a predios, viviendas, instituciones, otros, generación de empleo. Incremento relativo del número de vehículos ocupando las vías, debido a la presencia de equipos de la obra, incremento en los tiempos de viaje por la ocurrencia de suspensiones temporales del tráfico mientras se desarrollan determinadas actividades de Rehabilitación.								
ACCIONES A EJECUTAR								
"Para poder transitar en el territorio nacional todos los vehículos deben estar amparados por un seguro obligatorio vigente. El Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito (SOAT), se regirá por las normas actualmente vigentes o aquellas que la modifiquen o sustituyan" A continuación, se describen las medidas de señalización a implementar durante la ejecución de las obras de un proyecto. • La señalización a utilizar para el desarrollo del Proyecto será de tipo preventiva, reglamentaria e informativa y estará dividida en dos grupos: i. Señalización de segundo nivel: Corresponde a las señales para guiar el tráfico por las vías a utilizar como desvíos. ii. Señalización de tercer nivel: Corresponde a todas aquellas señales de aproximación de obra, así como los demás elementos de seguridad para canalizar los flujos vehiculares y peatonales dentro del sector de obra • Se deberá hacer el cerramiento de todas las áreas de trabajo demarcando completamente el sitio de la obra con cinta de demarcación. • Todos los elementos utilizados para la demarcación de la obra deberán encontrarse limpios y bien colocados durante todo el transcurso de ésta. • Para excavaciones mayores a 50 cm. se fijarán avisos preventivos e informativos que indiquen la labor que se está realizando. Durante la noche se instalarán señales nocturnas reflectantes o luminosas, tales como conos luminosos, licuadoras, flechas, ojos de gato que indiquen la labor que se está realizando. • Se deberán establecer senderos peatonales de mínimo de un metro de ancho, el piso de estos deberá ser antideslizante, sin obstáculos y a un mismo nivel que impidan la fácil movilidad de los transeúntes. • Los materiales que sean necesarios ubicar en los frentes de obra deberán estar ubicados y acordonados dentro de la señalización del frente de obra y no deberán obstaculizar el tránsito vehicular y peatonal. • Señalizar las áreas de almacenamiento (Residuos sólidos, materias primas, sustancias peligrosas y maquinaria). • Utilizar señales que indiquen el uso de equipo de protección personal, entre otros. • Señalizar puntos de acceso restringido, en especial en las áreas donde se encuentren materiales inflamables. • Señalizar zonas de tránsito y movilización, así como las vías de circulación de maquinaria pesada y otros vehículos, tanto dentro como en las zonas próximas al predio donde se ejecuta el Proyecto. • Señalizar las salidas, rutas de evacuación y puntos de encuentro; así como las instrucciones a seguir en caso de emergencia. • Señalizar la ubicación de los primeros auxilios. • Incluir avisos o señales separación de residuos y/o puntos ecológicos.								
LUGAR DE APLICACIÓN								
Área de intervención del proyecto								
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN								
N°	**ACTIVIDADES**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN MESES**						
		1		**2**		**3**		
1	Cerramiento de las áreas de trabajo y señalización.	X		X		X		
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN		**COSTOS**						
Residente de Obra.		Los costos de esta actividad se encuentran incluidos dentro del presupuesto del proyecto.						
REGISTRO Y/O INDICADORES DE CUMPLIMIENTO								
Indicador: $\frac{\#\ áreas\ señalizadas}{\#\ Total\ de\ áreas\ del\ proyecto} * 100$ **Tipo de indicador**: Cuantitativo **Periodicidad de evaluación**: Mensual **Indicador de cumplimiento**: **Registro fotográfico.** (**AL FINAL DE DOCUMENTO EN ANEXOS).**								

4.2.3. Subprograma 2.4. Manejo integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición (RDC) y lodos

MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS GENERADOS EN LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RDC) Y LODOS								PAC - 2.4 - 07
OBJETIVO DEL PROYECTO								
Cumplir con las normas legales vigentes para el manejo, transporte y disposición final de los escombros. Prevenir, minimizar y/o controlar los impactos que se producen sobre el medio ambiente, por la disposición de escombros.								
TIPO DE MEDIDA	Control	**X**	Prevención	**X**	Mitigación		Compensación	
IMPACTOS A MANEJAR								
Contaminación del suelo, Alteración del uso actual del suelo, Afectación cobertura vegetal, Afectación salud de trabajadores.								
ACCIONES A EJECUTAR								

Manejo de residuos de excavaciones y demoliciones

Almacenamiento temporal de los sobrantes o escombros

- De acuerdo con la norma vigente, el tiempo máximo permitido para el almacenamiento del escombro o material sobrante en el espacio público es de 36 horas. Pero dado que en varias ocasiones es imposible retirar los escombros durante las 36 horas después de producidos, se hace necesario adecuar un sitio de almacenamiento temporal, en ese caso el contratista debe ubicar un sitio de acopio que no interfiera ni con el tránsito vehicular, ni con el peatonal. Este sitio debe contar con la aprobación de la interventoría, quien además definirá, de acuerdo con las circunstancias de la zona, el máximo tiempo que permanecerán los escombros sobre el espacio público. En caso de requerirse tiempo mayor a 3 días, el contratista ubicará un sitio privado preferiblemente encerrado para ubicarlos hasta que puedan ser retirados.
- El sitio o área de almacenamiento temporal de escombros o sobrantes debe ser acordonado, asegurándose que el escombro esté confinado y no haya riesgo de que, por causa de lluvia, los sedimentos vayan a parar a los cuerpos de agua o las obras aledañas al área de acopio. Igualmente, debe estar debidamente cubierto para evitar la dispersión de partículas por la acción del viento.
- Con posterioridad a la finalización de las obras se recuperará el espacio utilizado, de acuerdo con su uso y garantizando la eliminación absoluta de los materiales elementos y residuos en general.
- Diariamente, el contratista, al finalizar la jornada, debe hacer la limpieza de la zona de trabajo. En algunos casos debe hacerse con mayor frecuencia o cuando lo exija la interventoría o el INVIAS.

Transporte de los sobrantes o residuos sólidos

- Los vehículos destinados para tal fin tendrán involucrados a su carrocería los contenedores o platones aprobados para que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, la pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte. El contenedor o platón estará constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras y espacios. La carga será acomodada de manera que su volumen esté a ras del platón o contenedor, es decir, a ras de los bordes superiores más bajos del platón o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos que cuenten con ellas permanecerán adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.
- La carga transportada será cubierta con el fin de evitar dispersión de la misma o emisiones fugitivas. La cobertura será de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estará sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o platón, como lo exige la norma.
- No se podrá modificar el diseño original de los contenedores o platones de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso en relación con la capacidad de carga del chasis.

Disposición final

- Los residuos de las excavaciones y demoliciones deben ser dispuestos en sitios previamente seleccionados, evaluados y adecuados para este propósito, además, deben ser autorizados por la interventoría y/o por las autoridades ambientales correspondientes y/o el gestor del proyecto que designe el INVIAS.
- Previo a la descripción de las condiciones técnico-ambientales que como mínimo se deben tener en cuenta para la selección, adecuación y conformación adecuada de un depósito de materiales el contratista debe presentar a la interventoría la siguiente documentación:

- Autorización del dueño del predio, donde especifique tanto el uso que se dará a éste una vez finalice la disposición del material y las condiciones en las cuales el terreno será entregado. Es importante evaluar la factibilidad de poder hacer entrega de los depósitos con cubrimiento vegetal analizando las características edáficas de la zona y/o el tipo y tamaño del material que se va a disponer para no firmar acuerdos y crear expectativas que por condiciones técnicas no es posible cumplir.
- Certificación de la Oficina de Planeación Municipal donde conste que, de acuerdo con el uso del suelo, sí está permitido la disposición de materiales en el área seleccionada.

- Cuando se requiera el concepto de la autoridad ambiental sobre la viabilidad ambiental de uso de la zona.
- Para que el predio con el depósito se reciba a satisfacción por parte de la interventoría es indispensable que el contratista entregue un acta firmada entre las partes (propietario y contratista), donde hace el recibo a satisfacción. Debe especificarse dentro del texto del acta que el relleno no cumple con las especificaciones técnicas requeridas para la construcción de obras de infraestructura como viviendas, locales comerciales entre otros.
- Cada vez que el contratista vaya a utilizar un sitio de disposición final de depósito debe entregar previamente a la interventoría la documentación antes referida. Por ningún motivo se puede utilizar un área sin estos permisos, so pena de que el contratista pueda ser sancionado por este hecho.

LUGAR DE APLICACIÓN

Área de intervención del proyecto

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO DE EJECUCIÓN EN MESES		
		1	2	3
1	Reutilizar en obra materiales de excavaciones para la reconformación del terreno previa aprobación de la Interventoría.	X	X	X
2	La disposición final de escombros, lodos, materiales residuos de las excavaciones en sitios previamente seleccionados, y aprobados por interventoría.	X	X	X

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	COSTOS
Residente de Obra	Los costos de esta actividad se encuentran incluidos dentro del presupuesto del proyecto.

REGISTRO Y/O INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

Indicador:

$$\frac{Volumen\ de\ RCD\ donado}{Volumen\ total\ RCD\ generado} * 100$$

$$\frac{Volumen\ de\ RCD\ dispuesto}{Volumen\ total\ RCD\ generado} * 100$$

Tipo de indicador: Cuantitativo
Periodicidad de evaluación: Mensual
Indicador de cumplimiento: Acta de donación, Certificación de Disposición.
(SOPORTES DEL CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA AL FINAL DE DOCUMENTO EN ANEXOS).

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

52.709.618-5 No Responsable de IVA
Carrera 9 # 20 -64 Of. 03 - Cartagena de Indias
Celular 3176404558

COMPROBANTE DE EGRESO No. ***189***

Ciudad Fecha:	Cartagena de Indias, julio 1 de 2024	Valor	$ 280.000,00
Pagado a:	JAHIRA GOMEZ	C.C. o Nit:	43.996.521

Transferencia No.	☐	Cuenta		Banco	
Efectivo	☑				
Debítese a	CONTRATO DE INTERVENTORIA No 4498-2023				

DETALLES

CONCEPTO	Periodo	VALOR
Pago Salario Mensual - Cargo: Profesional ambiental	1/6/2024 - 30/6/2024	$ 280.000,00
VALOR NETO A PAGAR		**$ 280.000,00**

ELABORADO CAROGAL	APROBADO ZDOD	FIRMA DEL BENEFICIARIO
CONTABILIZADO CAROGAL		C.C. O NIT. 43.996.521

COPIA INVIAS

San Juan de Urabá, 04 de Junio de 2024

Señores
INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS – INVIAS
ING. JAIRO FERNANDO ARGUELLO URREGO
DIRECTOR DE SOSTENIBILIDAD
Bogotá

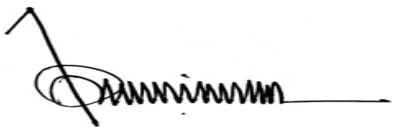
Ref. Convenio No 3706 DE 2023, “ANUAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA LAS CRUCES DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN DE URABÁ DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA, PARA EL MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL”.

Asunto: ENTREGA OFICIAL SS- ETAPA INICIAL

Por medio del presente esta interventoría ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ, hace entrega al Instituto Nacional de Vias INVIAS, de carpeta denominada ENTREGA OFICIAL SS- ETAPA INICIAL, “ANUAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA LAS CRUCES DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN DE URABÁ DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA, PARA EL MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL”.

Agradeciendo altamente su atención y en espera de no objeción de dicha informacion.

Atentamente,



ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ
Directora de interventoría
C.C. 52.709.618 de Bogotá

Elaboró: JMGG

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

52.709.618-5 No Responsable de IVA
Carrera 9 # 20 -64 Of. 03 - Cartagena de Indias
Celular 3176404558

COMPROBANTE DE EGRESO No. ***188***

Ciudad Fecha:	Cartagena de Indias, julio 1 de 2024			Valor	$ 2.200.000,00
Pagado a:	ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ			C.C. o Nit:	52.709.618
Transferencia No.	☐	Cuenta		Banco	
Efectivo	☑				
Debítese a	CONTRATO DE INTERVENTORIA No 4498-2023				

DETALLES

CONCEPTO	Periodo	VALOR
Pago Honorarios - Cargo: Ingeniero Especialista en Geotecnia	1/6/2024 - 30/6/2024	$ 1.200.000,00
Pago Honorarios - cargo: Ineniero Especialista en Pavimentos	1/6/2024 - 30/6/2024	$ 1.000.000,00
VALOR NETO A PAGAR		**$ 2.200.000,00**

ELABORADO
CAROGAL

APROBADO
ZDOD

CONTABILIZADO
CAROGAL

FIRMA DEL BENEFICIARIO

C.C. O NIT. 52.709.618 de Bogotá

COPIA INVIAS

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ
INGENIERA CIVIL
ESP. EN GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION
ESP. GEOTECNIA VIAL Y PAVIMENTOS

CONTRATO DE INTERVENTORIA No 4498 DE 2023

INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y LEGAL PARA LOS CONVENIOS SOLIDARIOS SUSCRITOS ENTRE EL INVÍAS Y LAS ORGANIZACIONES DE ACCIÓN COMUNAL DE LOS MUNICIPIOS DE ARBOLETES Y SAN JUAN DE URABA, EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL.

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS

INFORME DE GEOTECNIA Y PAVIMENTOS





JUNIO DE 2024

Carrera 9 No 20-64.
Teléfonos: 317-6404558
zaidaorjuela@gmail.com
Cartagena de Indias, Colombia

LOCALIZACION

LAS CRUCES, SAN JUAN DE URABA

El corregimiento de Las Cruces, se encuentra en San Juan de Urabá que está situado en el extremo norte del departamento de Antioquia, en la parte baja del Río San Juan, localizado en las coordenadas 8 grados 46 minutos 17 segundos de Latitud Norte y 76 grados 31 minutos 29 segundos de latitud Oeste, Meridiano de Greenwich. Comprende una extensión costera sobre el Mar Caribe de 21.5 kms, limitando al Oriente y al Sur con el Municipio de Arboletes, por el Occidente con el Municipio de Necoclí y por el Norte con el Mar Caribe.

A una altura de tres metros sobre el nivel del mar, con un temperatura promedio entre los 28 °C y 30 °C, y un agradable clima cálido, San Juan de Urabá tiene una extensión de 239 k2, de los cuales 21.5 son urbanos y 217.5 rurales, que representan el 0.38% del territorio Antioqueño y el 2.05% de la Región de Urabá.

Carrera 9 No 20-64.
Teléfonos: 317-6404558
zaidaorjuela@gmail.com
Cartagena de Indias, Colombia

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ
INGENIERA CIVIL
ESP. EN GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION
ESP. GEOTECNIA VIAL Y PAVIMENTOS

Análisis Informe Geotecnia .

Se realizaron dos sondeos, los cuales arrojaron los siguientes resultados,

A continuación, resumen de propiedades físicas:

APIQUE	PROFUNDIDAD		PROPIEDADES FÍSICAS								
	Inicio	Final	Limite Liquido	Limite Plástico	Índice Plástico	Humedad	Ret. Acumulado en 4	Pasa 200	Tipo de suelo		Potencial de Expansión
	cm	cm	%	%	%	%	%	%	USC	AASHTO	
1	0	25	29,5	18,0	11,5	6,40	28,8	21,1	SC	A-2-6	Bajo
	25	60	39,61	70,6	29,4	41,2	0,00	33,5	SC	A-2-7	Marginal
	60	150	82,8	28,9	53,9	43,54	0,00	38,9	SC	A-7-6	Alto
2	0	25	30,0	17,5	12,6	7,83	27,8	20,1	SC	A-2-6	Bajo
	25	60	71,1	26,9	44,2	36,08	0,0	30,6	SC	A-2-7	Alto
	60	150	81,2	29,2	52,0	35,70	0,0	37,4	SC	A-7-6	Alto

Tabla 3. Propiedades físicas. (Fuente. Realizado por el autor).

A continuación, resumen de propiedades mecánicas:

APIQUE	PROPIEDADES MECANICAS				
	CBR ANTES DE INMERSIÓN	CBR DESPUES DE INMERSIÓN	MÓDULO DE REACCIÓN	PRESIÓN ADMISIBLE	HINCHAMIENTO
	%	%	MPa/m		%
1		0,71	< 20	Baja	0,668
2		1,40	< 20	Baja	1,22

Tabla 4. Propiedades mecánicas. (Fuente. Realizado por el autor).

De acuerdo a la exploracion Geotecnica se encontro que la subrasante presenta valores de CBR por debajo del 3%, la cartilla de obras menores del Invias recomienda apoyar las capas de las estructuras viales sobre subrasantes o plataformas con CBR mínimo de 3%. A raíz de que lo anterior no se cumple y por recomendación del estudio geotécnico se realizara un mejoramiento de la capa de subrasante a través de la instalación de una capa de 20 cm de material con mejor capacidad portante (CBR 10%), con el fin de estabilizar dicho suelo y evitar el colapso de la estructura vial.

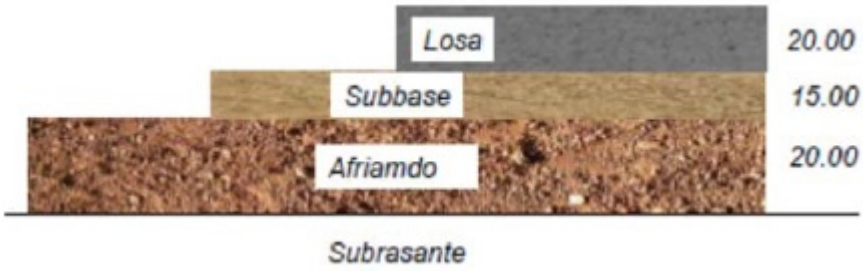
Carrera 9 No 20-64.
Teléfonos: 317-6404558
zaidaorjuela@gmail.com
Cartagena de Indias, Colombia

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ
INGENIERA CIVIL
ESP. EN GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION
ESP. GEOTECNIA VIAL Y PAVIMENTOS

DISEÑO DE PAVIMENTOS.

El diseño presentado por los especilisas de la JAC determino la construccion de una losa de concreto de Modulo de Rotura de 3.8 MPa de 20 cm y espesor de subbase granular de 15 cm, garantiza un buen comportamiento en la estructura de pavimento durante su vida útil. La garantía se centra en que el consumo de fatiga y erosión están por debajo del 100% calculado a través del método de PCA (Asociación del Cemento Portland).

Con respecto al espesor de la losa de 20 cm se consideró que debido al tráfico circulante por la zona y en vista de las proyecciones que se realizaron en el estudio de tránsito. Adicionalmente cabe anotar que se consideraron unas dovelas de transferencia de carga y confinamiento a través de bordillos con el fin de evitar la socavación de la estructura vial debido al efecto del agua de escorrentía.



Carrera 9 No 20-64.
Teléfonos: 317-6404558
zaidaorjuela@gmail.com
Cartagena de Indias, Colombia

Análisis Geotecnia Buenos Aires - Arboletes

Se realizaron dos sondeos, los cuales arrojaron los siguientes resultados

A continuación, resumen de propiedades fisicas:

APIQUE	PROFUNDIDAD		PROPIEDADES FÍSICAS								
	Inicio	Final	Limite Liquido	Limite Plástico	Índice Plástico	Humedad	Ret. Acumulado en 4	Pasa 200	Tipo de suelo		Potencial de Expansión
	cm	cm	%	%	%	%	%	%	USC	AASHTO	
1	0	150	38,3	18,5	18,8	16,12	0,0	55,3	CL	A-6	Bajo
2	0	150	37,5	17,9	19,6	16,76	0,0	40,4	SC	A-6	Bajo

Tabla 4. Propiedades físicas. (Fuente. Realizado por el autor).

A continuación, resumen de propiedades mecánicas:

APIQUE	PROPIEDADES MECANICAS				
	CBR ANTES DE INMERSIÓN	CBR DESPUES DE INMERSIÓN	MÓDULO DE REACCIÓN	PRESIÓN ADMISIBLE	HINCHAMIENTO
	%	%	MPa/m		%
1	0,0	2,70	25,92	Baja	
2	0,0	2,60	25,23	Baja	

Tabla 5. Propiedades mecánicas. (Fuente. Realizado por el autor).

ANÁLISIS

Debido a que se encontraron materiales con CBR < 3% y con plasticidad de media a alta, se recomienda mejorar la subrasante reemplazando con un material granular compacto, al 90% de su densidad máxima seca obtenida del ensayo Proctor modificado (INV E 142 – 13) que cumpla las especificaciones Invias 2013 para material de subbase clase C (A320) con un CBR mínimo de 30%, la cual deberá tener un espesor mínimo de 20 cm.

Carrera 9 No 20-64.
Teléfonos: 317-6404558
zaidaorjuela@gmail.com
Cartagena de Indias, Colombia

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ
INGENIERA CIVIL
ESP. EN GERENCIA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION
ESP. GEOTECNIA VIAL Y PAVIMENTOS

DISEÑO DE PAVIMENTO

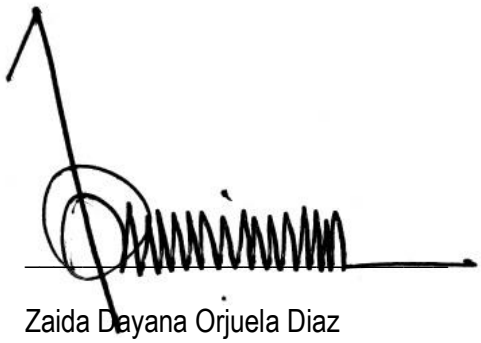
De acuerdo al conteo de trafico y la modulacion de los resultados de geotecnia se puede identificar que se puede implementar el diseño de placa huella tipo de la cartilla de obras menores del INVIAS

Carrera 9 No 20-64.
Teléfonos: 317-6404558
zaidaorjuela@gmail.com
Cartagena de Indias, Colombia

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Con el fin de garantizar la estabilidad de la estructura vial se le recomienda la instalación de relleno en los espaldares de las cunetas con el fin de evitar la socavación producto del agua de escorrentía, así mismo realizar una buena placa de acceso en cada uno de los tramos de la placa huella a construir.

- Con respecto al mantenimiento luego de que las obras culminen las juntas de acciones comunales que es responsabilidad de esas realizar el mantenimiento periódico de las obras con el fin de evitar inconvenientes y que duren el periodo de diseño para la cual se encuentran diseñadas.



Zaida Dayana Orjuela Diaz

Esp. Geotecnia Vial y Pavimentos

M.P 68202-112219 STD

Carrera 9 No 20-64.
Teléfonos: 317-6404558
zaidaorjuela@gmail.com
Cartagena de Indias, Colombia

INFORME GEOTÉCNICO

OBJETO DE ESTUDIO: ANUAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTOS DE BUENOS AIRES, MUNICIPIO DE ARBOLETES PARA EL MEJORAMIENTO VIAL CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

PETICIONARIO: JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTO DE BUENOS AIRES

DANIEL JOSÉ ALMANZA MERCADO
INGENIERO CIVIL – ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ESTABILIDAD DE TALUDES
T.P. No. 22202339020COR

MUNICIPIO DE ARBOLETES
DEPARTAMENTO DE CORDOBA
29 DE ABRIL DE 2024

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

HOJA DE CONTROL

Versión	Fecha de Modificación	Observaciones
0	Abril de 2024	Informe Geotécnico

Título del Documento	Anuar Esfuerzos Entre El Instituto Nacional De Vías Y La Junta De Acción Comunal Corregimientos De Buenos Aires, Municipio De Arboletes Para El Mejoramiento Vial Caminos Comunitarios De La Paz Total
Fecha	29 de Abril del 2024
Documento No.	013 – V0 – 2024

Control Interno	
Especialista en Geotecnia y Estabilidad de Taludes	REALIZÓ: Daniel J. Almanza M. DANIEL JOSÉ ALMANZA MERCADO T.P. No. 22202339020COR
Vo. Bo Director de Obra	

Interventoría	
Director de Interventoría	
Especialista Interventoría	

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

1. TABLA DE CONTENIDO

1. TABLA DE CONTENIDO 2
1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO 4
1.1. LOCALIZACION 4
1.2. OBJETO DE ESTUDIO 5
1.3. ALCANCES Y LIMITACIONES 5
2. INFORMACIÓN DEL SUBSUELO 7
2.1. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA 7
2.1.1. ESTATIGRAFIA REGIONAL 7
2.1.2. ESTRATIGRAFIA LOCAL 10
2.1.3. GEOLOGIA ESTRUCTURAL REGIONAL 11
2.1.4. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL LOCAL 11
2.2. HIDROGEOLOGIA REGIONAL 12
2.3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA 12
2.4. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL DE SUBRASANTE 13
2.6. ESTATIGRAFIA 14
2.7. NIVEL FREÁTICO 15
2.8. EXPANSIÓN 15
2.9. ENSAYO DE CBR 16
2.10. RESUMEN DE PROPIEDADES 17
3. ANÁLISIS GEOTÉCNICO 18
3.1. ENSAYOS REALIZADOS 18
3.2. RECOMENDACIONES PARA EL APOYO DEL PAVIMENTO EN PLACA HUELLA 18
3.3. MEJORAMIENTO DE CBR DE SUBRASANTE 20
3.4. EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD Y EXCAVACIÓN 21
4. RECOMENDACIONES 23
4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA FUNDACIÓN 23

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

4.2. VERIFICACIÓN DE LICUEFACCIÓN DE SUELOS 23
4.3. MANEJO DE ACEROS Y CONCRETOS 23
4.4. RECOMENDACIONES ESPECIALES 24
4.5. RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS PARA LA SUPERVISIÓN TÉCNICA 24
4.6. RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS PARA LA PROTECCIÓN DE EDIFICACIONES Y PREDIOS VECINOS 24

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización general del proyecto. a) A nivel nacional. b) A nivel local. 5
Figura 2. Ubicación de apiques en vía de estudio. 13
Figura 3. Ubicación general del tramo de vía analizado. 14
Figura 4. Tabla para evalúo de expansión de suelos. (Fuente. Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-Huella del INVIAS, pag. 67). 15
Figura 5. Curva de correlación entre CBR y módulo de reacción (k). Fuente. Torres Ortega, Diseño de Pavimentos Rígidos, 2015. 19
Figura 6. Efecto de la subbase granular sobre valores de k. Fuente: Ingeniería de pavimentos. Alfonso Montejo. 20
Figura 7. Ecuación de Ivanov (1973). 21
Figura 8. Propuesta para estructura de pavimento. 23

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Sondeos ejecutados. (Fuente. Realizado por el autor) 12
Tabla 2. Estratigrafía Apique 1. 14
Tabla 3. Estratigrafía Apique 2. 15
Tabla 4. Propiedades físicas. (Fuente. Realizado por el autor). 17
Tabla 5. Propiedades mecánicas. (Fuente. Realizado por el autor). 17
Tabla 6. Espesor mínimo de material natural reemplazado por material seleccionado 21

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

La Junta De Acción Comunal del corregimiento Buenos Aires, ha pedido la realización de este informe para la caracterización de la Subrasante del proyecto: La *Construcción En Placa Huella Para Mejoramiento Vial Caminos Comunitarios. En Corregimientos de Buenos Aires, Municipio de Moñitos, Departamento de Antioquia*. Específicamente obtener recomendaciones para el mejoramiento de la Subrasante de esta vía.

Para la ejecución de este informe se siguen los parámetros establecidos en la guía de pavimentos con Placa Huella del INVIAS y las especificaciones y características técnicas señaladas por el INSTITUTO de acuerdo con la Cartilla de Obras Menores de Drenaje y Estructuras Viales, además de teorías obtenidas de investigaciones a través de la historia por diversos autores.

1.1. LOCALIZACION

Arboletes es un municipio de Colombia, localizado en la región de Urabá en el departamento de Antioquia. En límites (aún no definidos) con el Departamento de Córdoba. Su cabecera municipal está a orillas del mar Caribe, esta dista a 472 kilómetros de la ciudad de Medellín, capital del departamento de Antioquia.

Como su nombre lo sugiere, “Arboletes”, esta expresión significa “zona o tierra de árboles”, aun cuando esto haya sido una cosa que llega hasta hoy desde del pasado. Casi todos los bosques de la zona desaparecieron para dar lugar a una no menos próspera industria ganadera, actividad de la cual fundamentalmente depende hoy el municipio. No obstante, quedan zonas silvestres dignas de visitarse, conformadas por aquellos árboles y bosques selváticos que dieron origen al nombre del municipio.

Vegetación

La vegetación del lote estudiado es baja a moderada.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540



Figura 1. Localización general del proyecto. a) A nivel nacional. b) A nivel local.

1.2. OBJETO DE ESTUDIO

Este estudio tiene por objeto dar recomendaciones para el mejoramiento de Subrasante del tramo critico de vía en el corregimientos de Buenos Aires, municipio de Arboletes, Departamento de Antioquia, además de suministrar los valores relativos de soporte (CBR) efectuado a partir de dos (2) apiques realizados en este tramo con toma de muestra de CBR “In Situ”, actualmente los tramos viales en estudio se encuentran en deficiente estado de transitabilidad, motivo por el cual se requiere de una pronta intervención con el fin de mejorar la accesibilidad de los usuarios al mencionado sector.

1.3. ALCANCES Y LIMITACIONES

Como se ha mencionado anteriormente, el alcance general del presente informe consiste en presentar un estudio geotécnico preliminar, de acuerdo con las consideraciones generales para este tipo de estudios de acuerdo con la guía de pavimentos con Placa Huella del INVIAS y las especificaciones y características técnicas señaladas por el INSTITUTO de acuerdo con la Cartilla de Obras Menores de Drenaje y Estructuras Viales.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

En el presente informe se encuentran las generalidades del proyecto como localización, descripción, objetivos y alcances generales del estudio geotécnico, los resultados del reconocimiento del entorno Geológico y Geotécnico del área donde se realizaron los estudios, posteriormente se incluye la descripción de la exploración realizada con la respectiva localización, indicando la cantidad y tipo de ensayos realizados, la determinación del perfil de análisis geotécnico del subsuelo para los sondeos realizados, junto con sus propiedades geomecánicas de resistencia y rigidez y una zonificación geotécnica preliminar para el uso del subsuelo como material de cimentación, material de construcción y establecer criterios para la excavabilidad del mismo.

Finalmente se presentan recomendaciones generales para la adecuación del terreno, cortes y/o rellenos para la construcción de la obra proyectada. Estas recomendaciones contenidas en el presente informe se basan en la experiencia de los especialistas, la exploración del subsuelo, los análisis empleados bajo las hipótesis propuestas por los especialistas y su percepción de los procesos en campo y por ende puede contener imprecisiones propias de las incertidumbres relacionadas con las hipótesis de diseño, la génesis aleatoria de los depósitos de suelo y por consiguiente de su comportamiento físico, químico y mecánico.

Si durante la construcción se presentan situaciones o condiciones no previstas en este informe, deberá darse aviso oportuno al especialista responsable de los presentes análisis para estudiar la solución más adecuada, esto también incluye cambios en el diseño, que puedan generar una variación en la localización, uso, niveles o cargas utilizados para este informe.

Este documento no podrá ser alterado o modificado sin autorización explícita del especialista responsable del mismo.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

2. INFORMACIÓN DEL SUBSUELO

2.1. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

2.1.1. ESTATIGRAFIA REGIONAL

FORMACIÓN LA RISA (E2lr): Capas medias a gruesas con contactos ondulosos de *mudstone* y *wackestone* con predominio de foraminíferos plantónicos (*globigerinoides*), intercaladas con capas delgadas de arcillolitas calcáreas de color gris amarillento a gris muy claro; supra yacidas por areniscas en capas delga da s interestratificadas con arcillolitas silícea s que a su vez la supra yacen capas gruesas de calizas tipo *packestone* de algas rojas, macroforaminíferos, fragmentos de bivalvos, y equinodermos con glauconita; hacia el tope se reconocen capas delgadas a medias de areniscas, arcillolitas y lodolitas con foraminíferos.

FORMACIÓN FLORESANTO (*E3n1f*): Sucesión de capas medias a delgadas con contactos ondulosos de cuarzoarenitas a sublitoarenitas de grano fino a muy grueso con glauconita, color rojo moderado, medianamente bioperturbadas, locamente calcáreas, con laminación plano paralela y lechos conglomeráticos de tamaño granulo a guijarro grande, intraclastos de hematites, cuarzo lechoso y líticos de chert y volcánicos. Se interestratifica en capas gruesas de arcillolitas y lodolitas silíceas localmente calcáreas, bioperturbadas con presencia de foraminíferos, restos de plantas y ocasionalmente fragmentos de bivalvos.

FORMACIÓN PAJUIL - MIEMBRO CERRO VERDINAL (N1pacv): Sucesión de capas gruesas, medias y delgadas principalmente tabulares con contactos netos ondulosos de sublitoarenita a litoarenitas calcáreas de textura fina a media, con restos de hojas, laminación plano paralela, ondulosa y convoluta, calcos de carga y estructuras en llama, bioperturbación media; interestratificadas con paquetes de capas delgadas a gruesas de arcillolitas y lodolitas, esporádicas capas medias y delgadas de *mudstone*. Hacia la parte occidente de la plancha se observa un aumento de las estructuras convoluta, flaser y *hummocky*. Color gris verdoso.

FORMACIÓN PAJUIL - MIEMBRO LOMA VERDE (N1N2palv): Hacia la base se encuentra una sucesión heterolítica de arcillolitas, lodolitas calcáreas y areniscas de textura fina en capas delgadas la minadas y bioperturbadas, láminas definidas por la concentración de materia orgánica y muscovita; hacia el techo de las capas de areniscas se concentran láminas de materia orgánica, ondulitas y trazas de glauconita.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

En la parte media de este miembro se encuentran capas gruesas y medias de areniscas con líticos, la minadas; intercaladas con capas delgadas de arcillolitas con foraminíferos y restos de materia orgánica oxidada, en las capas de arenisca se observa en madrigueras (*Ophiomorpha*), hacia el techo de la parte media se encuentran capas gruesas y muy gruesas de areniscas con intraclastos arcillosos, con laminación interna inclinada, hacia la base de estas capas, se concentran las conchas delgadas de bivalvos y gasterópodos fragmentados y algunos completos, junto con restos de hojas oxidadas e intraclastos de arcillas.
En la parte superior del miembro aumenta el contenido de lodolitas y limolitas en paquetes gruesos interestratificados con areniscas de textura fina en capas gruesas y medias laminadas, en las láminas se concentran restos de materia orgánica, fragmentos de hojas y bivalvos de concha delgada, intraclastos de arcillolitas y glauconita. Esporádica m ente en toda la sucesión se encuentra n lentes de caliza tipo *mudstone*. El color predominante para las areniscas gris verdoso claro (5G 8/1) a naranja grisáceo (10Y R 7/4) y en las rocas finas gris azuloso claro (5B 7/1) a naranja muy pálido (10Y R 8/2).

FORMACIÓN MORROCOY-EL PANTANO (N1mp): Sinclinal los Esquimales flanco oriental, Parte inferior: sucesión de paquetes de 2 a 3 metros de arcillolitas y limolitas en capas delgadas con láminas de materia orgánica, con foraminíferos bentónicos, presencia de *Phycosiphn* y lentes de caliza tipo *mudstone* intercaladas con capas medias y gruesas de areniscas de textura fina a media con laminación plano paralela discontinua y fragmentos de bioclastos, de color predominantemente naranja amarillento oscuro a marrón amarillento moderado.

Parte media: sucesión de capas delgadas a gruesas de areniscas líticas macizas, de textura fina a media, intercaladas con escasos niveles de facies heterolíticas en capas delgadas, tabulares finamente laminadas de arcillolitas, limolitas y arenisca s. Con presencia de pavimentos de bioclastos medianamente empaqueta dos de bivalvos costilla dos y lisos (pectínidos y gasterópodos tipo *turritela*) color predominante gris oliva claro. Parte superior: lodolitas en capas delgadas con presencia local de *Phycosiphn* y paquetes de limolitas arenosas, lodolitas limosas y areniscas de textura fina en capas delgadas con laminación interna plana paralela, esporádicas madrigueras, seguido de capas tabulares delgadas, medias y gruesas de areniscas líticas calcáreas de textura muy fina a fina, con laminación plano paralela difusa , donde se concentra la materia orgánica oxida da, presencia de bioclastos de bivalvos, gasterópodos, equinodermos y briozoos, algunas capas alcanzan a formar pavimentos.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

En el cerro Las Lajas, a flora el techo de la Formación Morrocoy –El Pantano, se reconoce una sucesión calcárea de capas delgadas a muy gruesas de calizas tipo *wackestone* a *packstone* tabulares con contactos ondulosos, interestratificadas con capas medias a delgadas de micritas con enrejado de madrigueras, con bivalvos, macroforaminíferos (*Nummulites*), rodolitos de algas rojas, esponjas calcáreas, fragmentos de equinodermos y microbialitas; trazas de glauconita.

FORMACIÓN ARENAS MONAS (N1N2am): Sucesión de capas delgadas a gruesas con contactos netos a ondulosos de areniscas de grano fino a grueso, color naranja amarillento oscuro con presencia de madrigueras, friables, restos de conchas de bivalvos, restos de plantas, laminación inclinada a plano paralela; intercaladas con capas delgadas a gruesas de lodolitas silíceas de color gris oliva claro, con pátinas de óxidos y nódulos ferruginosos, con restos de plantas y laminación plano paralela. Hacia el tope se presentan lechos conglomeráticos con gránulos a guijarros media nos compuestos de cuarzo lechoso, chert, líticos arcillosos y volcánicos y madrigueras tipo thalassinoides.

FORMACIÓN CORPA (*N1N2co*): Sucesión de capas delgadas a muy gruesas con contactos netos ondulosos, de cuarzo arenitas de grano medio a grueso, localmente conglomeráticas con gránulos y guijos de cuarzo y chert, de color naranja muy pálido, porosas y friables, con acumulaciones de gasterópodos y bivalvos de concha delgada desarticulados, laminación plano paralela continúa e inclinada plana no paralela y madrigueras tipo ophiomorphas. Hacia el techo se encuentran capas gruesas de arcillolitas de color gris a zuloso.

FORMACIÓN CADILLO (N2Q1c): Sucesión de arcillas arenosas de color gris claro azulado, con moscovita, con intercalaciones de niveles lenticulares de arena, con lechos de grava y arena de textura fina, arcillas y arcillas arenosas con lechos de grava, hacia el techo gravas matriz-soporta dos con clastos de cuarzo hialino y lechoso, chert rojo y negro, líticos, en una matriz de arena gruesa a muy gruesa con mala calibración. En el techo predominan arcillas plásticas de color naranja amarillento oscuro, gris verde oliva a gris claro.

FLUJOS DE LODO VOLCÁNICO (Q2flv): Depósitos no consolida dos compuestos por lodo de color gris claro (N6) a medio (N5) con tonalidades blancuzcas, fragmentos de roca s sedimentarias e impregnaciones de aceite y gas, que alcanzan extensiones de varios kilómetros cuadrados, formando redes de drenajes radiales y/o anular.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

DEPÓSITOS COLUVIALES (*Q2c*): Sedimentos no consolida dos matriz-soporta dos compuestos por grava que varía de gránulos a bloques que alcanzan los 2 metros de diámetro en una matriz arcillo arenosa.

DEPÓSITOS ALUVIALES (Q2al): Sedimentos no consolidados, clastos soportados que varían de arcillo-limoso a areno–gravoso con matriz a reno-arcillosa. Presentan clastos de limolita gris verdosa, líticos arcillosos, chert, *mudstone*, basaltos, andesitas y abundante materia orgánica. Las tonalidades varían de naranja oscuro a rojizo moteado.

2.1.2. ESTRATIGRAFIA LOCAL

La zona de estudio está asentada sobre la Formación Pajuil - Miembro Cerro Verdinal: Sucesión de capas gruesas, medias y delgadas principalmente tabulares con contactos netos ondulosos de sublitoarenita a litoarenitas calcáreas de textura fina a media, con restos de hojas, laminación plano paralela, ondulosa y convoluta, calcos de carga y estructuras en llama, bioperturbación media; interestratificadas con paquetes de capas delgadas a gruesas de arcillolitas y lodolitas, esporádicas capas medias y delgadas de mudstone. Hacia la parte occidente de la plancha se observa un aumento de las estructuras convoluta , flaser y hummocky. Color gris verdoso (5GY 6/1).

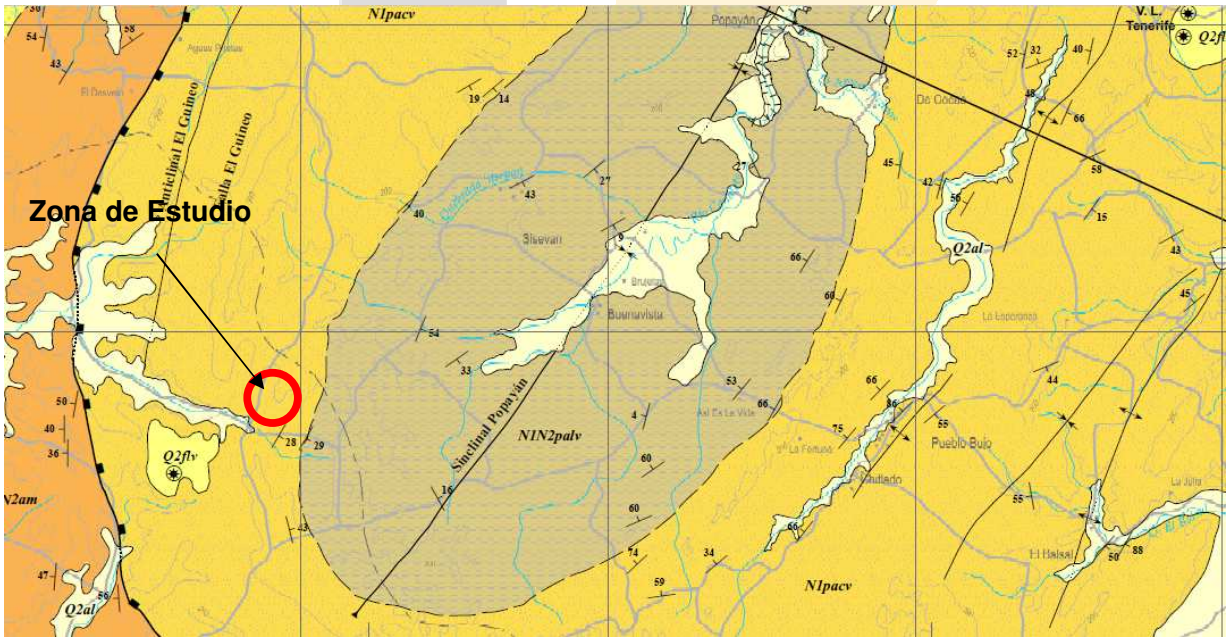


Ilustración 1.Mapa geológico de zona de estudio.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

2.1.3. GEOLOGIA ESTRUCTURAL REGIONAL

PLIEGUES

El área de estudio se caracteriza principalmente por presentar amplios sinclinales con flancos plegados y fallados, anticlinales estrechos relacionados con fallas inversas y diapirismo de lodo; además, se identificaron pliegues anticlinales y sinclinales menores. Se reconocen ocho estructuras mayores distribuidas en la plancha, que corresponden a los sinclinales El Carmelo, Popayán, La Lucha, El Pantano, Los Esquimales, El Ébano y La Ñeca; y el anticlinal El Guineo.

FALLAS

En la Plancha 60 Canalete se cartografiaron siete fallas geológicas principales que presentan dos tendencias, una NW y otra NE, con diferentes cinemáticas, de las cuales se pueden enumerar la falla Canalete, Fallas El Guineo y La Alcancía – Cucharal, Fallas Campo Bello y Las Mujeres, Falla San Juan y Falla Galilea. Sin embargo, existe una gran cantidad de lineamientos geomorfológicos que en algunas ocasiones se asocian a zonas fracturadas donde se alinean los cauces de quebradas y se desarrollan facetas y lomos alineados, entre otros rasgos. Sin embargo, dichos lineamientos no fueron cartografiados debido a la alta intensidad de erosión que enmascara y borra evidencias de posible desplazamiento.

2.1.4. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL LOCAL

El área de estudio no presenta evidencias de eventos tectónicos que afecten los materiales de origen residual que se encuentran superficialmente en el área de estudio.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

2.2. HIDROGEOLOGIA REGIONAL



Ilustración 2. Mapa hidrogeológico de la zona de estudio.

Los suelos del lote en estudio se localizan sobre el sector Hidrogeológico denominado Qc1, correspondiente a materiales cuaternarios, de ambiente continental. En las márgenes con origen marino con alguna influencia continental, depósitos fluviátiles, deltaicos, y eólicos; gravas, arenas finas, limos y arcillas.

2.3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

En la exploración del subsuelo del proyecto se ejecutaron dos (2) apiques con profundidad de 1.5 m bajo la superficie actual del terreno en la zona donde se halla la vía del proyecto.

APIQUE No.	Profundidad alcanzada (cm)	Coordenadas	
AP-1	150	8°36'34.62"N	76°16'46.99"W
AP-2	150	8°36'34.96"N	76°16'50.00"W

Tabla 1. Sondeos ejecutados. (Fuente. Realizado por el autor).

En cada uno de los apiques se extrajeron muestras para realizar los siguientes ensayos:

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

- Determinación de la humedad natural
- Límites de Atterberg (Límite Líquido y Límite plástico)
- Gradación de los materiales encontrados
- Clasificación de los suelos
- CBR Inalterado.

2.4. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL DE SUBRASANTE

Apique 1. En éste se halló un estrato de arcilla arenosa de alta plasticidad clasificado como **CL** en toda la perforación de 0 a 150 cm, de color café oscuro con vetas marrón.

Apique 2. En éste se halló un estrato una arena arcillosa de alta plasticidad **SC** en toda la perforación de 0 a 150 cm, de color café oscuro con vetas marrón.

2.5. LOCALIZACIÓN DE APIQUES.



Figura 2. Ubicación de apiques en vía de estudio.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

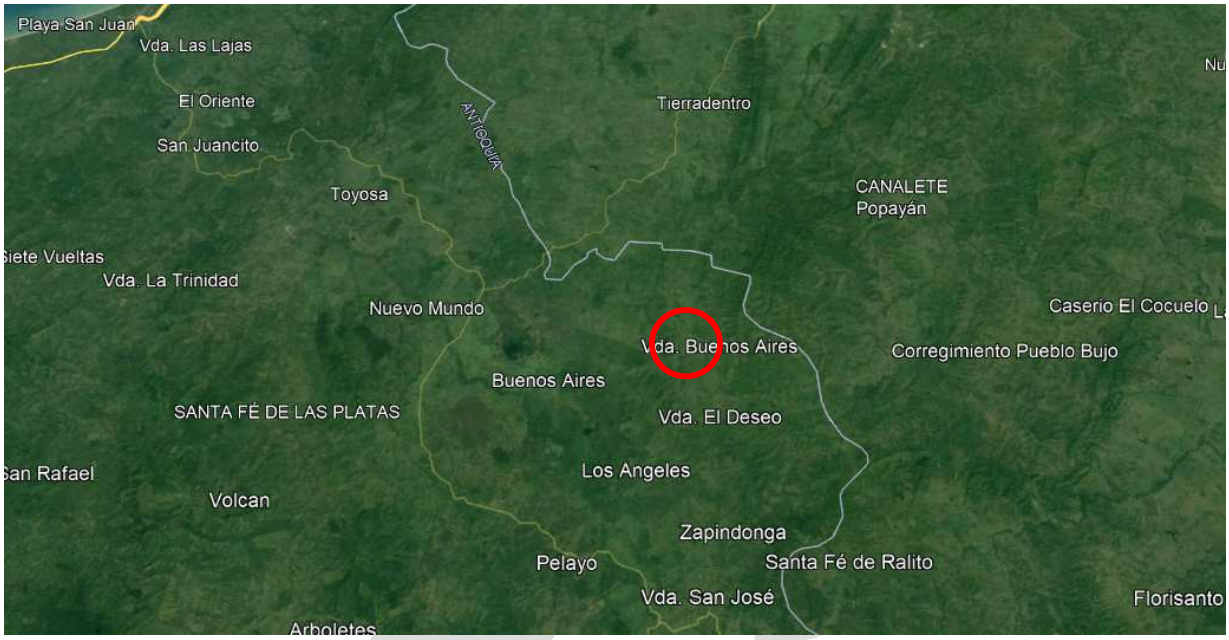


Figura 3. Ubicación general del tramo de vía analizado.

Los Apiques y ensayos de laboratorio fueron realizadas a partir del día 20 de Marzo del año 2024.

2.6. ESTATIGRAFIA

APIQUE 1			
Prof. (cm)		NAF	Tipo de suelo USC
0-150			**CL**

Tabla 2. Estratigrafía Apique 1.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

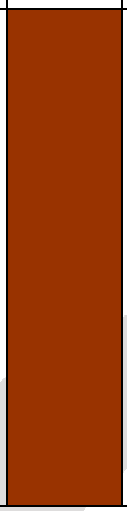
APIQUE 2			
Prof. (cm)		NAF	Tipo de suelo USC
0-150			**SC**

Tabla 3. Estratigrafía Apique 2.

2.7. NIVEL FREÁTICO

No se halló superficie o nivel estático de agua en las perforaciones que se puedan considerar freáticas.

2.8. EXPANSIÓN

Se hallaron materiales susceptibles a fenómenos expansivos contractivos en toda la vía registrando potenciales de expansión alto de 80 a 150 cm en el apique 2. El análisis se realizó según la tabla 4.2 correlación de límites de consistencia vs potencial de expansión de la Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-Huella del INVIAS.

LL (%)	IP (%)	Clasificación del hinchamiento potencial
> 60	> 35	Alto
50 - 60	25 - 35	Marginal
50 <	< 25	Bajo

Figura 4. Tabla para evalúo de expansión de suelos. (Fuente. Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-Huella del INVIAS, pag. 67).

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

2.9. ENSAYO DE CBR

Es común usar la prueba de CBR (California Bearing Ratio) o valor relativo de soporte, desarrollado por la División de Carreteras de California para determinar la resistencia de suelos. La prueba del CBR es un ensayo normalizado (Norma INV-E 148-13, AASHTO T193), en el cual un vástago penetra, en el suelo compactado en un molde, con una presión y a una velocidad controlada; se establecen un conjunto de penetraciones prefijadas y se determina la presión ejercida correspondiente a cada una de ellas; el vástago tiene un área de 19,4 cm2 y penetra la muestra a una velocidad de 0,127 cm/min.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

2.10. RESUMEN DE PROPIEDADES

A continuación, resumen de propiedades fisicas:

APIQUE	PROFUNDIDAD		PROPIEDADES FÍSICAS								
	Inicio	Final	Limite Liquido	Limite Plástico	Índice Plástico	Humedad	Ret. Acumulado en 4	Pasa 200	Tipo de suelo		Potencial de Expansión
	cm	cm	%	%	%	%	%	%	USC	AASHTO	
1	0	150	38,3	18,5	18,8	16,12	0,0	55,3	CL	A-6	Bajo
2	0	150	37,5	17,9	19,6	16,76	0,0	40,4	SC	A-6	Bajo

Tabla 4. Propiedades físicas. (Fuente. Realizado por el autor).

A continuación, resumen de propiedades mecánicas:

APIQUE	PROPIEDADES MECANICAS				
	CBR ANTES DE INMERSIÓN	CBR DESPUES DE INMERSIÓN	MÓDULO DE REACCIÓN	PRESIÓN ADMISIBLE	HINCHAMIENTO
	%	%	MPa/m		%
1	0,0	2,70	25,92	Baja	
2	0,0	2,60	25,23	Baja	

Tabla 5. Propiedades mecánicas. (Fuente. Realizado por el autor).

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

3. ANÁLISIS GEOTÉCNICO

Para el análisis geotécnico se utiliza el procedimiento descrito por INVIAS 2013 – Norma INV-E-172. A continuación, se muestra la variación del valor relativo de soporte en el tramo de vía analizado.

3.1. ENSAYOS REALIZADOS

IN SITU:

- ✓ CBR "in situ", Norma INV E 148 – 2013

LABORATORIO:

- ✓ Humedad natural, Norma NTC 1495
- ✓ Granulometría para suelos, Norma NTC 1522
- ✓ Límites de Consistencia, Norma NTC 4630

3.2. RECOMENDACIONES PARA EL APOYO DEL PAVIMENTO EN PLACA HUELLA

Para el proyecto en estudio, se considera conveniente trabajar como suelos representativos de subrasante de origen arcilloso con arena en su mayoría con una plasticidad media y de consistencia semi-blanda, presentándose una capacidad de soporte bajo donde es de esperar la susceptibilidad de estos al estar sometidos a condiciones desfavorables de humedad.

En consideración a los valores obtenidos en los ensayos de CBR en las muestras inalteradas y dada la naturaleza arcillosa de los suelos de la subrasante, se recomienda implementar una capa de subbase granular sobre la subrasante existente, en un espesor mínimo de 15 cm, con el fin primordial de prevenir la ocurrencia del fenómeno de bombeo.

En la figura 5, se representa una de las frecuentemente utilizadas curvas de correlación para la determinación del Módulo de reacción (k) de la subrasante, en función del valor representativo de CBR. Esta curva será la utilizada para la determinación del k de la subrasante en función del CBR de proyecto el cual se tomará de 1,50% como el menor valor obtenido en los ensayos realizados.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540



Figura 5. Curva de correlación entre CBR y módulo de reacción (k). Fuente. Torres Ortega, Diseño de Pavimentos Rígidos, 2015.

También es posible utilizar relaciones empíricas entre el K y el CBR de la siguiente forma:

Para valores de CBR < 10%:

$$K = 2.55 + 52.5 \log(CBR)$$

Para valores de CBR ≥ 10%:

$$K = 46 + 9.08[\log(CBR)]^{4.34}$$

Donde:
K: Modulo de reacción de la subrasante (MPa/m)
CBR: Capacidad de soporte de la subrasante (%)

Se recomienda implementar una capa de material granular que cumpla al menos como subbase granular (Especificaciones INVIAS 320-13), con un espesor mínimo

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

de 15 cm. Esta capa de sub-base granular se construirá sobre la subrasante existente, previa excavación de conformidad con las cotas establecida en el diseño geométrico.

Tomando en consideración que la utilización de una capa de apoyo mejorada, tipo Sub-base granular, permite incrementar el valor del módulo de reacción "k" de la subrasante para fines de diseño del pavimento, deberá esto tomarse en cuenta para incrementar el valor de "K" del conjunto subrasante mejorada-base de apoyo.

VALOR DE K PARA LA SUBRASANTE		VALOR DE K PARA LA SUBBASE					
		150mm		225mm		300mm	
MPa/m	lb/in^3	MPa/m	lb/in^3	MPa/m	lb/in^3	MPa/m	lb/in^3
20	73	26	96	32	117	38	140
40	147	49	180	57	210	66	245
60	220	66	245	76	280	90	330
80	295	90	330	100	370	117	430

Figura 6. Efecto de la subbase granular sobre valores de k. Fuente: Ingeniería de pavimentos. Alfonso Montejo.

De acuerdo con la tabla de la figura 6, para un CBR de 2,60% se tiene un módulo de reacción de 25,22 Mpa/m y un espesor de subbase granular de 15 cm de espesor, resulta un K combinado para diseño de aproximadamente 32,00 Mpa/m.

3.3. MEJORAMIENTO DE CBR DE SUBRASANTE

Dado el bajo valor de CBR mínimo encontrado en la subrasante de 2,60% se procede a hacer reemplazo de suelo por material granular subbase Clase C, según norma INVIAS A320 o con material de piedra rajón con el fin de mejorar la capacidad de soporte de la subrasante. Para esto se usa la ecuación de IVANOV (1973) para determinar el espesor de material natural a reemplazar y así cumplir con un valor de CBR mínimo requerido, que en este caso es igual a 3,0% (módulo de reacción = 281,24 kg/cm^2). Para este se tomará el menor valor de CBR obtenido de la subrasante en estos puntos de 2,60 % con un módulo de reacción de 257,19 kg/cm^2.

Datos:

Módulo de reacción requerido (equivalente) = 281,24 kg/cm^2.

Módulo de reacción subrasante (inferior) = 257,19 kg/cm^2.

Módulo de reacción material de subbase Clase C (superior) = 1474,37 kg/cm^2.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

Radio de carga (a)= 15,0 cm.

$$h_1 = \frac{2a}{n} * \mathrm{Tan}\left[\frac{\left(1 - \frac{E_{inferior}}{E_{equivalente}}\right)}{\frac{2}{\pi} * \left(1 - \frac{1}{n^{3.5}}\right)}\right]$$

$$n = \left(\frac{E_{superior}}{E_{inferior}}\right)^{1/2.5}$$

Figura 7. Ecuación de Ivanov (1973).

A partir de los datos anteriores se obtienen los siguientes resultados:

Radio de carga (cm)	Módulo de reacción inferior (kg/m2)	Módulo de reacción superior (kg/m2)	n	
15	257,19	1474,37	2,35	
h1	**h1*n/2a**	**arc tan (h1*n/2a)**	**Eequiv**	**CBR (%)**
5	0,335111794	0,323350314	316,733365	3,48070579

Tabla 6. Espesor mínimo de material natural reemplazado por material seleccionado.

Para cumplir con los requerimientos mínimo de CBR, se necesita una capa de reemplazo por material de Subbase Clase C según norma INVIAS A320 de mínimo de 5cm.

3.4. EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD Y EXCAVACIÓN

No se requiere acción especial debido a que NO existen taludes, ni se observa ningún tipo de erosión ni posibles deslizamientos a corto plazo, tampoco se presentan fallas geológicas que puedan afectar la fase de construcción del proyecto. Al tiempo de exposición de la excavación no están contemplados elementos de contención en la obra debido al tipo de obra a realizarse. Las excavaciones deberán estar protegidas por cunetas alrededor para evitar el ingreso de aguas lluvias al interior de estas e instalación de drenes por debajo de estas con el fin contrarrestar las posibles variaciones del nivel freático que se pueda presentar durante o después de la construcción.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

En caso de contemplarse excavaciones mayores a los 1.7 metros de profundidad, se debe hacer uso de elementos de protección como entibados y se debe evitar la acumulación de aguas provenientes de nivel freático en caso de que se presente evacuando la misma a la brevedad.

Además, Esta estabilidad se garantiza siempre y cuando el material de excavación no se acumule en un solo lado (distribuir en las 2 caras preferiblemente) y tanto el material de excavación como la maquinaria que posiblemente sea utilizada, deben alejarse mínimo 100 cm del borde de la excavación.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

4. RECOMENDACIONES

4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA FUNDACIÓN

- ✓ Debido a encontrarse materiales con CBR < 3% y con plasticidad de media a alta, se recomienda mejorar la subrasante reemplazando con un material granular compacto, al 90% de su densidad máxima seca obtenida del ensayo Proctor modificado (INV E 142 – 13) que cumpla las especificaciones Invias 2013 para material de subbase clase C (A320) con un CBR mínimo de 30%, la cual deberá tener un espesor mínimo de 20 cm.

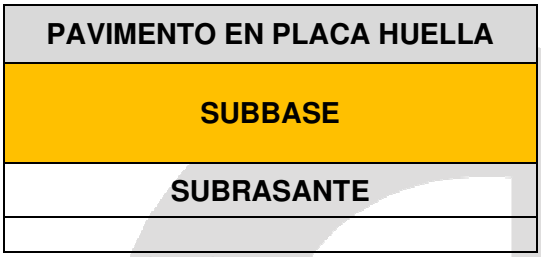


Figura 8. Propuesta para estructura de pavimento.

Para el drenaje se deben proyectar andenes y cunetas, que permita el desalojo de aguas por presencia de nivel freático de tal forma que sea minimizado el ingreso de aguas de escorrentías a las capas de suelo, en todo el proyecto.

4.2. VERIFICACIÓN DE LICUEFACCIÓN DE SUELOS

Para que exista licuefacción de suelos se necesita que existan los siguientes requisitos para suelos granulares:

- ✓ Presencia de nivel freático.
- ✓ Los suelos sean de formación reciente, es decir sean del Holoceno.
- ✓ Existan compacidades Sueltas

No se presentaron variables para el análisis de licuación.

4.3. MANEJO DE ACEROS Y CONCRETOS

Los concretos a utilizar podrán tener aditivos plastificantes para aumentar la trabajabilidad de las losas, en caso sea proyectado o necesario.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

4.4. RECOMENDACIONES ESPECIALES

Cualquier modificación del nivel de profundidad del proyecto se deberá consultar con el Ingeniero Geotecnista, teniendo en cuenta que las condiciones del suelo de cimentación y estabilidad de excavaciones pueden variar.

- Se recomienda evitar cargar los bordes superiores de la excavación con materiales y o equipos.
- Se recomienda que la exposición del suelo no sea superior a 12 horas.
- Se recomienda los sobrantes de las excavaciones transportarlos y depositarlos en un botadero que tenga la respectiva licencia ambiental para su funcionamiento.

4.5. RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS PARA LA SUPERVISIÓN TÉCNICA

Para proyectos clasificados como categoría baja, no es obligatorio que se realice la asesoría en la etapa de diseño, pero si se recomienda el acompañamiento por parte de un Ingeniero civil Especialista en geotecnia, con la experiencia estipulada en el Título VI de la Ley 400 de 1997.

En todos los casos de clasificación de las unidades, los planos de diseño deben guardar relación con el estudio geotécnico.

Así mismo se deberán contar con el acompañamiento de un Ingeniero durante la ejecución de la obra que garantice los correctos procesos para el manejo de los niveles y estratos de cimentación, los procedimientos y el comportamiento durante la ejecución de las excavaciones, rellenos y actividades especiales de adecuación y/o mejoramiento del terreno.

Para esto, deberá dejar memoria escrita del desarrollo de dichas actividades y los resultados obtenidos.

4.6. RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS PARA LA PROTECCIÓN DE EDIFICACIONES Y PREDIOS VECINOS

- Es importante que se realicen con detalle las actas de vecindad en las construcciones contiguas.

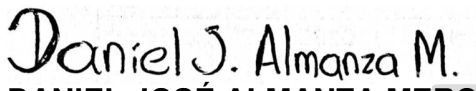
- En el caso de viviendas o edificios se debe investigar todos los elementos de infraestructura urbana adyacentes al proyecto. Igualmente se debe realizar un

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

importante registro fotográfico detallado de las condiciones en las que se encuentra actualmente las vías próximas al proyecto.

- La importancia de las actas de vecindad en este proyecto radica en conocer las condiciones actuales de las construcciones y vías vecinas y de esta manera evitar futuros inconvenientes con la comunidad.

- Se deberá suscribir un acta de vecindad de forma previa al inicio del proyecto que deje constancia del estado de las construcciones cercanas al proyecto, el pavimento de la vía, redes de alcantarillado (puede requerirse cámara de video) y todos los elementos de infraestructura urbana adyacentes al proyecto.

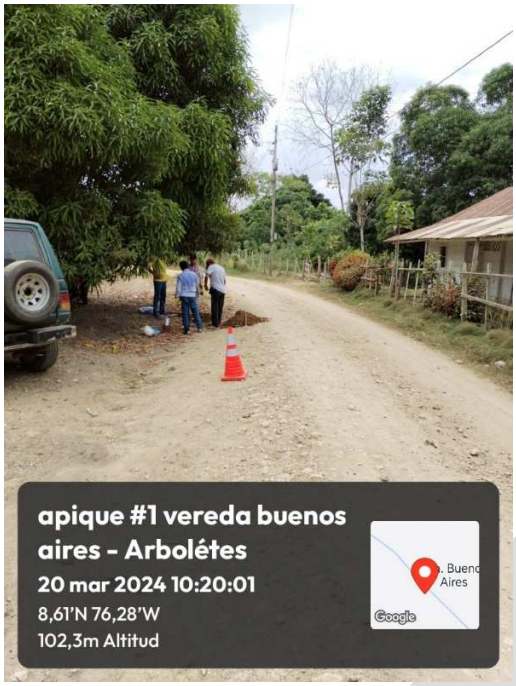


DANIEL JOSÉ ALMANZA MERCADO
INGENIERO CIVIL – ESP. EN GEOTECNIA Y ESTABILIDAD DE TALUDES
C.C 1102856437 DE SINCELEJO
TP. 22202339020COR

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

REGISTRO FOTOGRAFICO

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

	
FOTO 1. APIQUE 1	FOTO 2. APIQUE 1
	
FOTO 3. APIQUE 1	

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540



FOTO 4. APIQUE 2



FOTO 5. APIQUE 2



FOTO 6. APIQUE 2

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

ANEXO 1. ENSAYOS DE LABORATORIO

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

INDUSTRIAS CG LABORATORIOS	DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO. DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS. DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS, CLASIFICACIÓN AASHTO Y SUCS	CÓDIGO	CG-01
		FECHA	
		REVISIÓN	01
		PÁGINA 1 DE 1	

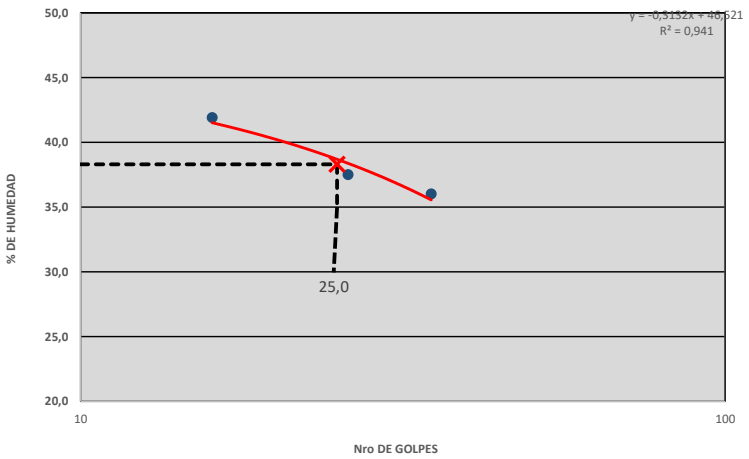
INV E 122 / 123 / 125 / 126 / 180 / 181 - 13

		FECHA:	**27/03/2024**
SOLICITA:	JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTO BUENOS AIRES	**SONDEO No.**	**1**
PROYECTO:	ANUAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTOS DE BUENOS AIRES MUNICIPIO DE ARBOLETES PARA EL MEJORAMIENTO VIAL CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL	**MUESTRA No**	**1**
LOCALIZACIÓN	ARBOLETES, ANTIOQUIA CORD: 8,3634,6 N- 76,1647,2 W	**PROFUNDIDAD, m**	**0,0-1,50(CBR)**
DESCRIPCIÓN:	ARCILLA ARENOSA CL DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR CAFÉ OSCURO VETAS MARRON		

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, METODO A - INV E 125 - 13

Numero de golpes	16	26	35
Masa humeda + Tara, g	15,18	15,42	15,31
Masa seca + Tara, g	12,25	12,67	12,71
Masa de Tara, g	5,26	5,34	5,49
Masa del agua, g	2,93	2,75	2,60
Masa seca, g	6,99	7,33	7,22
Humedad, (%)	**41,92**	**37,52**	**36,01**

CURVA DE FLUIDEZ



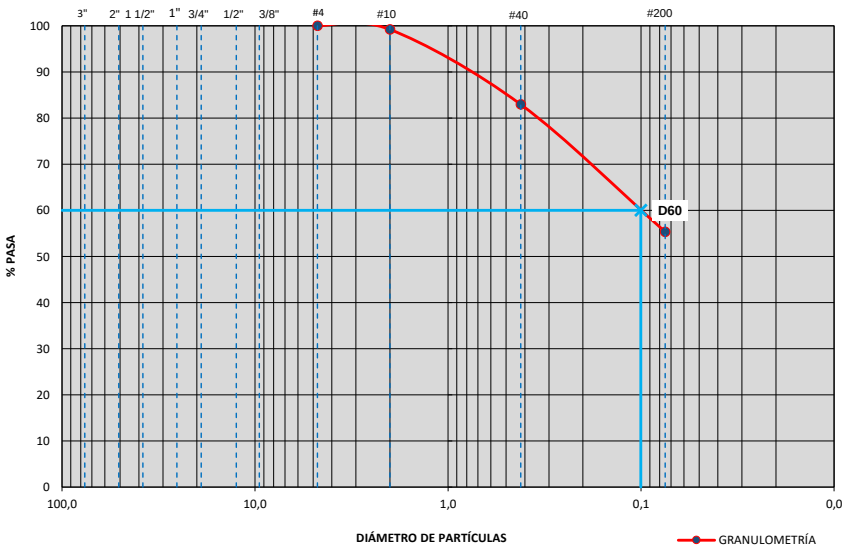
LÍMITE PLÁSTICO INV E 126- 13			**HUMEDAD INV E-122-13**
Masa humeda + Tara, g	13,56	18,42	291,82
Masa seca + Tara, g	12,22	16,30	257,90
Masa de Tara, g	5,46	5,23	47,50
Masa del agua, g	1,34	2,12	33,92
Masa seca, g	6,76	11,07	210,40
Humedad, (%)	**19,82**	**19,15**	**16,12**

ANÁLISIS GRANULOMETRICO INV E-123-13

Masa húmeda total antes del lavado, g	290,2	Masa seca Total antes del lavado, g	**249,9**
Masa seca después de lavar (g)	111,70		

Tamiz (Pulg.)	Tamiz (mm)	Peso Ret (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
4"	101,60	0,0			
3"	76,2	0,0			
2"	50,8	0,0			
1 1/2"	38,1	0,0			
1"	25,4	0,0			
3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0
#4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0
#10	2,00	2,0	0,8	0,8	99,2
#40	0,420	40,6	16,2	17,0	83,0
#200	0,075	69,0	27,6	44,7	55,3
Pasa #200		138,3	55,3		

CURVA GRANULOMETRICA DE LA MUESTRA



RESULTADOS

% de Gravas:	**D60(mm):**	**Cu**	**% Límite Líquido**	**38,3**	
0,0	0,10	N/A			
% de Arena:	**D30(mm):**		**% Límite Plástico**	**19,5**	
44,7		**Cc**			
% de Finos:	**D10 mm (diámetro efectivo):**	N/A	**% Indice de Plasticidad**	**18,8**	
55,3					

CLASIFICACIÓN DEL SUELO ANALIZADO

CLASIFICACIÓN AASHTO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION) INV E 180 - 13	**A-6(7)**
SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS S.U.C.S. INV E-181 - 13	**CL**

OBSERVACIONES:

REVISÓ: Cristhian Guarin	**APROBÓ**	

LABORATORIOS	DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO. DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS. DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS, CLASIFICACIÓN AASHTO Y SUCS	CÓDIGO	CG-01
		FECHA	
		REVISIÓN	01
		PÁGINA 1 DE 1	

INV E 122 / 123 / 125 / 126 / 180 / 181 - 13

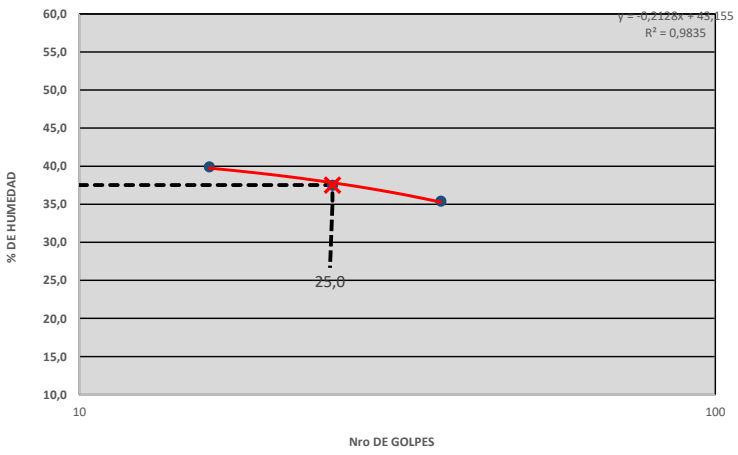
		FECHA:	**27/03/2024**
SOLICITA:	JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTO BUENOS AIRES	**SONDEO No.**	**1**
PROYECTO:	ANUAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTOS DE BUENOS AIRES MUNICIPIO DE ARBOLETES PARA EL MEJORAMIENTO VIAL CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL	**MUESTRA No**	**2**
LOCALIZACIÓN	ARBOLETES, ANTIOQUIA CORD: 8,3634,9 N- 76,1650,0 W	**PROFUNDIDAD, m**	**0,0-1,50(CBR)**
DESCRIPCIÓN:	ARENA ARCILLOSA SC DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR CAFÉ OSCURO VETAS MARRON		

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, METODO A - INV E 125 - 13

Numero de golpes	16	25	37
Masa humeda + Tara, g	14,70	12,90	13,19
Masa seca + Tara, g	12,00	10,80	11,10
Masa de Tara, g	5,24	5,20	5,20
Masa del agua, g	2,70	2,10	2,09
Masa seca, g	6,76	5,60	5,90
Humedad, (%)	**39,94**	**37,50**	**35,42**

LÍMITE PLÁSTICO INV E 126- 13			HUMEDAD INV E-122-13
Masa humeda + Tara, g	13,00	12,10	292,20
Masa seca + Tara, g	11,80	11,10	257,10
Masa de Tara, g	5,31	5,33	47,50
Masa del agua, g	1,20	1,00	35,10
Masa seca, g	6,49	5,77	209,60
Humedad, (%)	**18,49**	**17,33**	**16,75**

CURVA DE FLUIDEZ

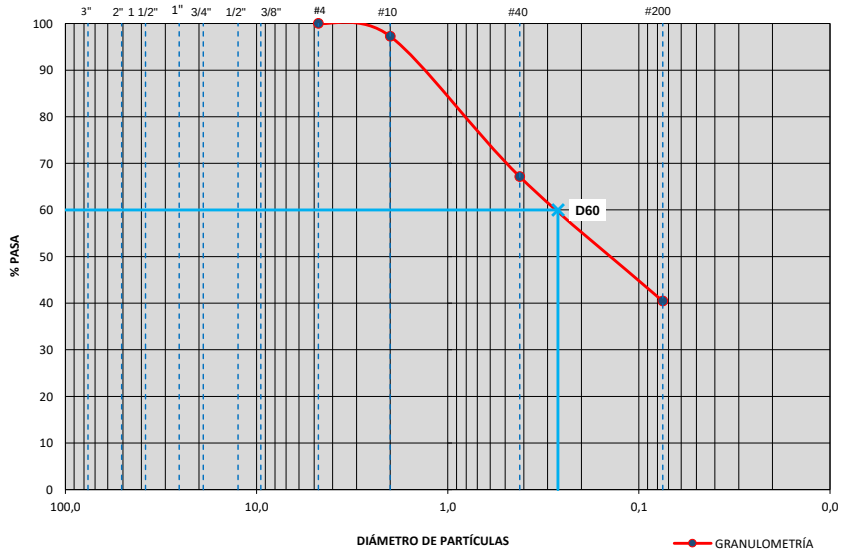


ANÁLISIS GRANULOMETRICO INV E-123-13

Masa húmeda total antes del lavado, g	170,5	Masa seca Total antes del lavado, g	**146,0**
Masa seca después de lavar (g)	87,10		

Tamiz (Pulg.)	Tamiz (mm)	Peso Ret (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
4"	101,60	0,0			
3"	76,2	0,0			
2"	50,8	0,0			
1 1/2"	38,1	0,0			
1"	25,4	0,0			
3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0
#4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0
#10	2,00	4,0	2,7	2,7	97,3
#40	0,420	44,0	30,1	32,9	67,1
#200	0,075	39,0	26,7	59,6	40,4
Pasa #200		59,0	40,4		

CURVA GRANULOMETRICA DE LA MUESTRA



RESULTADOS

% de Gravas:	D60(mm):	Cu	% Límite Líquido	37,5
0,0	0,27	N/A		
% de Arena:	**D30(mm):**		**% Límite Plástico**	**17,9**
59,6		**Cc**		
% de Finos:	**D10 mm (diámetro efectivo):**	N/A	**% Indice de Plasticidad**	**19,6**
40,4				

CLASIFICACIÓN DEL SUELO ANALIZADO

CLASIFICACIÓN AASHTO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION) INV E 180 - 13	**A-6(3)**
SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS S.U.C.S. INV E-181 - 13	**SC**

OBSERVACIONES:

REVISÓ	APROBÓ	

Laboratorios	CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA - INV E. 148-13	CÓDIGO	CG-01
		FECHA	
		REVISIÓN	1
		PÁGINA 1 DE 1	

		FECHA:	1/04/2024
SOLICITA:	JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTO BUENOS AIRES	**APIQUE No:**	1
PROYECTO:	CORREGIMIENTO DE BUENOS AIRES MUNICIPIO DE ARBOLETES PARA EL MEJORAMIENTO VIAL CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL	**MUESTRA No:**	1
LOCALIZACIÓN:	ARBOLETES, ANTIOQUIA CORD: 8,3634,6 N- 76,1647,2 W	**PROFUNDIDAD, m:**	1,50 (CBR)
DESCRIPCIÓN:	ARCILLA ARENOSA CL DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR CAFÉ OSCURO VETAS MARRON		

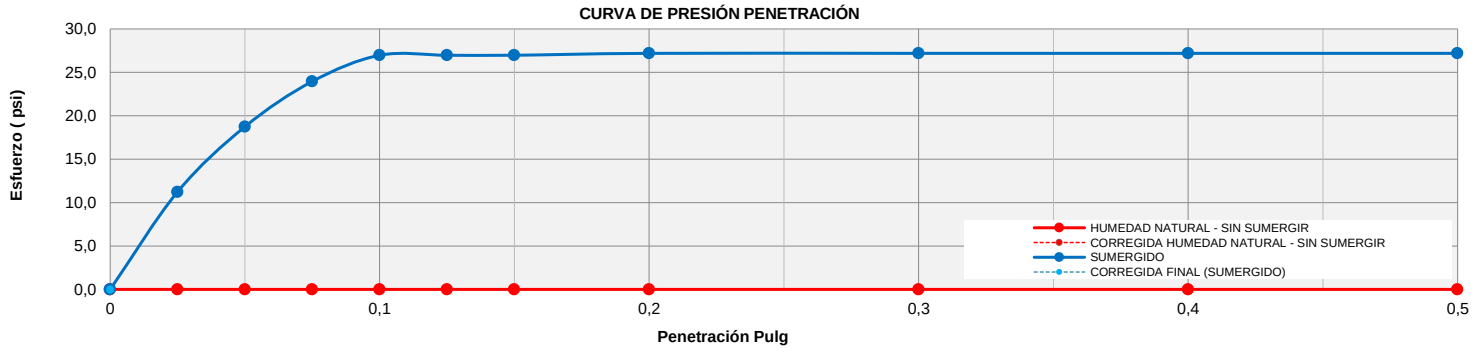
CONDICIÓN DE LA MUESTRA

CBR INALTERADO	HUMEDAD NATURAL - SIN SUMERGIR	HUMEDAD DEL SUELO	NATURAL (SIN SUMERGIR)	FINAL (SUMERGIDO)
ID. MOLDE:	8	**ID. TARA**	1	5
MASA DEL MOLDE, g:	3760,0	**MASA TARA + SUELO HÚMEDO, g**	291,80	227,7
VOLUMEN MOLDE, cm^3:	3339,0	**MASA TARA + SUELO SECO, g**	257,90	190,0
MASA MOLDE + SUELO HÚMEDO, g	9392,0	**MASA TARA, g**	47,50	47,7
MASA SUELO HÚMEDO, g	5632,0	**MASA SUELO HÚMEDO, g**	244,3	180,1
DENSIDAD SUELO HÚMEDO, g/cm^3	**1,687**	**MASA SUELO SECO, g**	210,4	142,3
DENSIDAD SUELO SECO, g/cm^3	**1,453**	**CONTENIDO DE HUMEDAD, %**	**16,1**	**26,5**

PENETRACIÓN		HUMEDAD NATURAL - SIN SUMERGIR			SUMERGIDO		
		LECTURAS		ESFUERZO	LECTURAS		ESFUERZO
(mm)	(plg)	kgf	lb	psi	kgf	lb	psi
0,64	0,025	0,00	0,0	**0,0**	15,29	33,7	**11,2**
1,27	0,050	0,00	0,0	**0,0**	25,50	56,2	**18,7**
1,91	0,075	0,00	0,0	**0,0**	32,60	71,9	**24,0**
2,54	0,100	0,00	0,0	**0,0**	36,70	80,9	**27,0**
3,18	0,125	0,00	0,0	**0,0**	36,70	80,9	**27,0**
3,81	0,150	0,00	0,0	**0,0**	36,70	80,9	**27,0**
5,08	0,200	0,00	0,0	**0,0**	37,00	81,6	**27,2**
7,62	0,300	0,00	0,0	**0,0**	37,00	81,6	**27,2**
10,16	0,400	0,00	0,0	**0,0**	37,00	81,6	**27,2**
12,16	0,500	0,00	0,0	**0,0**	37,00	81,6	**27,2**

INMERSIÓN DE LA MUESTRA - EXPANSIÓN		
Lecturas	**Inicial (.001")**	0,618
	24H - 1 Día (.001")	0,626
	48H - 2 Días (001")	0,640
	72H - 3 Días (.001")	0,650
	96H - 4 Días (.001")	0,668
Expansión Total, %		**1,09**

CBR CORREGIDO		
	HUMEDAD NATURAL - SIN SUMERGIR	**FINAL (SUMERGIDO)**
0,1" (psi)	**0,0**	**27,0**
0,1" (%)	**0,0**	**2,70**
0,2" (psi)	**0,0**	**27,2**
0,2" (%)	**0,0**	**1,81**



OBSERVACIONES:

REVISO	APROBÓ	CLIENTE

Laboratorios	CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA - INV E. 148-13	CÓDIGO	CG-01
		FECHA	
		REVISIÓN	1
		PÁGINA 1 DE 1	

		FECHA:	1/04/2024
SOLICITA:	JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTO BUENOS AIRES	**APIQUE No:**	2
PROYECTO:	CORREGIMIENTO DE BUENOS AIRES MUNICIPIO DE ARBOLETES PARA EL MEJORAMIENTO VIAL CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL	**MUESTRA No:**	1
LOCALIZACIÓN:	ARBOLETES, ANTIOQUIA CORD: 8,3634,9 N- 76,1650,0 W	**PROFUNDIDAD, m:**	1,50 (CBR)
DESCRIPCIÓN:	ARCILLA ARENOSA CL DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR CAFÉ OSCURO VETAS MARRON		

CONDICIÓN DE LA MUESTRA

CBR INALTERADO	HUMEDAD NATURAL - SIN SUMERGIR	HUMEDAD DEL SUELO	NATURAL (SIN SUMERGIR)	FINAL (SUMERGIDO)
ID. MOLDE:	1	**ID. TARA**	2	B1
MASA DEL MOLDE, g:	3749,0	**MASA TARA + SUELO HÚMEDO, g**	292,2	203,6
VOLUMEN MOLDE, cm^3:	3031,0	**MASA TARA + SUELO SECO, g**	257,1	175,6
MASA MOLDE + SUELO HÚMEDO, g	9824,0	**MASA TARA, g**	47,5	63,1
MASA SUELO HÚMEDO, g	6075,0	**MASA SUELO HÚMEDO, g**	244,7	140,5
DENSIDAD SUELO HÚMEDO, g/cm^3	**2,004**	**MASA SUELO SECO, g**	209,6	112,5
DENSIDAD SUELO SECO, g/cm^3	**1,717**	**CONTENIDO DE HUMEDAD, %**	**16,7**	**24,9**

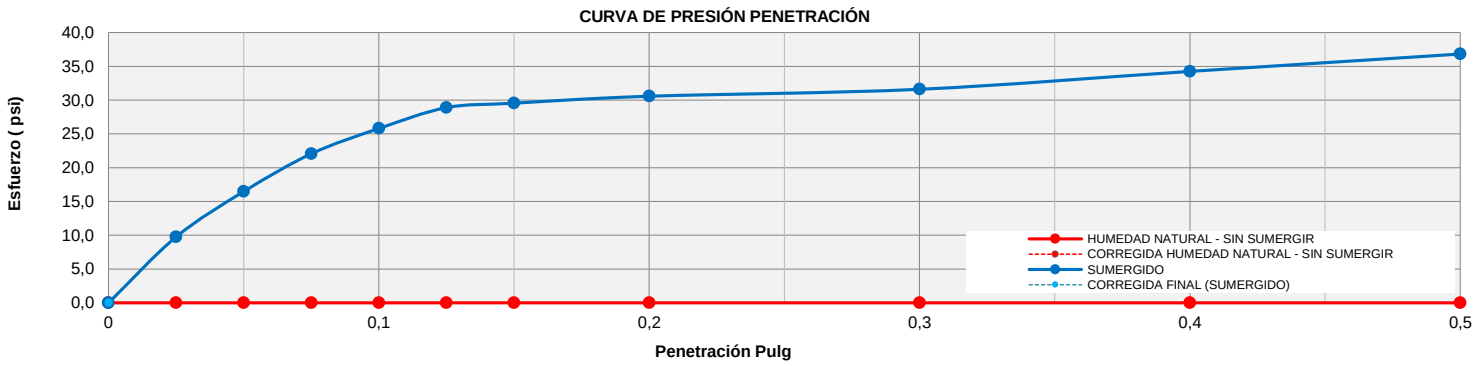
PENETRACIÓN		HUMEDAD NATURAL - SIN SUMERGIR			SUMERGIDO		
		LECTURAS		ESFUERZO	LECTURAS		ESFUERZO
(mm)	(plg)	kgf	lb	psi	kgf	lb	psi
0,64	0,025	0,00	0,0	**0,0**	13,26	29,2	**9,7**
1,27	0,050	0,00	0,0	**0,0**	22,40	49,4	**16,5**
1,91	0,075	0,00	0,0	**0,0**	30,01	66,2	**22,1**
2,54	0,100	0,00	0,0	**0,0**	35,10	77,4	**25,8**
3,18	0,125	0,00	0,0	**0,0**	39,30	86,6	**28,9**
3,81	0,150	0,00	0,0	**0,0**	40,20	88,6	**29,5**
5,08	0,200	0,00	0,0	**0,0**	41,60	91,7	**30,6**
7,62	0,300	0,00	0,0	**0,0**	43,00	94,8	**31,6**
10,16	0,400	0,00	0,0	**0,0**	46,60	102,7	**34,2**
12,16	0,500	0,00	0,0	**0,0**	50,10	110,5	**36,8**

INMERSIÓN DE LA MUESTRA - EXPANSIÓN

Lecturas	**Inicial (.001")**	0,350
	24H - 1 Día (.001")	0,360
	48H - 2 Días (001")	0,372
	72H - 3 Días (.001")	0,386
	96H - 4 Días (.001")	0,406
Expansión Total, %		**1,22**

CBR CORREGIDO

	HUMEDAD NATURAL - SIN SUMERGIR	FINAL (SUMERGIDO)
0,1" (psi)	**0,0**	**25,8**
0,1" (%)	**0,0**	**2,6**
0,2" (psi)	**0,0**	**30,6**
0,2" (%)	**0,0**	**2,0**



OBSERVACIONES:

REVISO	APROBÓ	CLIENTE

INFORME GEOTÉCNICO

OBJETO DE ESTUDIO: ANUAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTOS DE LAS CRUCES MUNICIPIO DE SAN JUAN PARA EL MEJORAMIENTO VIAL CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

PETICIONARIO: JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTO LAS CRUCES

DANIEL JOSÉ ALMANZA MERCADO
INGENIERO CIVIL – ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ESTABILIDAD DE TALUDES
T.P. No. 22202339020COR

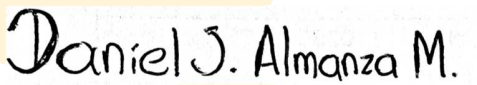
MUNICIPIO DE SAN JUAN DE URABA
DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA
31 DE MARZO DE 2024

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

HOJA DE CONTROL

Versión	Fecha de Modificación	Observaciones
0	Marzo de 2024	Informe Geotécnico

Título del Documento	Anuar Esfuerzos Entre El Instituto Nacional De Vías Y La Junta De Acción Comunal Corregimientos De Las Cruces Municipio De San Juan Para El Mejoramiento Vial Caminos Comunitarios De La Paz Total
Fecha	31 de Marzo del 2024
Documento No.	012 – V0 – 2024

Control Interno	
Especialista en Geotecnia y Estabilidad de Taludes	REALIZÓ:  DANIEL JOSÉ ALMANZA MERCADO T.P. No. 22202339020COR
Vo. Bo Director de Obra	

Interventoría	
Director de Interventoría	
Especialista Interventoría	

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

1. TABLA DE CONTENIDO

1. TABLA DE CONTENIDO 2
1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO 4
1.1. LOCALIZACION 4
1.2. OBJETO DE ESTUDIO 5
1.3. ALCANCES Y LIMITACIONES 5
2. INFORMACIÓN DEL SUBSUELO 7
2.1. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA 7
2.1.1. GEOLOGIA REGIONAL ..... **¡Error! Marcador no definido.**
2.1.2. ESTATIGRAFIA REGIONAL ..... **¡Error! Marcador no definido.**
2.1.3. ESTRATIGRAFIA LOCAL ..... **¡Error! Marcador no definido.**
2.1.4. GEOLOGIA ESTRUCTURAL REGIONAL **¡Error! Marcador no definido.**
2.1.5. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL LOCAL 7
2.2. HIDROGEOLOGIA REGIONAL 12
2.3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA 13
2.4. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL DE SUBRASANTE 13
3.1. ESTATIGRAFIA 15
3.2. NIVEL FREÁTICO 15
3.3. EXPANSIÓN 15
3.4. ENSAYO DE CBR 16
3.5. RESUMEN DE PROPIEDADES 17
4. ANÁLISIS GEOTÉCNICO 18
4.1. ENSAYOS REALIZADOS 18
4.2. RECOMENDACIONES PARA EL APOYO DEL PAVIMENTO EN PLACA HUELLA 18
4.3. MEJORAMIENTO DE CBR DE SUBRASANTE 20
4.4. EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD Y EXCAVACIÓN 21
5. RECOMENDACIONES 23

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

5.1. CARACTERÍSTICAS DE LA FUNDACIÓN 23
5.2. VERIFICACIÓN DE LICUEFACCIÓN DE SUELOS 23
5.3. MANEJO DE ACEROS Y CONCRETOS 24
5.4. RECOMENDACIONES ESPECIALES 24
5.5. RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS PARA LA SUPERVISIÓN TÉCNICA 24
5.6. RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS PARA LA PROTECCIÓN DE EDIFICACIONES Y PREDIOS VECINOS 25

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO. A) A NIVEL NACIONAL. B) A NIVEL LOCAL. 5
FIGURA 2. UBICACIÓN DE APIQUES EN VÍA DE ESTUDIO. 14
FIGURA 3. UBICACIÓN GENERAL DEL TRAMO DE VÍA ANALIZADO. 14
FIGURA 4. TABLA PARA EVALÚO DE EXPANSIÓN DE SUELOS. (FUENTE. GUÍA DE DISEÑO DE PAVIMENTOS CON PLACA-HUELLA DEL INVIAS, PAG. 67). 16
FIGURA 5. CURVA DE CORRELACIÓN ENTRE CBR Y MÓDULO DE REACCIÓN (K). FUENTE. TORRES ORTEGA, DISEÑO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS, 2015. 19
FIGURA 6. EFECTO DE LA SUBBASE GRANULAR SOBRE VALORES DE K. FUENTE: INGENIERÍA DE PAVIMENTOS. ALFONSO MONTEJO. 20
FIGURA 7. ECUACIÓN DE IVANOV (1973). 21
FIGURA 8. PROPUESTA PARA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO. 23

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. SONDEOS EJECUTADOS. (FUENTE. REALIZADO POR EL AUTOR) 13
TABLA 2. ESTATIGRAFIA APIQUE 1 15
TABLA 2. ESTATIGRAFIA APIQUE 2 ..... **¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**
TABLA 3. PROPIEDADES FÍSICAS. (FUENTE. REALIZADO POR EL AUTOR). 17
TABLA 4. PROPIEDADES MECÁNICAS. (FUENTE. REALIZADO POR EL AUTOR). 17
TABLA 5. ESPESOR MÍNIMO DE MATERIAL NATURAL REEMPLAZADO POR MATERIAL SELECCIONADO 21

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

La Junta De Acción Comunal del Corregimiento de Las Cruces, ha pedido la realización de este informe para la caracterización de la Subrasante del proyecto: La *Construcción En Placa Huella Para Mejoramiento Vial Caminos Comunitarios, En el Corregimiento de Las Cruces, Municipio De San Juan De Urabá, Departamento De Antioquia*. Específicamente obtener recomendaciones para el mejoramiento de la Subrasante de esta vía.

Para la ejecución de este informe se siguen los parámetros establecidos en la guía de pavimentos con Placa Huella del INVIAS y las especificaciones y características técnicas señaladas por el INSTITUTO de acuerdo con la Cartilla de Obras Menores de Drenaje y Estructuras Viales, además de teorías obtenidas de investigaciones a través de la historia por diversos autores.

1.1. LOCALIZACION

El corregimiento de Las Cruces, se encuentra en San Juan de Urabá que está situado en el extremo norte del departamento de Antioquia, en la parte baja del Río San Juan, localizado en las coordenadas 8 grados 46 minutos 17 segundos de Latitud Norte y 76 grados 31 minutos 29 segundos de latitud Oeste, Meridiano de Greenwich.

Comprende una extensión costera sobre el Mar Caribe de 21.5 kms, limitando al Oriente y al Sur con el Municipio de Arboletes, por el Occidente con el Municipio de Necoclí y por el Norte con el Mar Caribe.

A una altura de tres metros sobre el nivel del mar, con un temperatura promedio entre los 28 °C y 30 °C, y un agradable clima cálido, San Juan de Urabá tiene una extensión de 239 k2, de los cuales 21.5 son urbanos y 217.5 rurales, que representan el 0.38% del territorio Antioqueño y el 2.05% de la Región de Urabá.

Vegetación

La vegetación del tramo estudiado es baja.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540



Figura 1. Localización general del proyecto. a) A nivel nacional. b) A nivel local.

1.2. OBJETO DE ESTUDIO

Este estudio tiene por objeto dar recomendaciones para el mejoramiento de Subrasante del tramo critico de vía en el corregimiento de Las Cruces, municipio de San Juan De Urabá, Departamento de Antioquia, además de suministrar los valores relativos de soporte (CBR) efectuado a partir de dos (2) apiques realizados en este tramo con toma de muestra de CBR “In Situ”, actualmente los tramos viales en estudio se encuentran en deficiente estado de transitabilidad, motivo por el cual se requiere de una pronta intervención con el fin de mejorar la accesibilidad de los usuarios al mencionado sector.

1.3. ALCANCES Y LIMITACIONES

Como se ha mencionado anteriormente, el alcance general del presente informe consiste en presentar un estudio geotécnico preliminar, de acuerdo con las consideraciones generales para este tipo de estudios de acuerdo con la guía de pavimentos con Placa Huella del INVIAS y las especificaciones y características técnicas señaladas por el INSTITUTO de acuerdo con la Cartilla de Obras Menores de Drenaje y Estructuras Viales.

En el presente informe se encuentran las generalidades del proyecto como localización, descripción, objetivos y alcances generales del estudio geotécnico, los resultados del reconocimiento del entorno Geológico y Geotécnico del área donde se realizaron los estudios, posteriormente se incluye la descripción de la exploración realizada con la respectiva localización, indicando la cantidad y tipo de ensayos realizados, la

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

determinación del perfil de análisis geotécnico del subsuelo para los sondeos realizados, junto con sus propiedades geomecánicas de resistencia y rigidez y una zonificación geotécnica preliminar para el uso del subsuelo como material de cimentación, material de construcción y establecer criterios para la excavabilidad del mismo.

Finalmente se presentan recomendaciones generales para la adecuación del terreno, cortes y/o rellenos para la construcción de la obra proyectada. Estas recomendaciones contenidas en el presente informe se basan en la experiencia de los especialistas, la exploración del subsuelo, los análisis empleados bajo las hipótesis propuestas por los especialistas y su percepción de los procesos en campo y por ende puede contener imprecisiones propias de las incertidumbres relacionadas con las hipótesis de diseño, la génesis aleatoria de los depósitos de suelo y por consiguiente de su comportamiento físico, químico y mecánico.

Si durante la construcción se presentan situaciones o condiciones no previstas en este informe, deberá darse aviso oportuno al especialista responsable de los presentes análisis para estudiar la solución más adecuada, esto también incluye cambios en el diseño, que puedan generar una variación en la localización, uso, niveles o cargas utilizados para este informe.

Este documento no podrá ser alterado o modificado sin autorización explícita del especialista responsable del mismo.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

2. INFORMACIÓN DEL SUBSUELO

2.1. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

El corregimiento de Damaquiel del municipio de San Juan de Urabá se ubica en los denominados "cinturones plegados" de Sinú - San Jacinto, los cuales se localizan en la esquina noroccidental de Suramérica, a lo largo de un sector entre el límite de las placas del Caribe y Suramérica.

Las unidades más antiguas expuestas en el "cinturón plegado" de San Jacinto consisten de sedimentitas del Cretácico Superior (Formación Cansona Ksc) y de limitados afloramientos de rocas volcánicas máficas - ultramáficas (basamento de corteza oceánica) que por comparación regional se les asigna una edad cretácica.

Estas rocas se encuentran suprayacidas por sedimentitas del Paleoceno al Oligoceno (formaciones San Cayetano (Pgsc), Chalán (Pgch) y El Floral (Pgf), que presentan una fuerte deformación y fallamiento inverso (principalmente cabalgamientos) con vergencia predominante al oeste.

Encima de la discordancia del Mioceno medio, los sedimentos que constituyen las formaciones El Cerrito (Ngc), El Descanso (Ngd) y Morroa (Ngm) están menos deformados y parecen tener correspondencia con los presentes en el Valle Inferior del Magdalena.

Por otra parte, el prisma acrecentivo del Sinú se caracteriza por la presencia de sedimentitas en estructuras dómicas de las denominadas unidades Chert de Candelaria (Pgc), secuencia de La Risa (Pgr), secuencia de Manantial (Pgm) y secuencia de Maralú (Pgma), que abarca desde el Eoceno medio al Oligoceno superior.

Las secuencias de Pavo (Ngp), Campano (Ngca), Floresanto (Ngf), Pajuil (Ngpa), Moñitos (Ngmn), Morrocoy - El Pantano (Ngmp), Arenas Monas (Ngam), Broqueles (Ngb), Cachaco (Ngch), Loma del Muerto (Nglm) y Tabular (Qta) documentan desarrollos sedimentológicos con alta variabilidad de facies y una tectónica propia de un prisma acrecentivo en el Neógeno. Los rasgos estructurales mayores incluyen: amplios sinclinales delimitados en su mayoría por fallas inversas y, en contraste, la casi ausencia de estructuras anticlinales. Las fallas inversas, en general reconocidas como fallas cabalgantes, tienen una dirección preferencial NNE-SSW, vergencia predominante al oeste, y son limitadas en gran parte por fallas de rumbo con dirección perpendicular u oblicua a las fallas inversas y movimiento tanto dextral como siniestral.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

2.1.1. ESTATIGRAFIA REGIONAL

FORMACIÓN LA RISA (E2lr): Capas medias a gruesas con contactos ondulosos de *mudstone* y *wackestone* con predominio de foraminíferos plantónicos (*globigerinoides*), intercaladas con capas delgadas de arcillolitas calcáreas de color gris amarillento a gris muy claro; supra yacidas por areniscas en capas delga da s interestratificadas con arcillolitas silícea s que a su vez la supra yacen capas gruesas de calizas tipo *packestone* de algas rojas, macroforaminíferos, fragmentos de bivalvos, y equinodermos con glauconita; hacia el tope se reconocen capas delgadas a medias de areniscas, arcillolitas y lodolitas con foraminíferos.

FORMACIÓN FLORESANTO (*E3n1f*): Sucesión de capas medias a delgadas con contactos ondulosos de cuarzoarenitas a sublitoarenitas de grano fino a muy grueso con glauconita, color rojo moderado, medianamente bioperturbadas, locamente calcáreas, con laminación plano paralela y lechos conglomeráticos de tamaño granulo a guijarro grande, intraclastos de hematites, cuarzo lechoso y líticos de chert y volcánicos. Se interestratifica en capas gruesas de arcillolitas y lodolitas silíceas localmente calcáreas, bioperturbadas con presencia de foraminíferos, restos de plantas y ocasionalmente fragmentos de bivalvos.

FORMACIÓN PAJUIL - MIEMBRO CERRO VERDINAL (N1pacv): Sucesión de capas gruesas, medias y delgadas principalmente tabulares con contactos netos ondulosos de sublitoarenita a litoarenitas calcáreas de textura fina a media, con restos de hojas, laminación plano paralela, ondulosa y convoluta, calcos de carga y estructuras en llama, bioperturbación media; interestratificadas con paquetes de capas delgadas a gruesas de arcillolitas y lodolitas, esporádicas capas medias y delgadas de *mudstone*. Hacia la parte occidente de la plancha se observa un aumento de las estructuras convoluta, flaser y *hummocky*. Color gris verdoso.

FORMACIÓN PAJUIL - MIEMBRO LOMA VERDE (N1N2palv): Hacia la base se encuentra una sucesión heterolítica de arcillolitas, lodolitas calcáreas y areniscas de textura fina en capas delgadas la minadas y bioperturbadas, láminas definidas por la concentración de materia orgánica y muscovita; hacia el techo de las capas de areniscas se concentran láminas de materia orgánica, ondulitas y trazas de glauconita.

En la parte media de este miembro se encuentran capas gruesas y medias de areniscas con líticos, la minadas; intercaladas con capas delgadas de arcillolitas con foraminíferos y restos de materia orgánica oxidada, en las capas de arenisca se observa en madrigueras (*Ophiomorpha*), hacia el techo de la parte media se encuentran capas

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

gruesas y muy gruesas de areniscas con intraclastos arcillosos, con laminación interna inclinada, hacia la base de estas capas, se concentran las conchas delgadas de bivalvos y gasterópodos fragmentados y algunos completos, junto con restos de hojas oxidadas e intraclastos de arcillas.
En la parte superior del miembro aumenta el contenido de lodolitas y limolitas en paquetes gruesos interestratificados con areniscas de textura fina en capas gruesas y medias laminadas, en las láminas se concentran restos de materia orgánica, fragmentos de hojas y bivalvos de concha delgada, intraclastos de arcillolitas y glauconita. Esporádica m ente en toda la sucesión se encuentra n lentes de caliza tipo *mudstone*. El color predominante para las areniscas gris verdoso claro (5G 8/1) a naranja grisáceo (10Y R 7/4) y en las rocas finas gris azuloso claro (5B 7/1) a naranja muy pálido (10Y R 8/2).

FORMACIÓN MORROCOY-EL PANTANO (N1mp): Sinclinal los Esquimales flanco oriental, Parte inferior: sucesión de paquetes de 2 a 3 metros de arcillolitas y limolitas en capas delgadas con láminas de materia orgánica, con foraminíferos bentónicos, presencia de *Phycosiphn* y lentes de caliza tipo *mudstone* intercaladas con capas medias y gruesas de areniscas de textura fina a media con laminación plano paralela discontinua y fragmentos de bioclastos, de color predominantemente naranja amarillento oscuro a marrón amarillento moderado.

Parte media: sucesión de capas delgadas a gruesas de areniscas líticas macizas, de textura fina a media, intercaladas con escasos niveles de facies heterolíticas en capas delgadas, tabulares finamente laminadas de arcillolitas, limolitas y arenisca s. Con presencia de pavimentos de bioclastos medianamente empaqueta dos de bivalvos costilla dos y lisos (pectínidos y gasterópodos tipo *turritela*) color predominante gris oliva claro. Parte superior: lodolitas en capas delgadas con presencia local de *Phycosiphn* y paquetes de limolitas arenosas, lodolitas limosas y areniscas de textura fina en capas delgadas con laminación interna plana paralela, esporádicas madrigueras, seguido de capas tabulares delgadas, medias y gruesas de areniscas líticas calcáreas de textura muy fina a fina, con laminación plano paralela difusa , donde se concentra la materia orgánica oxida da, presencia de bioclastos de bivalvos, gasterópodos, equinodermos y briozoos, algunas capas alcanzan a formar pavimentos.
En el cerro Las Lajas, a flora el techo de la Formación Morrocoy –El Pantano, se reconoce una sucesión calcárea de capas delgadas a muy gruesas de calizas tipo *wackestone* a *packstone* tabulares con contactos ondulosos, interestratificadas con capas medias a delgadas de micritas con enrejado de madrigueras, con bivalvos, macroforaminíferos (*Nummulites*), rodolitos de algas rojas, esponjas calcáreas, fragmentos de equinodermos y microbialitas; trazas de glauconita.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

FORMACIÓN ARENAS MONAS (N1N2am): Sucesión de capas delgadas a gruesas con contactos netos a ondulosos de areniscas de grano fino a grueso, color naranja amarillento oscuro con presencia de madrigueras, friables, restos de conchas de bivalvos, restos de plantas, laminación inclinada a plano paralela; intercaladas con capas delgadas a gruesas de lodolitas silíceas de color gris oliva claro, con pátinas de óxidos y nódulos ferruginosos, con restos de plantas y laminación plano paralela. Hacia el tope se presentan lechos conglomeráticos con gránulos a guijarros media nos compuestos de cuarzo lechoso, chert, líticos arcillosos y volcánicos y madrigueras tipo thalassinoides.

FORMACIÓN CORPA (*N1N2co*): Sucesión de capas delgadas a muy gruesas con contactos netos ondulosos, de cuarzo arenitas de grano medio a grueso, localmente conglomeráticas con gránulos y guijos de cuarzo y chert, de color naranja muy pálido, porosas y friables, con acumulaciones de gasterópodos y bivalvos de concha delgada desarticulados, laminación plano paralela continúa e inclinada plana no paralela y madrigueras tipo ophiomorphas. Hacia el techo se encuentran capas gruesas de arcillolitas de color gris a zuloso.

FORMACIÓN CADILLO (N2Q1c): Sucesión de arcillas arenosas de color gris claro azulado, con moscovita, con intercalaciones de niveles lenticulares de arena, con lechos de grava y arena de textura fina, arcillas y arcillas arenosas con lechos de grava, hacia el techo gravas matriz-soporta dos con clastos de cuarzo hialino y lechoso, chert rojo y negro, líticos, en una matriz de arena gruesa a muy gruesa con mala calibración. En el techo predominan arcillas plásticas de color naranja amarillento oscuro, gris verde oliva a gris claro.

FLUJOS DE LODO VOLCÁNICO (Q2flv): Depósitos no consolida dos compuestos por lodo de color gris claro (N6) a medio (N5) con tonalidades blancuzcas, fragmentos de roca s sedimentarias e impregnaciones de aceite y gas, que alcanzan extensiones de varios kilómetros cuadrados, formando redes de drenajes radiales y/o anular.
DEPÓSITOS COLUVIALES (*Q2c*): Sedimentos no consolida dos matriz-soporta dos compuestos por grava que varía de gránulos a bloques que alcanzan los 2 metros de diámetro en una matriz arcillo arenosa.

DEPÓSITOS ALUVIALES (Q2al): Sedimentos no consolidados, clastos soportados que varían de arcillo-limoso a areno–gravoso con matriz a reno-arcillosa. Presentan clastos de limolita gris verdosa, líticos arcillosos, chert, *mudstone*, basaltos, andesitas y abundante materia orgánica. Las tonalidades varían de naranja oscuro a rojizo moteado.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

2.1.2. ESTATIGRAFIA LOCAL

La zona de estudio está asentada sobre una llanura aluvial y depósito Aluviales (Qal).



Ilustración 1.Mapa geológico de zona de estudio.

2.1.3. GEOLOGIA ESTRUCTURAL REGIONAL

PLIEGUES

El área de estudio se caracteriza principalmente por presentar amplios sinclinales con flancos plegados y fallados, anticlinales estrechos relacionados con fallas inversas y diapirismo de lodo; además, se identificaron pliegues anticlinales y sinclinales menores. Se reconocen ocho estructuras mayores distribuidas en la plancha, que corresponden a los sinclinales El Carmelo, Popayán, La Lucha, El Pantano, Los Esquimales, El Ébano y La Ñeca; y el anticlinal El Guineo.

FALLAS

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

En la Plancha 60 Canalete se cartografiaron siete fallas geológicas principales que presentan dos tendencias, una NW y otra NE, con diferentes cinemáticas, de las cuales se pueden enumerar la falla Canalete, Fallas El Guineo y La Alcancía – Cucharal, Fallas Campo Bello y Las Mujeres, Falla San Juan y Falla Galilea. Sin embargo, existe una gran cantidad de lineamientos geomorfológicos que en algunas ocasiones se asocian a zonas fracturadas donde se alinean los cauces de quebradas y se desarrollan facetas y lomos alineados, entre otros rasgos. Sin embargo, dichos lineamientos no fueron cartografiados debido a la alta intensidad de erosión que enmascara y borra evidencias de posible desplazamiento.

2.1.4. GEOLOGIA ESTRUCTURAL LOCAL

El área de estudio no presenta evidencias de eventos tectónicos que afecten los materiales de origen residual que se encuentran superficialmente en el área de estudio.

2.2. HIDROGEOLOGIA REGIONAL

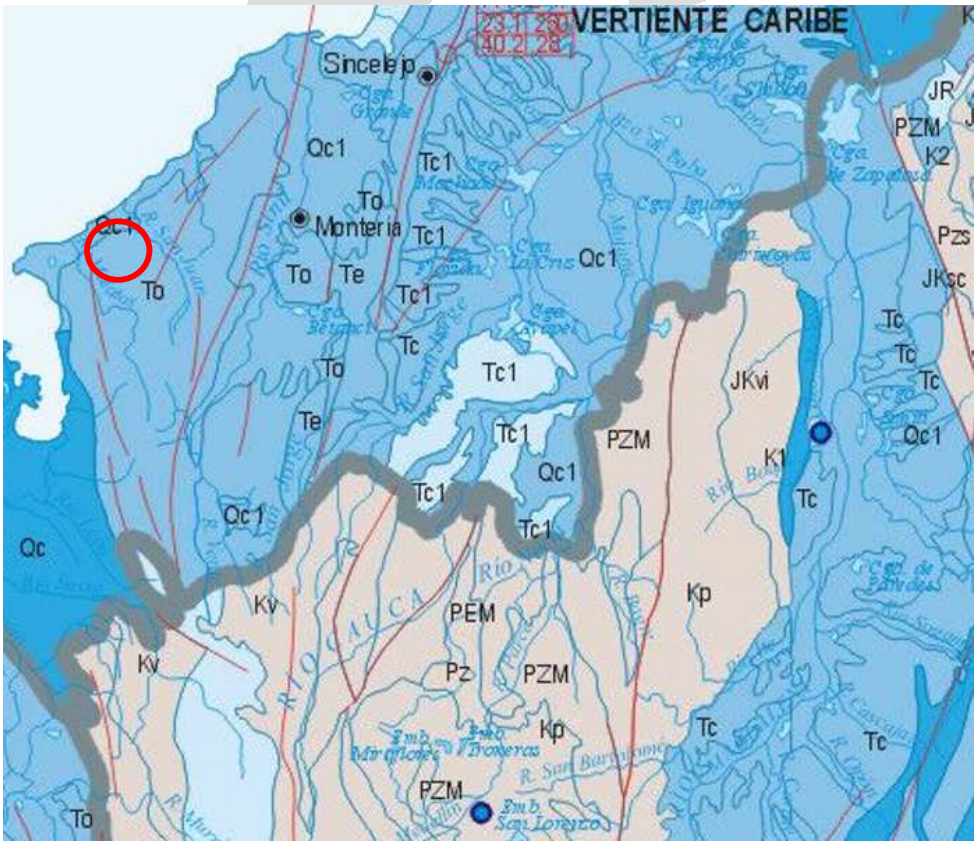


Ilustración 2. Mapa hidrogeológico de la zona de estudio.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

Los suelos de la zona en estudio se localizan sobre el sector Hidrogeológico denominado Qc1, correspondiente a materiales cuaternarios, de ambiente continental. En las márgenes con origen marino con alguna influencia continental, depósitos fluviátiles, deltaicos, y eólicos; gravas, arenas finas, limos y arcillas.

2.3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

En la exploración del subsuelo del proyecto se ejecutaron dos (2) apiques con profundidad de 1.5 m bajo la superficie actual del terreno en la zona donde se halla la vía del proyecto.

APIQUE No.	Profundidad alcanzada (cm)	Coordenadas	
AP-1	150	8°43'0.04"N	76°35'53.06"W
AP-2	150	8°43'2.83"N	76°35'54.05"W

Tabla 1. Sondeos ejecutados. (Fuente. Realizado por el autor).

En cada uno de los apiques se extrajeron muestras para realizar los siguientes ensayos:

- Determinación de la humedad natural
- Límites de Atterberg (Límite Líquido y Límite plástico)
- Gradación de los materiales encontrados
- Clasificación de los suelos
- CBR Inalterado.

2.4. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL DE SUBRASANTE

Apique 1 y 2. En éste se halló un estrato arena arcillosa con grava **SC** de mediana plasticidad, color café claro vetas grises, (recebo existente) en los primeros 25cm, sobre un estrato de arena arcillosa **SC** de alta plasticidad, color negro vetas cafes desde los 25 hasta los 60cm y este sobre un estrato de arena arcillosa **SC** de alta plasticidad, color café oscuro vetas grises y naranjas hasta el final de la perforación.

3. LOCALIZACIÓN DE APIQUES.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

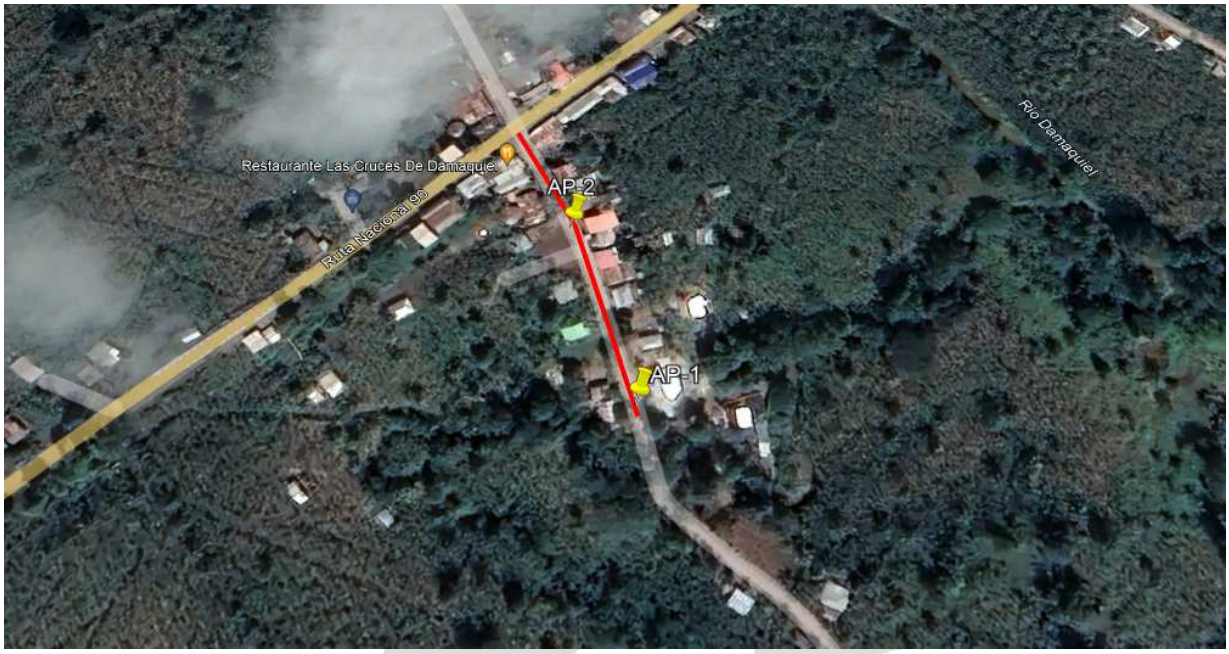


Figura 2. Ubicación de apiques en vía de estudio.

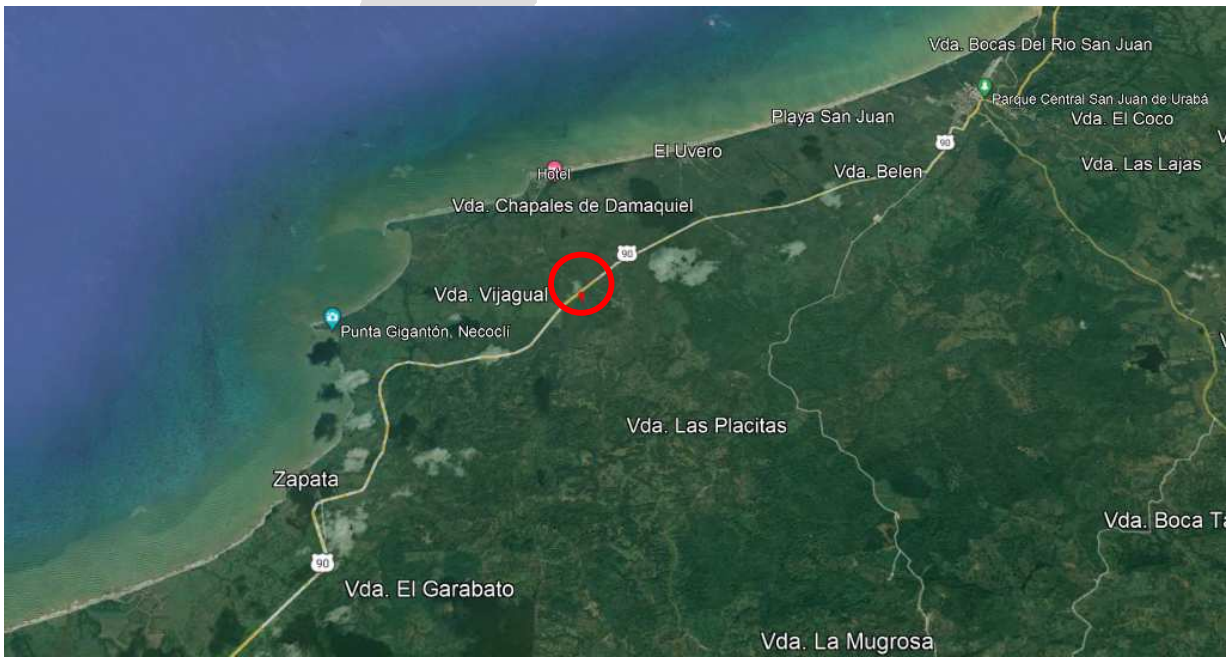


Figura 3. Ubicación general del tramo de vía analizado.

Los Apiques y ensayos de laboratorio fueron realizadas a partir del día 8 de Marzo del año 2024.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

3.1. ESTATIGRAFIA

APIQUE 1			
Prof. (cm)		NAF	Tipo de suelo USC
0-25			**SC**
25-60			**SC**
60-150			**SC**

Tabla 2. Estatigrafia Apique 1 y 2.

3.2. NIVEL FREÁTICO

No se halló superficie o nivel estático de agua en las perforaciones que se puedan considerar freáticas.

3.3. EXPANSIÓN

Se hallaron materiales susceptibles a fenómenos expansivos contractivos en el tramo de vía registrando potenciales de expansión alto en las perforaciónes realizadas. El análisis se realizó según la tabla 4.2 correlación de límites de consistencia vs potencial de expansión de la Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-Huella del INVIAS.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

LL (%)	IP (%)	Clasificación del hinchamiento potencial
> 60	> 35	Alto
50 - 60	25 - 35	Marginal
50 <	< 25	Bajo

Figura 4. Tabla para evalúo de expansión de suelos. (Fuente. Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-Huella del INVIAS, pag. 67).

3.4. ENSAYO DE CBR

Es común usar la prueba de CBR (California Bearing Ratio) o valor relativo de soporte, desarrollado por la División de Carreteras de California para determinar la resistencia de suelos. La prueba del CBR es un ensayo normalizado (Norma INV-E 148-13, AASHTO T193), en el cual un vástago penetra, en el suelo compactado en un molde, con una presión y a una velocidad controlada; se establecen un conjunto de penetraciones prefijadas y se determina la presión ejercida correspondiente a cada una de ellas; el vástago tiene un área de 19,4 cm2 y penetra la muestra a una velocidad de 0,127 cm/min.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

3.5. RESUMEN DE PROPIEDADES

A continuación, resumen de propiedades físicas:

APIQUE	PROFUNDIDAD		PROPIEDADES FÍSICAS								
	Inicio	Final	Limite Liquido	Limite Plástico	Índice Plástico	Humedad	Ret. Acumulado en 4	Pasa 200	Tipo de suelo		Potencial de Expansión
	cm	cm	%	%	%	%	%	%	USC	AASHTO	
1	0	25	29,5	18,0	11,5	6,40	28,8	21,1	SC	A-2-6	Bajo
	25	60	39,61	70,6	29,4	41,2	0,00	33,5	SC	A-2-7	Marginal
	60	150	82,8	28,9	53,9	43,54	0,00	38,9	SC	A-7-6	Alto
2	0	25	30,0	17,5	12,6	7,83	27,8	20,1	SC	A-2-6	Bajo
	25	60	71,1	26,9	44,2	36,08	0,0	30,6	SC	A-2-7	Alto
	60	150	81,2	29,2	52,0	35,70	0,0	37,4	SC	A-7-6	Alto

Tabla 3. Propiedades físicas. (Fuente. Realizado por el autor).

A continuación, resumen de propiedades mecánicas:

APIQUE	PROPIEDADES MECANICAS				
	CBR ANTES DE INMERSIÓN	CBR DESPUES DE INMERSIÓN	MÓDULO DE REACCIÓN	PRESIÓN ADMISIBLE	HINCHAMIENTO
	%	%	MPa/m		%
1		0,71	< 20	Baja	0,668
2		1,40	< 20	Baja	1,22

Tabla 4. Propiedades mecánicas. (Fuente. Realizado por el autor).

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

4. ANÁLISIS GEOTÉCNICO

Para el análisis geotécnico se utiliza el procedimiento descrito por INVIAS 2013 – Norma INV-E-172. A continuación, se muestra la variación del valor relativo de soporte en el tramo de vía analizado.

4.1. ENSAYOS REALIZADOS

IN SITU:

- ✓ CBR "in situ", Norma INV E 148 – 2013

LABORATORIO:

- ✓ Humedad natural, Norma NTC 1495
- ✓ Granulometría para suelos, Norma NTC 1522
- ✓ Límites de Consistencia, Norma NTC 4630

4.2. RECOMENDACIONES PARA EL APOYO DEL PAVIMENTO EN PLACA HUELLA

Para el proyecto en estudio, se considera conveniente trabajar como suelos representativos de subrasante de origen arcilloso de plasticidad alta. En consideración a los valores obtenidos en los ensayos de CBR en las muestras inalteradas y dada la naturaleza arcillosa de los suelos de la subrasante, se recomienda implementar una capa de subbase granular sobre la subrasante existente, en un espesor mínimo de 15 cm, con el fin primordial de prevenir la ocurrencia del fenómeno de bombeo.

En la figura 5, se representa una de las frecuentemente utilizadas curvas de correlación para la determinación del Módulo de reacción (k) de la subrasante, en función del valor representativo de CBR. Esta curva será la utilizada para la determinación del k de la subrasante en función del CBR de proyecto el cual se tomará de 0,71% como el menor valor obtenido en los ensayos realizados.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540



Figura 5. Curva de correlación entre CBR y módulo de reacción (k). Fuente. Torres Ortega, Diseño de Pavimentos Rígidos, 2015.

También es posible utilizar relaciones empíricas entre el K y el CBR de la siguiente forma:

Para valores de CBR < 10%:

$$K = 2.55 + 52.5\log(CBR)$$

Para valores de CBR ≥ 10%:

$$K = 46 + 9.08[\log(CBR)]^{4.34}$$

Donde:
K: Modulo de reacción de la subrasante (MPa/m)
CBR: Capacidad de soporte de la subrasante (%)

Se recomienda implementar una capa de material granular que cumpla al menos como subbase granular (Especificaciones INVIAS 320-13), con un espesor mínimo de 15 cm. Esta capa de sub-base granular se construirá sobre la subrasante

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

existente, previa excavación de conformidad con las cotas establecida en el diseño geométrico.

Tomando en consideración que la utilización de una capa de apoyo mejorada, tipo Sub-base granular, permite incrementar el valor del módulo de reacción “k” de la subrasante para fines de diseño del pavimento, deberá esto tomarse en cuenta para incrementar el valor de “K” del conjunto subrasante mejorada-base de apoyo.

VALOR DE K PARA LA SUBRASANTE		VALOR DE K PARA LA SUBBASE					
		150mm		225mm		300mm	
MPa/m	lb/in^3	MPa/m	lb/in^3	MPa/m	lb/in^3	MPa/m	lb/in^3
20	73	26	96	32	117	38	140
40	147	49	180	57	210	66	245
60	220	66	245	76	280	90	330
80	295	90	330	100	370	117	430

Figura 6. Efecto de la subbase granular sobre valores de k. Fuente: Ingeniería de pavimentos. Alfonso Montejo.

De acuerdo con la tabla de la figura 6, para un CBR de 0,71% se tiene un módulo de reacción de 9,98 Mpa/m y un espesor de subbase granular de 15 cm de espesor, resulta un K combinado para diseño de aproximadamente 11,47 Mpa/m.

4.3. MEJORAMIENTO DE CBR DE SUBRASANTE

Dado el bajo valor de CBR mínimo encontrado en la subrasante de 0,71% se procede a hacer reemplazo de suelo por material granular seleccionado según norma INVIAS A220 o con material de piedra rajón con el fin de mejorar la capacidad de soporte de la subrasante. Para esto se usa la ecuación de IVANOV (1973) para determinar el espesor de material natural a reemplazar y así cumplir con un valor de CBR mínimo requerido, que en este caso es igual a 3,0% (módulo de reacción = 281,24 kg/cm^2). Para este se tomará el menor valor de CBR obtenido de la subrasante en estos puntos de 0,71% con un módulo de reacción de 189,88 kg/cm^2.

Datos:

Módulo de reacción requerido (equivalente) = 281,24 kg/cm^2.

Módulo de reacción subrasante (inferior) = 101,79 kg/cm^2.

Módulo de reacción material seleccionado (superior) = 672,89 kg/cm^2.

Radio de carga (a)= 15 cm.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

$$h_1 = \frac{2a}{n} * \mathrm{Tan}\left[\frac{\left(1 - \frac{E_{inferior}}{E_{equivalente}}\right)}{\frac{2}{\pi} * \left(1 - \frac{1}{n^{3.5}}\right)}\right]$$

$$n = \left(\frac{E_{superior}}{E_{inferior}}\right)^{1/2.5}$$

Figura 7. Ecuación de Ivanov (1973).

A partir de los datos anteriores se obtienen los siguientes resultados:

Radio de carga (cm)	Módulo de reacción inferior (kg/m2)	Módulo de reacción superior (kg/m2)	n	
15	101,79	672,89	2,13	
h1	**h1*n/2a**	**arc tan (h1*n/2a)**	**Eequiv**	**CBR (%)**
30	2,12860748	1,131606883	307,714829	3,34269492

Tabla 5. Espesor mínimo de material natural reemplazado por material seleccionado.

Para cumplir con los requerimientos mínimo de CBR, se necesita una capa de reemplazo por material seleccionado según norma INVIAS A220 de mínimo de 30cm.

4.4. EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD Y EXCAVACIÓN

No se requiere acción especial debido a que NO existen taludes, ni se observa ningún tipo de erosión ni posibles deslizamientos a corto plazo, tampoco se presentan fallas geológicas que puedan afectar la fase de construcción del proyecto. Al tiempo de exposición de la excavación no están contemplados elementos de contención en la obra debido al tipo de obra a realizarse. Las excavaciones deberán estar protegidas por cunetas alrededor para evitar el ingreso de aguas lluvias al interior de estas e instalación de drenes por debajo de estas con el fin contrarrestar las posibles variaciones del nivel freático que se pueda presentar durante o después de la construcción.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

En caso de contemplarse excavaciones mayores a los 1.7 metros de profundidad, se debe hacer uso de elementos de protección como entibados y se debe evitar la acumulación de aguas provenientes de nivel freático en caso de que se presente evacuando la misma a la brevedad.

Además, Esta estabilidad se garantiza siempre y cuando el material de excavación no se acumule en un solo lado (distribuir en las 2 caras preferiblemente) y tanto el material de excavación como la maquinaria que posiblemente sea utilizada, deben alejarse mínimo 100 cm del borde de la excavación.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

5. RECOMENDACIONES

5.1. CARACTERÍSTICAS DE LA FUNDACIÓN

- ✓ Se recomienda tomar un valor de CBR de diseño de 0,71% para el diseño de placa huella como el menor de los obtenidos después de inmersión a los 4 dias.

- ✓ Debido a encontrarse materiales de origen arcilloso con una plasticidad alta después de los 15cm y con CBR < 3%, se procederá a mejorar la subrasante reemplazando con un material granular compacto, al 90% de su densidad máxima seca obtenida del ensayo Proctor modificado (INV E 142 – 13) que cumpla las especificaciones Invias 2013 para material seleccionado (A220), la cual deberá tener un espesor mínimo de 30 cm.

- ✓ Por encima del núcleo de material granular combinado, se colocará una capa de subbase con espesor de 15 cm deberá cumplir las especificaciones Invias 2013 Subbase (A320) y encima de este la estructura de pavimento en placa huella.

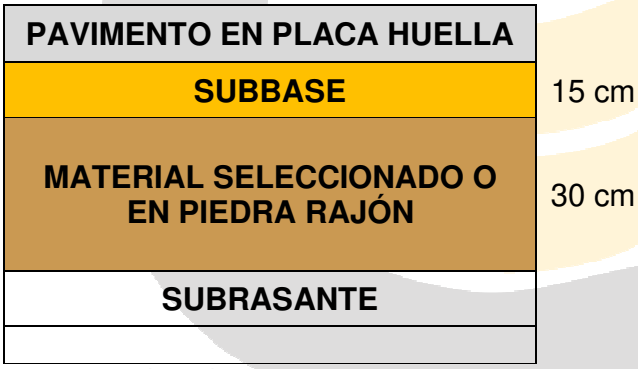


Figura 8. Propuesta para estructura de pavimento.

Para el drenaje se deben proyectar andenes y cunetas, que permita el desalojo de aguas por presencia de nivel freático de tal forma que sea minimizado el ingreso de aguas de escorrentías a las capas de suelo, en todo el proyecto.

5.2. VERIFICACIÓN DE LICUEFACCIÓN DE SUELOS

Para que exista licuefacción de suelos se necesita que existan los siguientes requisitos para suelos granulares:

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

- ✓ Presencia de nivel freático.
- ✓ Los suelos sean de formación reciente, es decir sean del Holoceno.
- ✓ Existan compacidades Sueltas

No se presentaron variables para el análisis de licuación.

5.3. MANEJO DE ACEROS Y CONCRETOS

Los concretos a utilizar podrán tener aditivos plastificantes para aumentar la trabajabilidad de las losas, en caso sea proyectado o necesario.

5.4. RECOMENDACIONES ESPECIALES

Cualquier modificación del nivel de profundidad del proyecto se deberá consultar con el Ingeniero Geotecnista, teniendo en cuenta que las condiciones del suelo de cimentación y estabilidad de excavaciones pueden variar.

- Se recomienda evitar cargar los bordes superiores de la excavación con materiales y o equipos.
- Se recomienda que la exposición del suelo no sea superior a 12 horas.
- Se recomienda los sobrantes de las excavaciones transportarlos y depositarlos en un botadero que tenga la respectiva licencia ambiental para su funcionamiento.

5.5. RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS PARA LA SUPERVISIÓN TÉCNICA

Para proyectos clasificados como categoría baja, no es obligatorio que se realice la asesoría en la etapa de diseño, pero si se recomienda el acompañamiento por parte de un Ingeniero civil Especialista en geotecnia, con la experiencia estipulada en el Título VI de la Ley 400 de 1997.

En todos los casos de clasificación de las unidades, los planos de diseño deben guardar relación con el estudio geotécnico.

Así mismo se deberán contar con el acompañamiento de un Ingeniero durante la ejecución de la obra que garantice los correctos procesos para el manejo de los niveles y estratos de cimentación, los procedimientos y el comportamiento durante la ejecución de las excavaciones, rellenos y actividades especiales de adecuación y/o mejoramiento del terreno.

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

Para esto, deberá dejar memoria escrita del desarrollo de dichas actividades y los resultados obtenidos.

5.6. RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS PARA LA PROTECCIÓN DE EDIFICACIONES Y PREDIOS VECINOS

- Es importante que se realicen con detalle las actas de vecindad en las construcciones contiguas.

- En el caso de viviendas o edificios se debe investigar todos los elementos de infraestructura urbana adyacentes al proyecto. Igualmente se debe realizar un importante registro fotográfico detallado de las condiciones en las que se encuentra actualmente las vías próximas al proyecto.

- La importancia de las actas de vecindad en este proyecto radica en conocer las condiciones actuales de las construcciones y vías vecinas y de esta manera evitar futuros inconvenientes con la comunidad.

- Se deberá suscribir un acta de vecindad de forma previa al inicio del proyecto que deje constancia del estado de las construcciones cercanas al proyecto, el pavimento de la vía, redes de alcantarillado (puede requerirse cámara de video) y todos los elementos de infraestructura urbana adyacentes al proyecto.

Daniel J. Almanza M.

DANIEL JOSÉ ALMANZA MERCADO
INGENIERO CIVIL – ESP. EN GEOTECNIA Y ESTABILIDAD DE TALUDES
C.C 1102856437 DE SINCELEJO
T.P. No. 22202339020COR

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

REGISTRO FOTOGRAFICO

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

	
FOTO 1. APIQUE 1	FOTO 2. APIQUE 1
	
FOTO 3. APIQUE 2	FOTO 4. APIQUE 2

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

ANEXO 1. ENSAYOS DE LABORATORIO

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, Sincelejo, Sucre, danialma6@gmail.com, Cel.: 3122668540

INDUSTRIAS CG LABORATORIOS	**DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO. DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS. DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS, CLASIFICACIÓN AASHTO Y SUCS**	CÓDIGO	CG-01
		FECHA	
		REVISIÓN	01
		PÁGINA 1 DE 1	

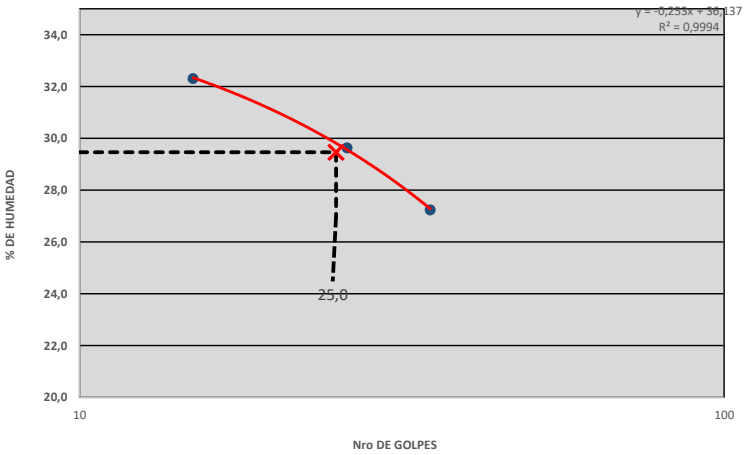
INV E 122 / 123 / 125 / 126 / 180 / 181 - 13

		FECHA:	**15/03/2024**
SOLICITA:	JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTO LAS CRUCES	**SONDEO No.**	**1**
PROYECTO:	ANUAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTOS DE LAS CRUCES MUNICIPIO DE SAN JUAN PARA EL MEJORAMIENTO VIAL CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL	**MUESTRA No**	**1**
LOCALIZACIÓN	SAN JUAN, ANTIOQUIA CORD: 8,4307 N- 76,3556 W	**PROFUNDIDAD, m**	**0,0-0,30**
DESCRIPCIÓN:	ARENA ARCILLOSA CON GRAVA SC DE MEDIANA PLASTICIDAD, COLOR CAFÉ CLARO VETAS GRISES, (RECEBO EXISTENTE)		

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, METODO A - INV E 125 - 13

Numero de golpes	15	26	35
Masa humeda + Tara, g	16,84	17,50	16,40
Masa seca + Tara, g	14,00	14,70	14,00
Masa de Tara, g	5,21	5,25	5,19
Masa del agua, g	2,84	2,80	2,40
Masa seca, g	8,79	9,45	8,81
Humedad, (%)	**32,31**	**29,63**	**27,24**

CURVA DE FLUIDEZ



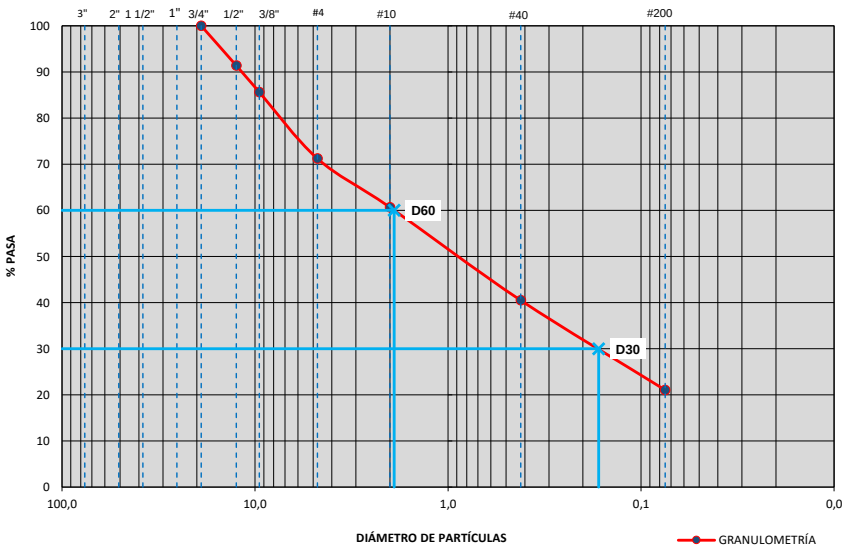
LÍMITE PLÁSTICO INV E 126- 13			**HUMEDAD INV E-122-13**
Masa humeda + Tara, g	13,70	13,40	290,60
Masa seca + Tara, g	12,40	12,20	276,00
Masa de Tara, g	5,44	5,28	48,00
Masa del agua, g	1,30	1,20	14,60
Masa seca, g	6,96	6,92	228,00
Humedad, (%)	**18,68**	**17,34**	**6,40**

ANÁLISIS GRANULOMETRICO INV E-123-13

Masa húmeda total antes del lavado, g	290,2	Masa seca Total antes del lavado, g	**272,7**
Masa seca después de lavar (g)	215,40		

Tamiz (Pulg.)	Tamiz (mm)	Peso Ret (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
4"	101,60	0,0			
3"	76,2	0,0			
2"	50,8	0,0			
1 1/2"	38,1	0,0			
1"	25,4	0,0			
3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,5	23,5	8,6	8,6	91,4
3/8"	9,5	15,7	5,8	14,4	85,6
#4	4,75	39,3	14,4	28,8	71,2
#10	2,00	28,8	10,6	39,3	60,7
#40	0,420	55,0	20,2	59,5	40,5
#200	0,075	53,0	19,4	78,9	21,1
Pasa #200		57,4	21,1		

CURVA GRANULOMETRICA DE LA MUESTRA



RESULTADOS

% de Gravas:	**D60(mm):**	**Cu**	**% Límite Líquido**	**29,5**	**CLASIFICACIÓN DEL SUELO ANALIZADO**
28,8	1,90	N/A			**CLASIFICACIÓN AASHTO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION) INV E 180 - 13**
% de Arena:	**D30(mm):**		**% Límite Plástico**	**18,0**	**A-2-6(0)**
50,2	0,17	**Cc**			**SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS S.U.C.S. INV E-181 - 13**
% de Finos:	**D10 mm (diámetro efectivo):**	N/A	**% Indice de Plasticidad**	**11,5**	**SC**
21,1					

OBSERVACIONES:

REVISÓ: Cristhian Guarin	**APROBÓ**	

LABORATORIOS	DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO. DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS. DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS, CLASIFICACIÓN AASHTO Y SUCS	CÓDIGO	CG-01
		FECHA	
		REVISIÓN	01
		PÁGINA 1 DE 1	

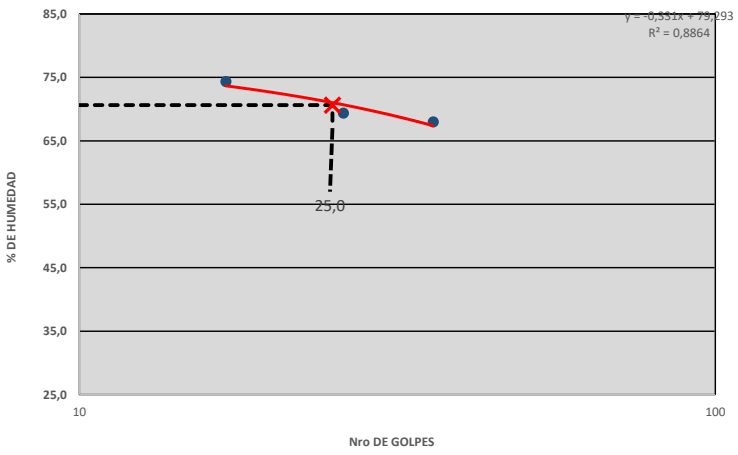
INV E 122 / 123 / 125 / 126 / 180 / 181 - 13

		FECHA:	**15/03/2024**
SOLICITA:	JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTO LAS CRUCES	**SONDEO No.**	**1**
PROYECTO:	ANUAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTOS DE LAS CRUCES MUNICIPIO DE SAN JUAN PARA EL MEJORAMIENTO VIAL CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL	**MUESTRA No**	**2**
LOCALIZACIÓN	SAN JUAN, ANTIOQUIA CORD: 8,4307 N- 76,3556 W	**PROFUNDIDAD, m**	**0,25-0,60**
DESCRIPCIÓN:	ARENA ARCILLOSA SC DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR NEGRO VETAS CAFES		

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, METODO A - INV E 125 - 13

Numero de golpes	17	26	36
Masa humeda + Tara, g	15,94	15,25	15,39
Masa seca + Tara, g	11,36	11,17	11,29
Masa de Tara, g	5,20	5,29	5,26
Masa del agua, g	4,58	4,08	4,10
Masa seca, g	6,16	5,88	6,03
Humedad, (%)	**74,35**	**69,39**	**67,99**

CURVA DE FLUIDEZ



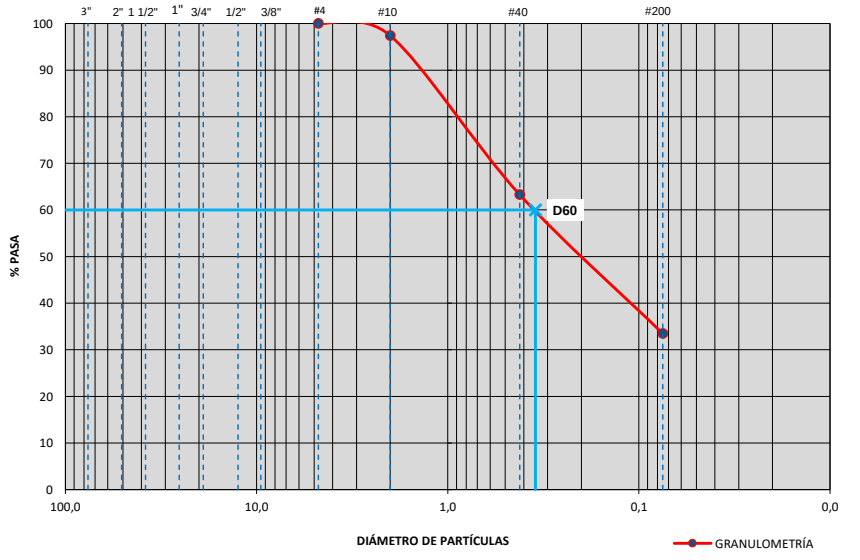
LÍMITE PLÁSTICO INV E 126- 13			**HUMEDAD INV E-122-13**
Masa humeda + Tara, g	12,17	12,41	228,64
Masa seca + Tara, g	10,65	10,78	177,27
Masa de Tara, g	5,29	5,42	47,57
Masa del agua, g	1,52	1,63	51,37
Masa seca, g	5,36	5,36	129,70
Humedad, (%)	**28,36**	**30,41**	**39,61**

ANÁLISIS GRANULOMETRICO INV E-123-13

Masa húmeda total antes del lavado, g	179,2	Masa seca Total antes del lavado, g	**128,4**
Masa seca después de lavar (g)	85,50		

Tamiz		Peso Ret (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulg.)	(mm)				
4"	101,60	0,0			
3"	76,2	0,0			
2"	50,8	0,0			
1 1/2"	38,1	0,0			
1"	25,4	0,0			
3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0
#4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0
#10	2,00	3,3	2,6	2,6	97,4
#40	0,420	43,8	34,1	36,7	63,3
#200	0,075	38,3	29,8	66,5	33,5
Pasa #200		43,0	33,5		

CURVA GRANULOMETRICA DE LA MUESTRA



RESULTADOS

% de Gravas:	**D60(mm):**	**Cu**	**% Límite Líquido**	**70,6**	**CLASIFICACIÓN AASHTO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION) INV E 180 - 13**
0,0	0,35	N/A			**A-2-7(6)**
% de Arena:	**D30(mm):**		**% Límite Plástico**	**29,4**	
66,5		**Cc**			**SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS S.U.C.S. INV E-181 - 13**
% de Finos:	**D10 mm (diámetro efectivo):**	N/A	**% Indice de Plasticidad**	**41,2**	**SC**
33,5					

OBSERVACIONES:

REVISÓ: Cristhian Guarin	**APROBÓ**	

LABORATORIOS	DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO. DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS. DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS, CLASIFICACIÓN AASHTO Y SUCS	CÓDIGO	CG-01
		FECHA	
		REVISIÓN	01
		PÁGINA 1 DE 1	

INV E 122 / 123 / 125 / 126 / 180 / 181 - 13

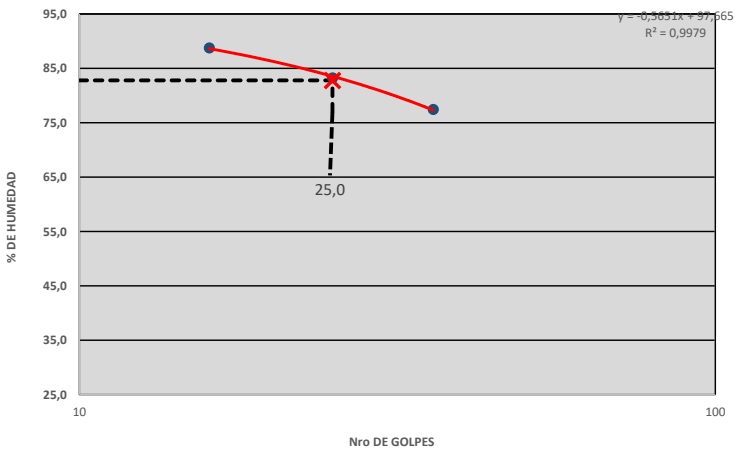
		FECHA:	**15/03/2024**
SOLICITA:	JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTO LAS CRUCES	**SONDEO No.**	**1**
PROYECTO:	ANUAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTOS DE LAS CRUCES MUNICIPIO DE SAN JUAN PARA EL MEJORAMIENTO VIAL CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL	**MUESTRA No**	**3**
LOCALIZACIÓN	SAN JUAN, ANTIOQUIA CORD: 8,4307 N- 76,3556 W	**PROFUNDIDAD, m**	**0,60-1,50 (CBR)**
DESCRIPCIÓN:	ARENA ARCILLOSA SC DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR CAFÉ OSCURO VETAS GRISES Y NARANJAS		

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, METODO A - INV E 125 - 13

Numero de golpes	16	25	36
Masa humeda + Tara, g	15,43	15,21	15,11
Masa seca + Tara, g	10,60	10,79	10,85
Masa de Tara, g	5,16	5,48	5,35
Masa del agua, g	4,83	4,42	4,26
Masa seca, g	5,44	5,31	5,50
Humedad, (%)	**88,79**	**83,24**	**77,45**

LÍMITE PLÁSTICO INV E 126- 13			**HUMEDAD INV E-122-13**
Masa humeda + Tara, g	12,43	12,65	229,63
Masa seca + Tara, g	10,76	11,08	174,36
Masa de Tara, g	5,25	5,37	47,43
Masa del agua, g	1,67	1,57	55,27
Masa seca, g	5,51	5,71	126,93
Humedad, (%)	**30,31**	**27,50**	**43,54**

CURVA DE FLUIDEZ

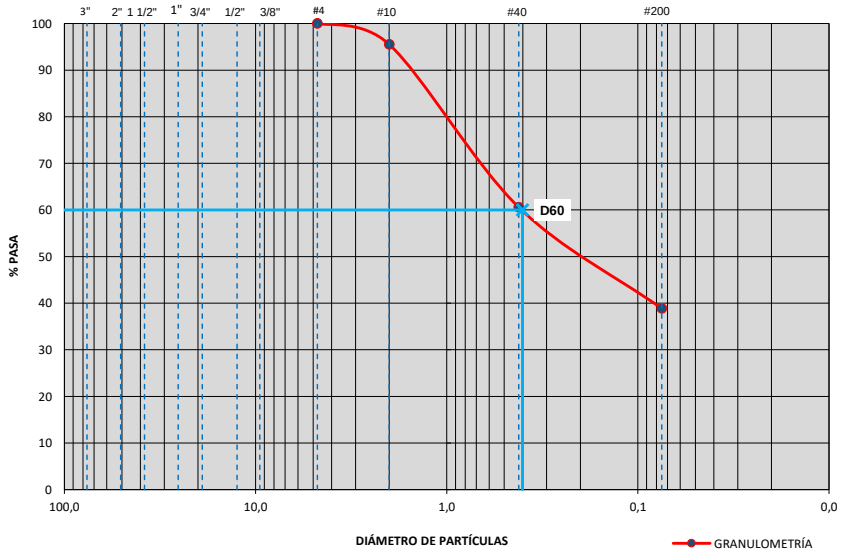


ANÁLISIS GRANULOMETRICO INV E-123-13

Masa húmeda total antes del lavado, g	176,6	Masa seca Total antes del lavado, g	**123,0**
Masa seca después de lavar (g)	75,30		

Tamiz		Peso Ret (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulg.)	(mm)				
4"	101,60	0,0			
3"	76,2	0,0			
2"	50,8	0,0			
1 1/2"	38,1	0,0			
1"	25,4	0,0			
3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0
#4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0
#10	2,00	5,5	4,5	4,5	95,5
#40	0,420	43,0	35,0	39,4	60,6
#200	0,075	26,7	21,7	61,1	38,9
Pasa #200		47,8	38,9		

CURVA GRANULOMETRICA DE LA MUESTRA



RESULTADOS

% de Gravas:	**D60(mm):**	**Cu**	**% Límite Líquido**	**82,8**
0,0	0,40	N/A		
% de Arena:	**D30(mm):**		**% Límite Plástico**	**28,9**
61,1		**Cc**		
% de Finos:	**D10 mm (diámetro efectivo):**	N/A	**% Indice de Plasticidad**	**53,9**
38,9				

CLASIFICACIÓN DEL SUELO ANALIZADO

CLASIFICACIÓN AASHTO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION) INV E 180 - 13	**A-7-6(12)**
SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS S.U.C.S. INV E-181 - 13	**SC**

OBSERVACIONES:

REVISÓ: Cristhian Guarin	**APROBÓ**	

LABORATORIOS	DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO. DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS. DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS, CLASIFICACIÓN AASHTO Y SUCS	CÓDIGO	CG-01
		FECHA	
		REVISIÓN	01
		PÁGINA 1 DE 1	

INV E 122 / 123 / 125 / 126 / 180 / 181 - 13

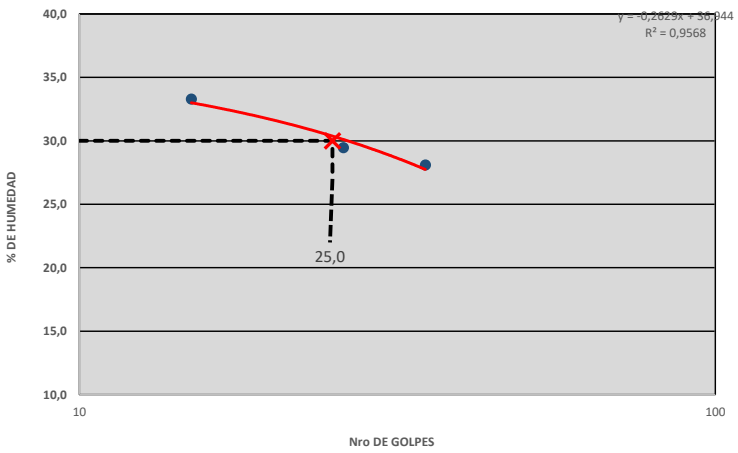
		FECHA:	**15/03/2024**
SOLICITA:	JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTO LAS CRUCES	**SONDEO No.**	**2**
PROYECTO:	ANUAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTOS DE LAS CRUCES MUNICIPIO DE SAN JUAN PARA EL MEJORAMIENTO VIAL CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL	**MUESTRA No**	**1**
LOCALIZACIÓN	SAN JUAN, ANTIOQUIA CORD: 8,4306 N- 76,3555 W	**PROFUNDIDAD, m**	**0,0-0,30**
DESCRIPCIÓN:	ARENA ARCILLOSA CON GRAVA SC DE MEDIANA PLASTICIDAD, COLOR CAFÉ CLARO VETAS GRISES, (RECEBO EXISTENTE)		

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, METODO A - INV E 125 - 13

Numero de golpes	15	26	35
Masa humeda + Tara, g	15,74	15,40	15,63
Masa seca + Tara, g	13,11	13,09	13,34
Masa de Tara, g	5,21	5,25	5,19
Masa del agua, g	2,63	2,31	2,29
Masa seca, g	7,90	7,84	8,15
Humedad, (%)	**33,29**	**29,46**	**28,10**

LÍMITE PLÁSTICO INV E 126- 13			HUMEDAD INV E-122-13
Masa humeda + Tara, g	12,68	12,33	289,53
Masa seca + Tara, g	11,62	11,27	271,96
Masa de Tara, g	5,44	5,30	47,48
Masa del agua, g	1,06	1,06	17,57
Masa seca, g	6,18	5,97	224,48
Humedad, (%)	**17,15**	**17,76**	**7,83**

CURVA DE FLUIDEZ

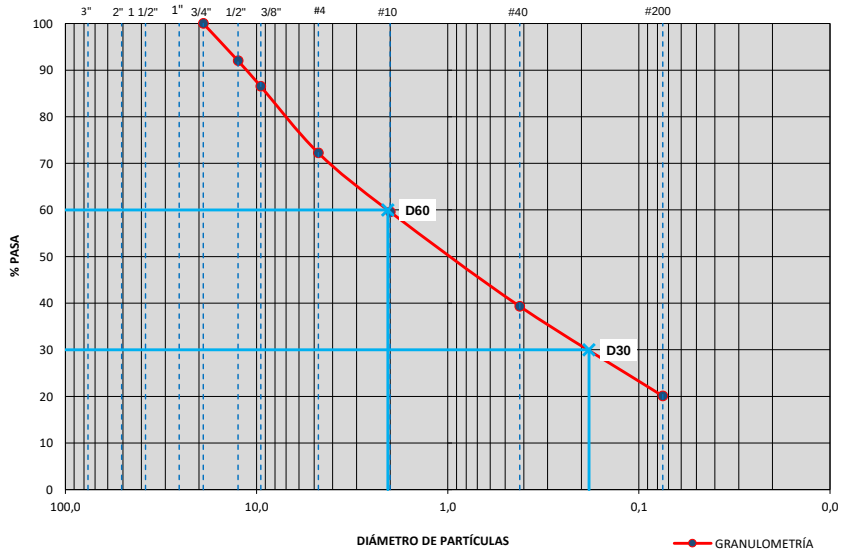


ANÁLISIS GRANULOMETRICO INV E-123-13

Masa húmeda total antes del lavado, g	272,2	Masa seca Total antes del lavado, g	**252,4**
Masa seca después de lavar (g)	201,82		

Tamiz (Pulg.)	Tamiz (mm)	Peso Ret (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
4"	101,60	0,0			
3"	76,2	0,0			
2"	50,8	0,0			
1 1/2"	38,1	0,0			
1"	25,4	0,0			
3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,5	20,2	8,0	8,0	92,0
3/8"	9,5	13,9	5,5	13,5	86,5
#4	4,75	36,0	14,3	27,8	72,2
#10	2,00	31,9	12,6	40,4	59,6
#40	0,420	51,2	20,3	60,7	39,3
#200	0,075	48,6	19,2	79,9	20,1
Pasa #200		50,7	20,1		

CURVA GRANULOMETRICA DE LA MUESTRA



RESULTADOS

% de Gravas:	D60(mm):	Cu	% Límite Líquido	30,0
27,8	2,06	N/A		
% de Arena:	**D30(mm):**		**% Límite Plástico**	**17,5**
52,1	0,18	**Cc**		
% de Finos:	**D10 mm (diámetro efectivo):**	N/A	**% Indice de Plasticidad**	**12,6**
20,1				

CLASIFICACIÓN DEL SUELO ANALIZADO

CLASIFICACIÓN AASHTO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION) INV E 180 - 13	**A-2-6(0)**
SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS S.U.C.S. INV E-181 - 13	**SC**

OBSERVACIONES:

REVISÓ	APROBÓ	

LABORATORIOS	DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO. DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS. DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS, CLASIFICACIÓN AASHTO Y SUCS	CÓDIGO	CG-01
		FECHA	
		REVISIÓN	01
		PÁGINA 1 DE 1	

INV E 122 / 123 / 125 / 126 / 180 / 181 - 13

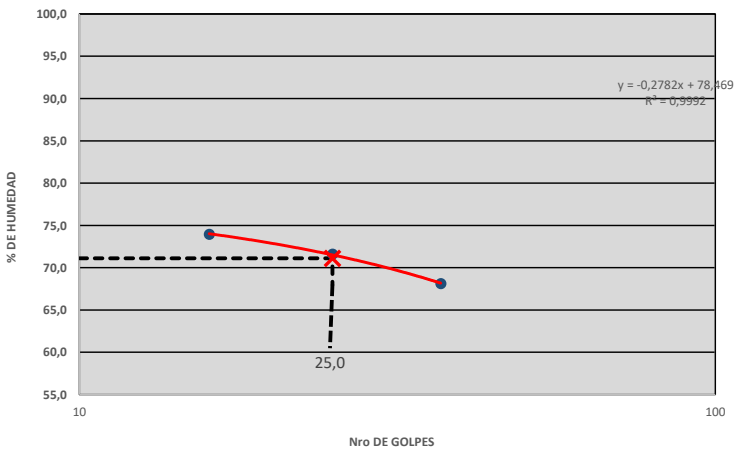
		FECHA:	**15/03/2024**
SOLICITA:	JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTO LAS CRUCES	**SONDEO No.**	**2**
PROYECTO:	ANUAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTOS DE LAS CRUCES MUNICIPIO DE SAN JUAN PARA EL MEJORAMIENTO VIAL CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL	**MUESTRA No**	**2**
LOCALIZACIÓN	SAN JUAN, ANTIOQUIA CORD: 8,4306 N- 76,3555 W	**PROFUNDIDAD, m**	**0,25-0,60**
DESCRIPCIÓN:	ARENA ARCILLOSA SC DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR NEGRO VETAS CAFES		

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, METODO A - INV E 125 - 13

Numero de golpes	16	25	37
Masa humeda + Tara, g	17,00	14,81	15,12
Masa seca + Tara, g	12,00	10,80	11,10
Masa de Tara, g	5,24	5,20	5,20
Masa del agua, g	5,00	4,01	4,02
Masa seca, g	6,76	5,60	5,90
Humedad, (%)	**73,96**	**71,61**	**68,14**

LÍMITE PLÁSTICO INV E 126- 13			**HUMEDAD INV E-122-13**
Masa humeda + Tara, g	13,54	12,66	280,90
Masa seca + Tara, g	11,80	11,10	216,60
Masa de Tara, g	5,31	5,33	38,40
Masa del agua, g	1,74	1,56	64,30
Masa seca, g	6,49	5,77	178,20
Humedad, (%)	**26,81**	**27,04**	**36,08**

CURVA DE FLUIDEZ

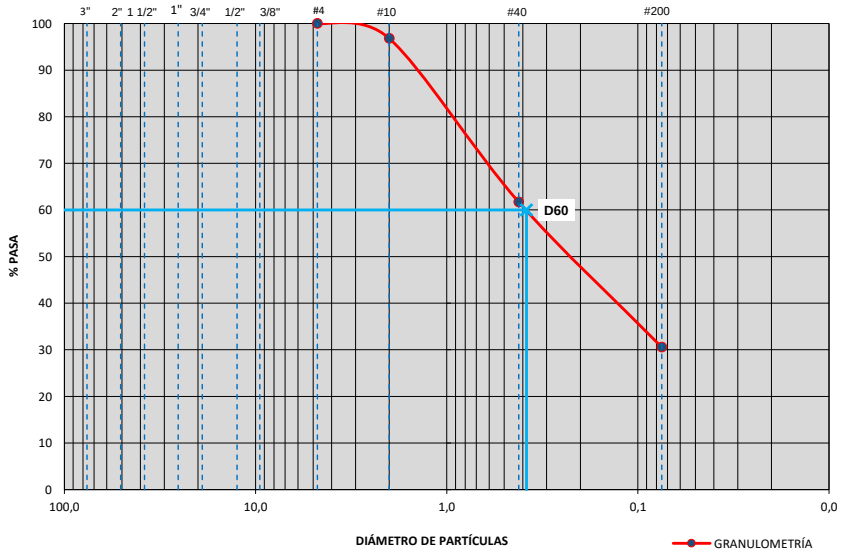


ANÁLISIS GRANULOMETRICO INV E-123-13

Masa húmeda total antes del lavado, g	170,5	Masa seca Total antes del lavado, g	**125,3**
Masa seca después de lavar (g)	87,10		

Tamiz		Peso Ret (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulg.)	(mm)				
4"	101,60	0,0			
3"	76,2	0,0			
2"	50,8	0,0			
1 1/2"	38,1	0,0			
1"	25,4	0,0			
3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0
#4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0
#10	2,00	4,0	3,2	3,2	96,8
#40	0,420	44,0	35,1	38,3	61,7
#200	0,075	39,0	31,1	69,4	30,6
Pasa #200		38,3	30,6		

CURVA GRANULOMETRICA DE LA MUESTRA



RESULTADOS

% de Gravas:	**D60(mm):**	**Cu**	**% Límite Líquido**	**71,1**	**CLASIFICACIÓN AASHTO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION) INV E 180 - 13**	**A-2-7(5)**
0,0	0,38	N/A				
% de Arena:	**D30(mm):**		**% Límite Plástico**	**26,9**		
69,4		**Cc**			**SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS S.U.C.S. INV E-181 - 13**	**SC**
% de Finos:	**D10 mm (diámetro efectivo):**	N/A	**% Indice de Plasticidad**	**44,2**		
30,6						

OBSERVACIONES:

REVISÓ	APROBÓ	

LABORATORIOS	DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO. DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS. DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS, CLASIFICACIÓN AASHTO Y SUCS	CÓDIGO	CG-01
		FECHA	
		REVISIÓN	01
		PÁGINA 1 DE 1	

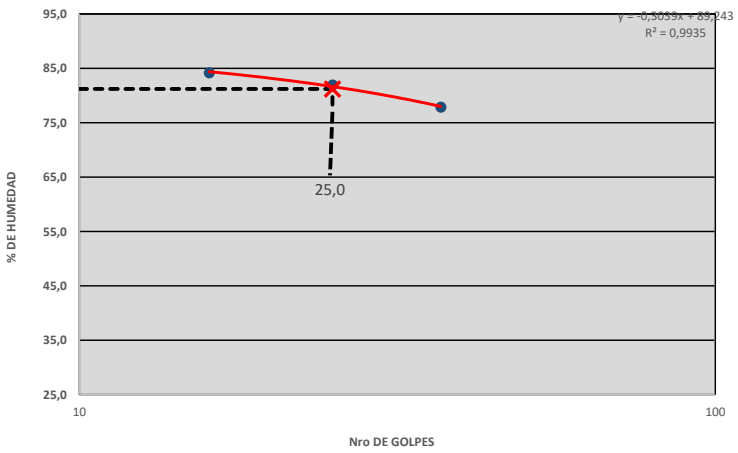
INV E 122 / 123 / 125 / 126 / 180 / 181 - 13

		FECHA:	**15/03/2024**
SOLICITA:	JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTO LAS CRUCES	**SONDEO No.**	**2**
PROYECTO:	ANUAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTOS DE LAS CRUCES MUNICIPIO DE SAN JUAN PARA EL MEJORAMIENTO VIAL CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL	**MUESTRA No**	**3**
LOCALIZACIÓN	SAN JUAN, ANTIOQUIA CORD: 8,4306 N- 76,3555 W	**PROFUNDIDAD, m**	**0,60-1,50 (CBR)**
DESCRIPCIÓN:	ARENA ARCILLOSA SC DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR CAFÉ OSCURO VETAS GRISES Y NARANJAS		

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, METODO A - INV E 125 - 13

Numero de golpes	16	25	37
Masa humeda + Tara, g	15,38	15,82	15,81
Masa seca + Tara, g	10,74	11,10	11,20
Masa de Tara, g	5,23	5,34	5,28
Masa del agua, g	4,64	4,72	4,61
Masa seca, g	5,51	5,76	5,92
Humedad, (%)	**84,21**	**81,94**	**77,87**

CURVA DE FLUIDEZ



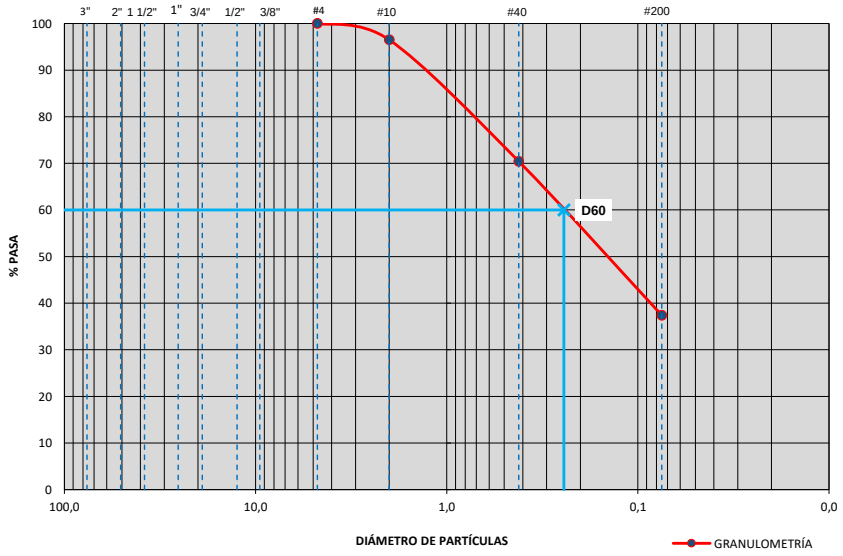
LÍMITE PLÁSTICO INV E 126- 13			HUMEDAD INV E-122-13
Masa humeda + Tara, g	12,26	12,85	288,99
Masa seca + Tara, g	10,72	11,14	225,29
Masa de Tara, g	5,24	5,49	46,84
Masa del agua, g	1,54	1,71	63,70
Masa seca, g	5,48	5,65	178,45
Humedad, (%)	**28,10**	**30,27**	**35,70**

ANÁLISIS GRANULOMETRICO INV E-123-13

Masa húmeda total antes del lavado, g	225,7	Masa seca Total antes del lavado, g	**166,3**
Masa seca después de lavar (g)	104,22		

Tamiz (Pulg.)	Tamiz (mm)	Peso Ret (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
4"	101,60	0,0			
3"	76,2	0,0			
2"	50,8	0,0			
1 1/2"	38,1	0,0			
1"	25,4	0,0			
3/4"	19	0,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,5	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,5	0,0	0,0	0,0	100,0
#4	4,75	0,0	0,0	0,0	100,0
#10	2,00	5,8	3,5	3,5	96,5
#40	0,420	43,4	26,1	29,6	70,4
#200	0,075	54,9	33,0	62,6	37,4
Pasa #200		62,2	37,4		

CURVA GRANULOMETRICA DE LA MUESTRA



RESULTADOS

% de Gravas:	D60(mm):	Cu	% Límite Líquido	81,2
0,0	0,24	N/A		
% de Arena:	**D30(mm):**		**% Límite Plástico**	**29,2**
62,6		**Cc**		
% de Finos:	**D10 mm (diámetro efectivo):**	N/A	**% Indice de Plasticidad**	**52,0**
37,4				

CLASIFICACIÓN DEL SUELO ANALIZADO

CLASIFICACIÓN AASHTO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION) INV E 180 - 13	**A-7-6(10)**
SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS S.U.C.S. INV E-181 - 13	**SC**

OBSERVACIONES:

REVISÓ: Cristhian Guarin	APROBÓ	

Laboratorios	CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA - INV E. 148-13	CÓDIGO	CG-01
		FECHA	
		REVISIÓN	1
		PÁGINA 1 DE 1	

		FECHA:	19/03/2024
SOLICITA:	JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTO LAS CRUCES	**APIQUE No:**	1
PROYECTO:	CORREGIMIENTO DE LAS CRUCES MUNICIPIO DE SAN JUAN PARA EL MEJORAMIENTO VIAL CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL	**MUESTRA No:**	3
LOCALIZACIÓN:	SAN JUAN, ANTIOQUIA CORD: 8,4307 N- 76,3556 W	**PROFUNDIDAD, m:**	1,50 (CBR)
DESCRIPCIÓN:	ARENA ARCILLOSA SC DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR CAFÉ OSCURO VETAS NARANJA		

CONDICIÓN DE LA MUESTRA

CBR INALTERADO	HUMEDAD NATURAL - SIN SUMERGIR	HUMEDAD DEL SUELO	NATURAL (SIN SUMERGIR)	FINAL (SUMERGIDO)
ID. MOLDE:	8	**ID. TARA**	0	5
MASA DEL MOLDE, g:	3760,0	**MASA TARA + SUELO HÚMEDO, g**	229,63	227,7
VOLUMEN MOLDE, cm^3:	3339,0	**MASA TARA + SUELO SECO, g**	174,36	162,0
MASA MOLDE + SUELO HÚMEDO, g	9392,0	**MASA TARA, g**	47,43	47,7
MASA SUELO HÚMEDO, g	5632,0	**MASA SUELO HÚMEDO, g**	182,2	180,1
DENSIDAD SUELO HÚMEDO, g/cm^3	**1,687**	**MASA SUELO SECO, g**	126,9	114,3
DENSIDAD SUELO SECO, g/cm^3	**1,175**	**CONTENIDO DE HUMEDAD, %**	**43,5**	**57,5**

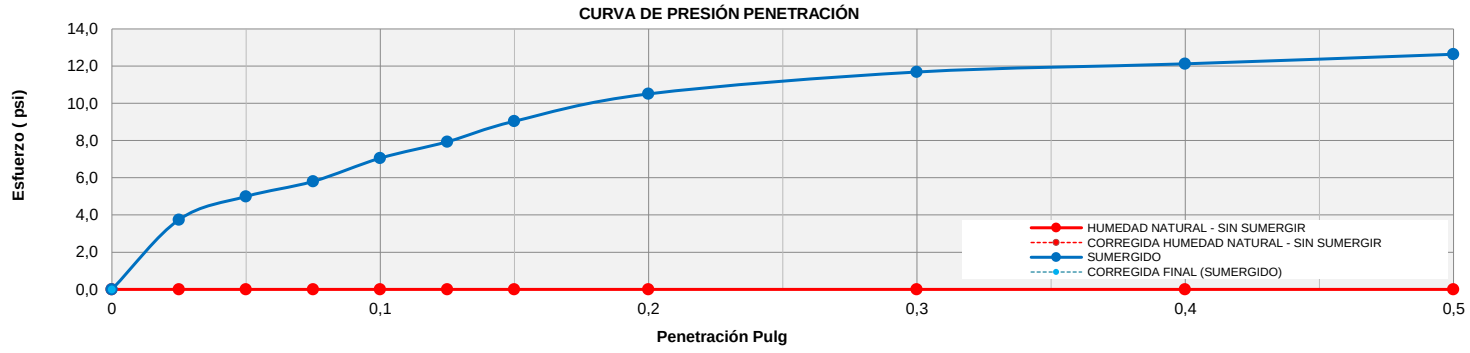
PENETRACIÓN		HUMEDAD NATURAL - SIN SUMERGIR			SUMERGIDO		
		LECTURAS		ESFUERZO	LECTURAS		ESFUERZO
(mm)	(plg)	kgf	lb	psi	kgf	lb	psi
0,64	0,025	0,00	0,0	**0,0**	5,10	11,2	**3,7**
1,27	0,050	0,00	0,0	**0,0**	6,80	15,0	**5,0**
1,91	0,075	0,00	0,0	**0,0**	7,90	17,4	**5,8**
2,54	0,100	0,00	0,0	**0,0**	9,60	21,2	**7,1**
3,18	0,125	0,00	0,0	**0,0**	10,80	23,8	**7,9**
3,81	0,150	0,00	0,0	**0,0**	12,30	27,1	**9,0**
5,08	0,200	0,00	0,0	**0,0**	14,30	31,5	**10,5**
7,62	0,300	0,00	0,0	**0,0**	15,90	35,1	**11,7**
10,16	0,400	0,00	0,0	**0,0**	16,50	36,4	**12,1**
12,16	0,500	0,00	0,0	**0,0**	17,20	37,9	**12,6**

INMERSIÓN DE LA MUESTRA - EXPANSIÓN

Lecturas	**Inicial (.001")**	0,618
	24H - 1 Día (.001")	0,626
	48H - 2 Días (001")	0,640
	72H - 3 Días (.001")	0,650
	96H - 4 Días (.001")	0,668
Expansión Total, %		**1,09**

CBR CORREGIDO

	HUMEDAD NATURAL - SIN SUMERGIR	FINAL (SUMERGIDO)
0,1" (psi)	**0,0**	**7,1**
0,1" (%)	**0,0**	**0,71**
0,2" (psi)	**0,0**	**10,5**
0,2" (%)	**0,0**	**0,70**



OBSERVACIONES: NO RECUPERO MUESTRA

REVISO	APROBÓ	CLIENTE

Laboratorios	CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA - INV E. 148-13	CÓDIGO	CG-01
		FECHA	
		REVISIÓN	1
		PÁGINA 1 DE 1	

		FECHA:	19/03/2024
SOLICITA:	JUNTA DE ACCION COMUNAL CORREGIMIENTO LAS CRUCES	**APIQUE No:**	2
PROYECTO:	CORREGIMIENTO DE LAS CRUCES MUNICIPIO DE SAN JUAN PARA EL MEJORAMIENTO VIAL CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL	**MUESTRA No:**	3
LOCALIZACIÓN:	SAN JUAN, ANTIOQUIA CORD: 8,4306 N- 76,3555 W	**PROFUNDIDAD, m:**	1,50
DESCRIPCIÓN:	ARENA ARCILLOSA SC DE ALTA PLASTICIDAD, COLOR CAFÉ OSCURO VETAS NARANJA		

CONDICIÓN DE LA MUESTRA

CBR INALTERADO	HUMEDAD NATURAL - SIN SUMERGIR	HUMEDAD DEL SUELO	NATURAL (SIN SUMERGIR)	FINAL (SUMERGIDO)
ID. MOLDE:	1	**ID. TARA**	2	B1
MASA DEL MOLDE, g:	4980,0	**MASA TARA + SUELO HÚMEDO, g**	288,9	203,6
VOLUMEN MOLDE, cm^3:	3031,0	**MASA TARA + SUELO SECO, g**	225,3	160,0
MASA MOLDE + SUELO HÚMEDO, g	10348,0	**MASA TARA, g**	46,8	63,1
MASA SUELO HÚMEDO, g	5368,0	**MASA SUELO HÚMEDO, g**	242,1	140,5
DENSIDAD SUELO HÚMEDO, g/cm^3	**1,771**	**MASA SUELO SECO, g**	178,5	96,9
DENSIDAD SUELO SECO, g/cm^3	**1,306**	**CONTENIDO DE HUMEDAD, %**	**35,6**	**45,0**

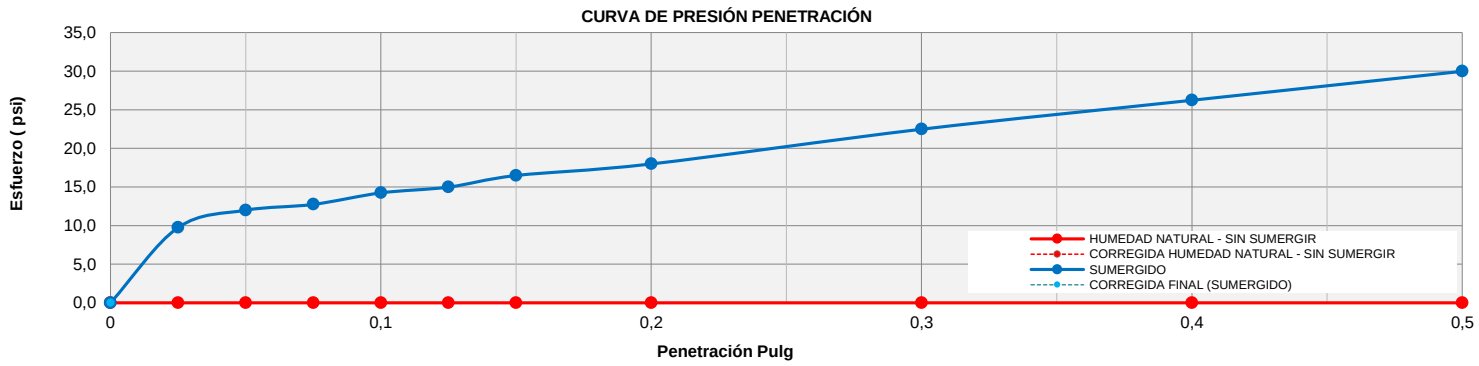
PENETRACIÓN		HUMEDAD NATURAL - SIN SUMERGIR			SUMERGIDO		
		LECTURAS		ESFUERZO	LECTURAS		ESFUERZO
(mm)	(plg)	kgf	lb	psi	kgf	lb	psi
0,64	0,025	0,00	0,0	**0,0**	13,26	29,2	**9,7**
1,27	0,050	0,00	0,0	**0,0**	16,32	36,0	**12,0**
1,91	0,075	0,00	0,0	**0,0**	17,34	38,2	**12,7**
2,54	0,100	0,00	0,0	**0,0**	19,37	42,7	**14,2**
3,18	0,125	0,00	0,0	**0,0**	20,39	45,0	**15,0**
3,81	0,150	0,00	0,0	**0,0**	22,43	49,4	**16,5**
5,08	0,200	0,00	0,0	**0,0**	24,47	53,9	**18,0**
7,62	0,300	0,00	0,0	**0,0**	30,59	67,4	**22,5**
10,16	0,400	0,00	0,0	**0,0**	35,69	78,7	**26,2**
12,16	0,500	0,00	0,0	**0,0**	40,79	89,9	**30,0**

INMERSIÓN DE LA MUESTRA - EXPANSIÓN

Lecturas	**Inicial (.001")**	0,350
	24H - 1 Día (.001")	0,360
	48H - 2 Días (001")	0,372
	72H - 3 Días (.001")	0,386
	96H - 4 Días (.001")	0,406
Expansión Total, %		**1,22**

CBR CORREGIDO

	HUMEDAD NATURAL - SIN SUMERGIR	FINAL (SUMERGIDO)
0,1" (psi)	**0,0**	**14,2**
0,1" (%)	**0,0**	**1,4**
0,2" (psi)	**0,0**	**18,0**
0,2" (%)	**0,0**	**1,2**



OBSERVACIONES:

REVISO	APROBÓ	CLIENTE

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

52.709.618-5 No Responsable de IVA
Carrera 9 # 20 -64 Of. 03 - Cartagena de Indias
Celular 3176404558

COMPROBANTE DE EGRESO No. ***191***

Ciudad Fecha:	Cartagena de Indias, julio 1 de 2024			Valor	$ 1.000.000,00
Pagado a:	JORGE RODRIGUEZ MORALES			C.C. o Nit:	8.101.577
Transferencia No.	☐	Cuenta		Banco	
Efectivo	☑				
Debítese a	CONTRATO DE INTERVENTORIA No 4498-2023				

DETALLES

CONCEPTO	Periodo	VALOR
Pago Honorarios - Cargo: Ingeniero Especialista en Diseño Geometrico	1/6/2024 - 30/6/2024	$ 1.000.000,00
VALOR NETO A PAGAR		**$ 1.000.000,00**

ELABORADO CAROGAL	APROBADO ZDOD	FIRMA DEL BENEFICIARIO
CONTABILIZADO CAROGAL		C.C. O NIT. 8.101.577

COPIA INVIAS

INFORME DISEÑO GEOMETRICO

PROYECTO

AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA LAS CRUCES DEL MUNICIPIO SAN JUAN DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PARA EL MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL.

TRAMO

VÍA ACCESO VEREDA LAS CRUCES – MUNICIPIO DE SAN JUAN DE URABA

PETICIONARIO

JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL VEREDA LAS CRUCES

INGENIERO DISEÑADOR

NELSON JUNIOR MOLINARES DORIA

ESP. EN VIAS TERRESTRES

SAN JUAN DE URABA - ANTIOQUIA

ABRIL 2024

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION 4

2. ALCANCE.....6

3. LOCALIZACION DEL PROYECTO.....7

4. CARACTERISTICAS DE LA VÍA 8

4.1. CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS.....8

4.1.1. SEGÚN SU FUNCIONALIDAD.....8

4.1.2. SEGÚN TIPO DE TERRENO 8

5. DISEÑO GEOMÉTRICO HORIZONTAL..... 10

5.1. VELOCIDAD DE DISEÑO 10

5.2. VELOCIDAD ESPECIFICA DE CURVA HORIZONTAL..... 11

5.3. FRICCION TRANSVERSAL MAXIMA (F_{TMAX}) 11

5.4. RADIO DE CURVATURA MAXIMA (R_C) 12

5.5. ELEMENTOS CALCULADOS DEL ALINEAMIENTO 13

5.6. SELECCIÓN DEL PERALTE MAXIMO EN FUNCION DEL PERALTE SELECCIONADO Y LA VELOCIDAD ESPECIFICA 14

5.7. TRANSICION DE PERALTE 15

5.8. RAMPA DE PERALTE 15

5.9. CALCULO DE LA LONGITUD DE TRANSICION 17

5.9.1. CALCULO LONGITUD DE TRANSICION 19

6. DISEÑO GEOMÉTRICO VERTICAL..... 21

6.1. TANGENTE VERTICAL..... 21

6.1.1. PENDIENTE MINIMA 21

6.1.2. PENDIENTE MAXIMA 21

6.1.3. LONGITUD MINIMA 22

6.1.4. LONGITUD MAXIMA 22

6.2. CURVAS VERTICALES 23

6.2.1. TIPO DE CURVAS VERTICALES 24

6.3. DETERMINACION DE LA LONGITUD DE LA CURVA VERTICAL 25

7. DISEÑO TRANSVERSAL 26

7.1. ANCHO DE CALZADA 26

7.2. BERMA CUNETA 27

7.3. BOMBEO NORMAL O INCLINACION TRANSVERSAL 27

..... 27

7.4. SECCION TRANSVERSAL TIPICA DE DISEÑO 28

8. CARACTERISTICAS DE DISEÑO DE LA VÍA 29

8.1. CARACTERISTICAS PROPUESTAS DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍA 29

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 30

10. BIBLIOGRAFIA 32

11. ANEXOS 33

1. INTRODUCCION

Para el desarrollo y mejoramiento de un municipio desde la infraestructura vial, es necesario diseñar tanto estructural como geométricamente las vías del proyecto. Este informe se centra en el diseño geométrico horizontal, vertical y transversal. Es necesario aclarar que el insumo principal para el diseño geométrico de la vía es la topografía, el cual fue realizado por la presente consultoría. A continuación, se hace un breve resumen que describe en términos generales el contenido y los parámetros de diseños empleados.

En el numeral 2 se realiza una descripción del alcance del estudio en el proyecto de estudios y diseños.

En el numeral 3 se hace una breve descripción sobre la localización del proyecto, así como las características de la vía en estudio.

En el numeral 4, se realiza una breve descripción de los parámetros de control para la caracterización de una vía para lo cual se tienen dos parámetros relevantes: caracterización en función del terreno, donde es de gran importancia el levantamiento topográfico para identificar las pendientes longitudinales y transversales de la vía y caracterización en función de la funcionalidad de la vía.

En el numeral 5, de describen los parámetros horizontales que se tuvieron en cuenta para el diseño horizontal, donde se observan los elementos de cada curva, todo en función de las recomendaciones del manual de diseño geométrico del INVIAS, además se ofrecen los criterios para la selección de los elementos geométricos en planta.

En el numeral 6, se realiza el diseño geométrico vertical, donde se calculan las pendientes mínimas, longitudes de las curvas y parámetro K (Control de visibilidad de parada). Es necesario aclarar que el diseño geométrico vertical se ajusta según las recomendaciones del manual de diseño del INVIAS.

En el numeral 7 se describen los principales elementos de la sección transversal como lo son el ancho y la inclinación transversal. En el numeral 8 se aprecian las características de diseño de la vía las cuales deben estar relacionados para garantizar que la carretera sea funcional y opere de madera segura, adicional a eso se contemplan memorias de cálculo de los elementos geométricos los cuales fueron verificados en el Programa TOPO3 el cual contiene las normas de diseño colombianas.

Por último, en el numeral 9 se consignan una serie de recomendaciones las cuales deben respetar con el fin de garantizar un buen desarrollo de la geometría de la vía, también se consignan las conclusiones relacionadas con el tipo de diseño a emplear.

2. ALCANCE

Este documento tiene como alcance realizar el diseño de la vía en estudio tomando los parámetros del manual de diseño geométrico de Invias del año 2008, en el cual se basó para la realización del diseño.

3. LOCALIZACION DEL PROYECTO

El tramo vial a intervenir se encuentra en la vereda Las Cruces perteneciente al Municipio de San Juan de Urabá en el Departamento de Antioquia. A continuación, se presentan las coordenadas del tramo a intervenir

PUNTO INICIAL	
Coordenada Norte	**Coordenada Este**
1456676.926	722651.927
PUNTO FINAL	
Coordenada Norte	**Coordenada Este**
1456948.270	722499.234



Figura No 1. Localización de la vía a intervenir (Fuente Google Maps)

El proyecto cuenta con una longitud total de 313.125 metros lineales que corresponde al acceso la Vereda Las Cruces del Municipio de San Juan de Urabá.

4. CARACTERISTICAS DE LA VÍA

Para conocer las características actuales de la vía es necesario tener claro algunos conceptos que se presentan a continuación:

4.1.CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS

Teniendo en cuenta el manual de diseño geométrico de carreteras del instituto nacional de vías, las carreteras se clasifican según su funcionalidad y el tipo de terreno:

4.1.1. SEGÚN SU FUNCIONALIDAD

- **Primarias**

Son aquellas carreteras troncales, transversales y accesos a capitales de departamento que cumplen una función básica de integración. Este tipo de carreteras generalmente son de doble calzadas.

- **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.

- **Terciarias**

Son aquellas vías de acceso que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí, la vía de este estudio se clasifica dentro de este ítem.

4.1.2. SEGÚN TIPO DE TERRENO

- **Plano.**

Son carreteras en donde sus pendientes longitudinales son normalmente menores de tres por ciento, y su pendiente transversal al eje de la vía es menor a 5 grados. Presenta un movimiento de tierra mínimo durante su construcción.

- **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. Esta Vía se encuentra en este tipo de 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.

- **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.

5. DISEÑO GEOMÉTRICO HORIZONTAL

5.1. VELOCIDAD DE DISEÑO

En el proceso de asignación de la velocidad de diseño se debe otorgar la máxima prioridad a la seguridad de los usuarios. Por ello la velocidad de diseño a lo largo del trazado debe ser tal que los conductores no sean sorprendidos por cambios bruscos y/o muy frecuentes en la velocidad a la que pueden realizar con seguridad el recorrido.

También se busca garantizar la consistencia en la velocidad, debe identificarse a lo largo del corredor de ruta tramos homogéneos a los que por las condiciones topográficas se les pueda asignar una misma velocidad. Esta velocidad, se denomina velocidad de diseño del tramo homogéneo (VTR), esta velocidad se determina con base al tipo del terreno y a la categoría de la vía. En la figura 2 se puede ver las velocidades de diseño en función de la categoría de la carretera y del 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										

***Figura No 2**. Valores de Velocidad de Tramos Homogéneos en Función de la Categoría de la Carretera y el Tipo de Terreno (Fuente. Manual de Diseño Geométrico Invias)*

Si bien es cierto que el carreteable está definido como una vía terciaria, que presenta pendientes menores al 5% clasificándose como terreno plano, que según la figura No 2 la velocidad del tramo homogéneo para un tramo de dichas características de 40 Km/h, se determinó escoger esa velocidad para el diseño de la estructura vial, no sin antes realizar unas recomendaciones debido al sitio donde se ubicará la mismas de las cuales ampliaremos en el capítulo de recomendaciones

5.2.VELOCIDAD ESPECIFICA DE CURVA HORIZONTAL

Para asignar la velocidad de curva horizontal (VCH) a las curvas horizontales incluidas en el tramo homogéneo en estudio se consideran los siguientes parámetros:

- La velocidad de diseño del Tramo homogéneo (VTR) que se encuentra en la curva horizontal
- El sentido que el vehículo recorre la carretera
- La velocidad especifica asignada a la curva horizontal anterior
- La longitud del segmento recto anterior.
- La deflexión de la curva analizada

Dentro de los criterios para la asignación de la velocidad especifica de la curva horizontal se establecen los siguientes:

1. La Velocidad Especifica de una curva horizontal (V_{CH}) no puede ser menor que la velocidad de diseño del tramo ($V_{CH} \geq V_{TR}$) ni superior a está en veinte kilómetros por hora ($V_{CH} \leq V_{TR}+20$).
2. La velocidad Especifica de una curva horizontal debe ser asignada teniendo en cuenta la Velocidad Especifica de la curva horizontal anterior y la longitud del segmento recto anterior.

5.3.FRICCION TRANSVERSAL MAXIMA (F_{TMAX})

Este valor depende de numerosos factores, entre los cuales están: 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 de la AASTHO.

VELOCIDAD ESPECÍFICA V_{CH} (km/h)	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
COEFICIENTE DE FRICCIÓN TRANSVERSAL MÁXIMA $f_{Tmáx}$	0.35	0.28	0.23	0.19	0.17	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.09	0.08

Figura No 3. *Coeficiente de Fricción Transversal Máxima (Fuente. Manual de Diseño Geométrico Invias)*

5.4.RADIO DE CURVATURA MAXIMA (R_C)

El radio mínimo (RC mín.) es el valor límite de curvatura para una velocidad específica (VCH) de acuerdo con el peralte máximo (e máx.) y el coeficiente de fricción transversal máxima (fTmáx) Ver figura 6. El radio mínimo de curvatura será usado en situaciones extremas, donde sea imposible la aplicación de radios mayores; en carreteras terciarias es difícil disponer de entre tangencias que permitan realizar transiciones, adicional por condiciones de seguridad y por la geometría horizontal de la vía utilizamos un peralte máximo de 6.00%. El cálculo se realiza por medio de la siguiente ecuación:

$$R_c = \frac{{V_{CH}}^2}{127x\ (e + f_T)}$$

$$e = \frac{{V_{CH}}^2}{127x\ R_C} - f_T$$

Donde:

R_c: Radio de Curvatura

V_{CH}: Velocidad Especifica con que se diseña la curva (Km/h)

e: Peralte de la calzada de la curva (m/m)

f_T: Coeficiente de fricción lateral

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

Figura No 4. *Radios Mínimas para peralte máximo del 6% (Fuente. Manual de Diseño Geométrico Invias)*

Según la Figura No 4 para una velocidad especifica de 40 Km/h se considera un radio mínimo de curvatura de 43 metros, tomando un valor recomendado según la norma de un peralte máximo de 6%, para vías terciarias.

Luego de meter estos datos al programa TOPO3, para cada uno de los tramos diseñados, los cuales se encuentran en los anexos se muestran los resultados obtenidos del alineamiento horizontal. Cabe anotar que con el fin de reorientar el eje existente con el eje de la vía se tuvieron que realizar PQ (PI sin Curva), debido a las características irregulares que presento la topografía de la vía.

5.5.ELEMENTOS CALCULADOS DEL ALINEAMIENTO

Considerando los parámetros mencionados en los numerales anteriores se realiza el diseño geométrico de la vía para la cual se calculan los diferentes elementos geométricos de diseño; adicional con el radio calculado y la velocidad específica se determina el peralte en función de las dos variables mencionadas. En los anexos se presentan los resultados obtenidos de los elementos geométricos de las curvas circulares para cada uno de los tramos diseñados.

5.6.SELECCIÓN DEL PERALTE MAXIMO EN FUNCION DEL PERALTE SELECCIONADO Y LA VELOCIDAD ESPECIFICA

Una vez asignada la Velocidad Especifica (VCH) a cada curva horizontal y con el Radio de Curvatura elegido (Rc), que es el que permite ajustar de la mejor manera la trayectoria de la curva a la topografía del terreno, es necesario asignar el peralte que debe tener la curva para que con su Radio (Rc) permita que los vehículos puedan circular con plena seguridad a la velocidad especifica (VCH).

En la figura 5 se presenta el valor del peralte en función de la VCH y el Rc para Vías terciarias para el peralte máximo que se tomó del 6%

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

Figura No 5. *Radios Rc Según Velocidad Especifica (VCH) y Peraltes. (Fuente. Manual DGI)*

5.7.TRANSICION DE 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:

- La distancia (N) necesaria para levantar el borde exterior, del bombeo normal a la nivelación con el eje de la vía, llamado aplanamiento.
- 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:

$$L_t = L + N$$

$$N = \frac{BN\ x\ L}{e_f}$$

Donde:

- L_t: Longitud Total de Transición (m)
- L: Longitud del punto donde el peralte es cero al punto donde el peralte total en la curva circular (m)
- N: Aplanamiento (m)
- BN: Bombeo Normal (%)
- e_f: Peralte Total, en Porcentaje (%)

5.8.RAMPA DE PERALTE

Se define como la diferencia relativa que existe entre la inclinación del eje longitudinal de la calzada y la inclinación del eje longitudinal de la calzada y la inclinación del borde de esta, y se determina por:

$$\Delta s = a \times \left(\frac{e_f - e_i}{L}\right)$$

Donde:

Δs: Inclinación longitudinal de la rampa de peraltes, en porcentaje (%)

L: Longitud de Transición, L= Lt-N, en metros

e_f: Peralte al finalizar el tramo de transición o peralte total, en porcentaje (%)

e_i: Peralte al iniciar el tramo de transición, en porcentaje (%)

a: Distancia del eje de giro al borde exterior de la calzada, en metros

Estos valores de la inclinación de la rampa garantizan no solamente la comodidad de la marcha de los vehículos, sino una adecuada apariencia de la carretera y cualquiera que sea el sistema seguido para conformar el peralte total, no deben ser excedidos. La figura 6 presenta valores máximos y mínimos de la pendiente longitudinal para la rampa de peralte.

Se adoptan valores sugeridos por la AASHTO – 2004 para la pendiente relativa de la rampa de peraltes para las velocidades comprendida entre (60 - 120 km/h). Para las velocidades entre veinte a cincuenta kilómetros por hora (20 - 50 km/h) se adoptan valores ajustados a las necesidades de las carreteras secundarias y terciarias donde el espacio para realizar la transición de peraltado es muy limitado.

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	

Figura No 6. *Valores Máximos y Mínimos de la pendiente longitudinal para rampas de peraltes (Fuente. Manual DGI)*

La siguiente ilustración muestra el desarrollo de peralte a emplear, rotando la calzada desde el eje de la vía.

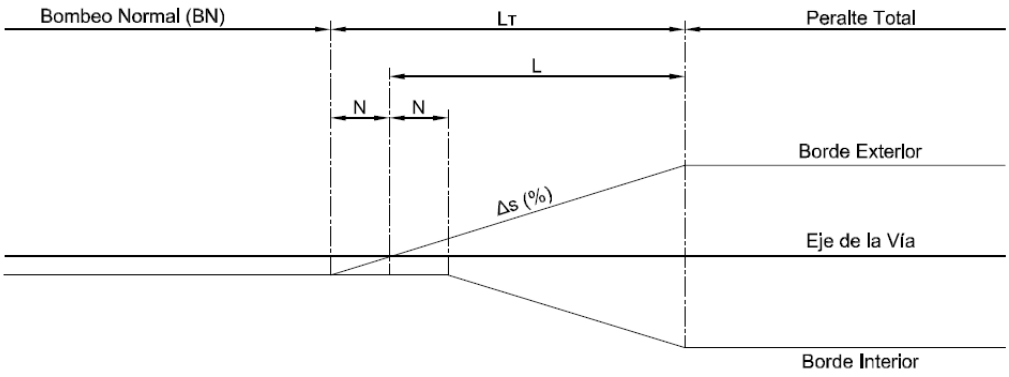


Figura No 7. *Desarrollo del Peralte. Fuente MDG Invias*

5.9.CALCULO DE LA LONGITUD DE TRANSICION

La longitud de la transición (L) se calculó de acuerdo con la relación indicada en la rampa de peralte de donde se puede obtener el valor de la longitud de la transición (L) en función

de la inclinación relativa de la rampa de peraltes (Δs), del ancho de calzada que gira (a) y los cambios de peralte (ef, ei) variables ya definidas, por lo tanto, la expresión de cálculo es:

$$L = a \times b_w \times \left(\frac{e_f - e_i}{\Delta_s}\right)$$

También:

$$a = W \times n$$

Donde:

L: Longitud de transición, en metros

ef-ei: Cambio de peralte, en porcentaje

a: Ancho de la calzada que gira, en metros

bw: Factor de ajuste debido al número de carriles que giran

Δs: Inclinación relativa de la rampa de peraltes

W: Ancho de carril, en metros

N; Número de Carriles que giran

El valor del ancho de calzada que gira (a) es igual al ancho de los carriles que giran. Cuando el número de carriles que rotan es mayor que uno (1) es conveniente el uso de un factor de ajuste (b_w) para evitar una excesiva longitud de transición y desniveles muy altos entre el borde exterior y el eje de giro. En la figura 8 se indican los factores de ajuste (AASHTO - 2004) y en la figura 9 los bosquejos que indican los carriles que giran respecto a su eje de giro.

NÚMERO DE CARRILES QUE GIRAN (n)	FACTOR DE AJUSTE (b_W)	INCREMENTO EN LOS CARRILES DE GIRO RESPECTO A UN CARRIL GIRADO
1.0	1.00	1.00
1.5	0.83	1.25
2.0	0.75	1.50
2.5	0.70	1.75
3.0	0.67	2.00
3.5	0.64	2.25

Figura No 8. *Factor de ajuste para el número de carriles girados*

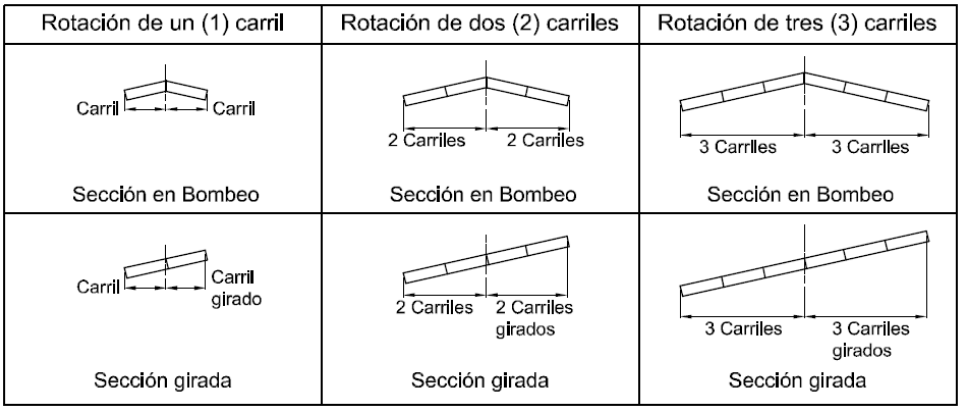


Figura No 9. *Disposición de los carriles que giran respecto a su eje de rotación*

5.9.1. CALCULO LONGITUD DE TRANSICION

a. Entretangencia Mínima

- **Para Curvas de Distinto Sentido**. Si el alineamiento se hace con curvas circulares únicamente, la longitud de entretangencia debe satisfacer la mayor de las condiciones dadas por longitud de transición, de acuerdo con los valores de pendiente máxima para rampa de peraltes y por la distancia recorrido en un tiempo de 5 segundos a la menos de las velocidades específicas de las curvas adyacentes a la entretangencia en estudio.
- **Para Curvas de Mismo Sentido.** Para curvas circulares especialmente en terreno plano, la entretangencia no puede ser menor al espacio recorrido en un tiempo de quince segundos a la velocidad específica de la entretangencia horizontal

En los anexos, se presentan los cálculos obtenidos del peralte y de la transición del peraltado obtenidos por el programa Topo3.

b. Entretangencia Máxima

Se deben acondicionar entretangencia suficientemente largas que permitan cumplir con la Distancia de Visibilidad de Adelantamiento (Da), pero en el caso que se excedan estas distancias por razones propias del diseño es necesario

procurar que la longitud máxima de recta no sea superior a quince (15) veces la Velocidad Específica de la entretangencia horizontal (VETH) expresada en kilómetros por hora (km/h). Este criterio se aplica de igual forma para curvas de igual sentido como para curvas de diferente sentido.

c. Longitud Mínima de la Curva Circular

Para ángulos de deflexión entre tangentes menores o iguales a seis grados (6°), en el caso de que no se puedan evitar, se realizará la unión de estas, mediante una curva circular simple de tal forma que se cumplan los criterios indicados en la figura 10. La aplicación de estos criterios define la longitud mínima de las curvas circulares puesto que evita diseñar curvas circulares con longitudes demasiado cortas que generan una defectuosa apariencia de la vía y producen la sensación de quiebre forzado entre dos alineamientos rectos

ANGULO ENTRE ALINEAMIENTOS	6°	5°	4°	3°	2°
RADIO MÍNIMO (m)	2000	2500	3500	5500	9000

Figura No 10. *Radios para Pequeñas Deflexiones entre Alineamientos*

6. DISEÑO GEOMÉTRICO VERTICAL

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 depende 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.

6.1.TANGENTE VERTICAL

6.1.1. PENDIENTE MINIMA

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 0.5% como pendiente mínima deseable y 0.3% para diseño en terreno plano o sitios donde no es posible el diseño con la pendiente mínima deseable.

6.1.2. PENDIENTE MAXIMA

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. En las vías terciarias las pendientes máximas se ajustan a velocidades entre 20 y 60 Km/h, en donde la necesidad de minimizar los movimientos de tierra y pobre superficie de rodadura son las condiciones dominantes.

Para la selección de la pendiente máxima, es necesario adoptar la pendiente máxima del corredor, la cual debe estar en consonancia con la velocidad de diseño del tramo homogéneo en la figura 11 se presentan los valores correspondientes.

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	VELOCIDAD DE DISEÑO DEL TRAMO HOMOGÉNEO V_{TR} (km/h)									
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Primaria de dos calzadas	-	-	-	-	-	6	6	6	5	5
Primaria de una calzada	-	-	-	-	7	7	6	6	5	-
Secundaria	-	-	7	7	7	7	6	-	-	-
Terciaria	7	7	7	-	-	-	-	-	-	

Figura No 11. *Pendiente Media Máxima del Corredor de Ruta (%) en Función de la Velocidad de Diseño del Tramo homogéneo* (V_{TR})

6.1.3. LONGITUD MINIMA

La longitud mínima de las tangentes verticales con Velocidad Especifica menor o igual a 40 Km/h, será equivalente a la distancia recorrida en 7 segundos a dicha velocidad, medida como proyección horizontal de PIV a PIV. En la figura 12 se presentan los valores para diferentes velocidades específicas de la tangente vertical (V_{TV})

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

Figura No 12. *Longitud Mínima de la Tangente Vertical*

6.1.4. LONGITUD MAXIMA

- **Longitud crítica de la tangente vertical**. La longitud critica 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. Se considera que la longitud critica de la tangente vertical es aquella en la que el vehículo pesado seleccionado para el diseño sufre una reducción en su velocidad de 25 Km/h con respecto a su velocidad medida de operación en tramos a nivel de la carretera que se diseña.

- **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 critica, es del 1% en una longitud igual o mayor a la longitud critica anteriormente superada

6.2.CURVAS VERTICALES

Las curvas verticales son las que enlazan dos tangentes consecutivas del alineamiento vertical, para que en su longitud se efectúe en 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.

Para el caso de este diseño se realizó en base al parámetro K y la longitud de transición de la curva vertical, de igual manera buscando la mejor acomodación del terreno y mejora de la visibilidad de parada. En ningún caso se excedió la pendiente longitudinal máxima recomendada de acuerdo con la velocidad de diseño para cada sector.

En la figura No 13, se especifican los valores de K mínimos de acuerdo con el tipo de curva, la distancia de visibilidad de parada y la longitud mínima según el criterio de operación, cabe anotar que estos datos se tomaron como referencia para el diseño del alineamiento vertical.

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

Figura No 13. *Valores de Kmín para el control de la distancia de visibilidad de parada y longitudes mínimas según criterio de operación en curvas verticales*

6.2.1. TIPO 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 figura 14 se indican las curvas verticales cóncavas y convexas.

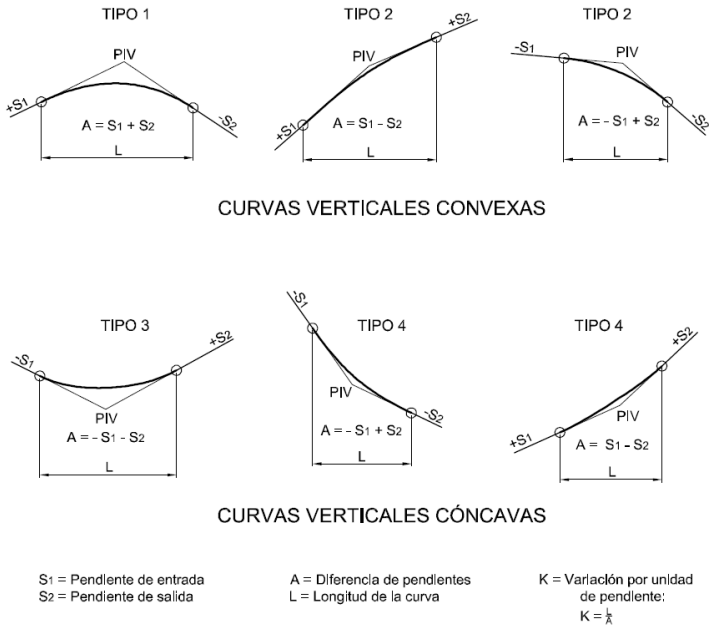


Figura No 14. *Tipos de Curvas Verticales Cóncavas y Convexas*

6.3.DETERMINACION DE LA LONGITUD DE LA CURVA VERTICAL

Dentro de los criterios para la selección de la longitud de la curva vertical que a continuación se indican son aplicables para las curvas simétricas y asimétricas:

- **Criterio de Seguridad.** Establece una longitud mínima que debe tener la curva vertical para que en toda su trayectoria la distancia de visibilidad sea mayor o igual a la de parada (D_p). Es pertinente manifestar que en algunos casos el nivel de servicio deseado puede obligar a diseñar curvas verticales que satisfagan la distancia de visibilidad de adelantamiento (D_a).
- **Criterio de Operación.** Establece una longitud mínima que debe tener la curva vertical para evitar al usuario la impresión de un cambio súbito de pendiente.
- **Criterio de Drenaje.** Establece una longitud máxima que puede tener la curva vertical para evitar que, por ser muy extensa, en su parte central resulte muy plana dificultándose el drenaje de la calzada.

  Parámetro Visibilidad de Parada (K). La longitud de la curva es la relación del parámetro K con la sumatoria de las pendientes longitudinales, proceso de calculo que generalmente se realiza durante el proceso de cálculo con el software TOPO3, este es el método más usado para el cálculo de la longitud de la curva vertical.

En los anexos se muestran los elementos de las curvas verticales consideradas dentro del alineamiento diseñado considerando el cumplimiento de los diferentes criterios mencionados anteriormente

7. DISEÑO TRANSVERSAL

7.1.ANCHO DE CALZADA

El estudio debido a las características de la vía propone un ancho de calzada de 5 metros para todo el alineamiento, todo esto debido a que sobre el recorrido de la vía no se presta para aumentar el ancho de la calzada. Lo anterior, y sumado a la topografía de la vía obligo a realizar algunos cambios en el diseño con respecto al manual del Diseño de Invias.

Se indica el ancho de la calzada en función de la categoría de la vía, del tipo de terreno y de la velocidad de diseño de tramo homogéneo (VTR)(Instituto Nacional de Vías, 2008)

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	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura No 14. *Ancho de Calzada en Metros*

Si bien es claro que en la figura anterior nos muestra que para los parámetros y el tipo de terreno para un valor de velocidad de tramo homogéneo para 40 Km/h, se tomara en cuenta para el diseño de la estructura de pavimento rígido un ancho de calzada de 6 metros.

7.2.BERMA CUNETA

La berma cuneta y el bordillo son elementos de drenaje superficial construidos en concreto reforzado, fundidos monolíticamente y articulados estructuralmente con la riostra.

La razón de fundir monolíticamente la berma cuneta y el bordillo es evitar la junta de construcción que se formaría en la frontera de ambos elementos, junta que con el paso del tiempo se convertiría en una fisura que permitiría la filtración del agua que correría por la berma cuneta con el consecuente deterioro de la estructura vial.

7.3.BOMBEO NORMAL O INCLINACION TRANSVERSAL

Es la pendiente que se da a la corona y a la subrasante con el objeto de facilitar el escurrimiento superficial del agua.

En entretangencias 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 figura 16 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

Figura No 16. *Bombeo de la Calzada*

Para este estudio y como la superficie de la vía es en pavimento en concreto hidráulico se decide usar un bombeo del 2% en toda la vía diseñada.

7.4.SECCION TRANSVERSAL TIPICA DE DISEÑO

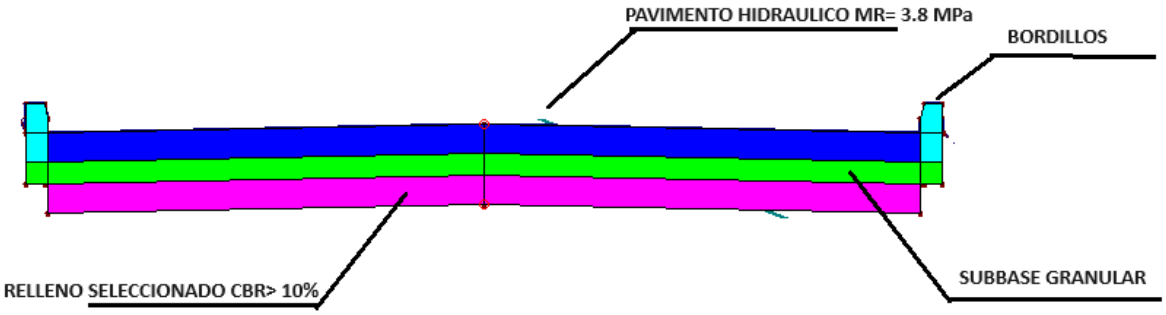


Figura No 17. *Sección Transversal Típica Pavimento Vía Diseñada*

8. CARACTERISTICAS DE DISEÑO DE LA VÍA

La vía se localiza en terreno ondulado con un ancho de calzada de 6.00 m. Los vehículos circulan a velocidades de operación de 40 km/h, se recomienda instalar señalizaciones verticales en ambos extremos de la estructura vial con el fin de evitar accidentes.

8.1.CARACTERISTICAS PROPUESTAS DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍA

Longitud	313.25 ML
No de Corredores	1
Tipo de Terreno	Plano
Velocidad de Diseño	40 km/h
Ancho de Calzada	6.0 metros
Ancho de Carril	3.0 metros
Bombeo Normal	-2%
Emax	6%

Los elementos geométricos de una carretera deben estar convenientemente relacionados, para garantizar una operación segura, a una velocidad de operación continua en tramos rectos homogéneos y tramos con curvas horizontales y acorde con las condiciones generales de la vía.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los parámetros de diseño de curvatura se calcularon a partir de una velocidad específica de 40 Km/h, ajustando el diseño al manual de diseño geométrico de INVIAS, en algunos casos se ajustó a las condiciones actuales de la vía.

- Se adoptó un ancho de calzada de 6.0 metros para todo el diseño de la vía, de acuerdo a los parámetros establecidos en la Cartillas de Obras Menores del Instituto Nacional de Vías
- Se recomienda durante el proceso de localización y replanteo, conservar el mismo sistema de coordenadas y hacer uso de los puntos de control materializados en campo con la finalidad de conservar el mismo sistema de elevaciones que aparece en las carteras de control y localización.
- Se recomienda conservar las pendientes longitudinales planteadas en el presente informe durante el proceso constructivo, ya que la información fue recolectada del levantamiento topográfico.
- Durante el proceso de diseño transversal, se contemplaron bombeos del 2.0% para los tramos homogéneos y rectos de las vías, en los tramos con curvas horizontales se tuvo en cuenta el peralte máximo de 6.0% contemplado en el manual de INVIAS que permiten mejorar la movilidad de los usuarios, contrarrestando los efectos de la fuerza centrífuga.
- El diseño de esta vía se hizo bajo la premisa de un vehículo de diseño C3 (Camión de tres ejes), esto luego de verificar los informes de tránsito y de diseño de la estructura vial realizados.
- Al realizar la visita a campo con la comisión topográfica se pudo constatar que la zona donde se construirá la estructura vial tipo pavimento presenta un alto trafico de vehículos de carga debido a que en la vereda hay zona de cargue de plátano, razón por la cual con el fin de garantizar la seguridad de los peatones

que usen la vía se le recomienda el uso de reductores viales con el fin de evitar accidentes.

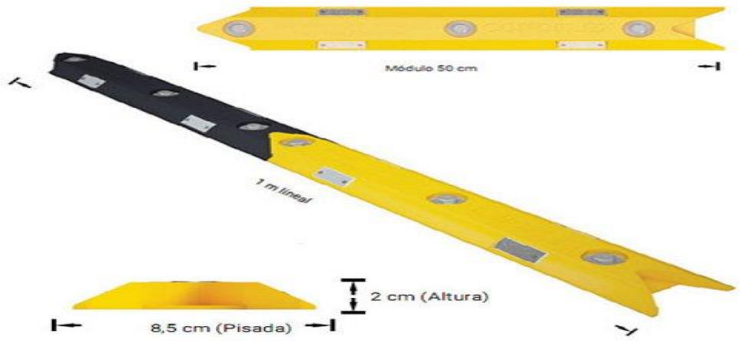


Figura No 18. *Modelo de Reductores Viales*

- Por último, vale anotar que las cantidades de la estructura presentada corresponde al levantamiento topográfico realizado el cual presenta un total de 313 metros lineales, es decir, que se debe realizar el respectivo balance con el fin de revisar cual es el alcance real del proyecto de acuerdo con el presupuesto otorgado.

NELSON MOLINARES DORIA
Ing. Civil
Especialista en Vías Terrestres
M.P. 081037-0583064 COR

10.BIBLIOGRAFIA

- Instituto Nacional de Vías. (2008). *Manual de Diseño Geométrico 2008*.

11.ANEXOS

- INFORMES ALINEAMIENTO HORIZONTAL, VERTICAL, VOLUMENES Y COORDENADAS DEL EJE
- CANTIDADES DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO
- INFORMES SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL
- PLANOS PLANTA – PERFIL
- PLANOS SECCIONES TRANSVERSALES
- PLANOS SEÑALIZACION VERTICAL Y HORIZONTAL

INFORMES ALINEAMIENTO HORIZONTAL, VERTICAL, VOLUMENES Y COORDENADAS DEL EJE

INFORME ALINEAMIENTO HORIZONTAL VÍA JAC VEREDA LAS CRUCES														
PI#	Tipo	Curva	Posible	Sentido	Coordenadas		Abscisas		Longitud	Tangente	Radio	DeltaC	Longitud Circular
	PI		(S/N)	I/D	PI	Delta	PC-TE	PT-ET	Total	Entrada			
					N,E (m)	g,m,s,ID	m	m	m	m	m	g,m,s	m
K0+000					1456948.270, 722499.234								
PQ-1	Normal	Sin Curva	S	D	1456917.217, 722510.543	4,39,1 D	33.048						
PQ-2	Normal	Sin Curva	S	I	1456890.486, 722517.886	15,13,4 I	60.77						
PQ-3	Normal	Sin Curva	S	I	1456853.261, 722539.881	2,24,11 I	104.007						
PQ-4	Normal	Sin Curva	S	D	1456835.313, 722551.528	0,6,59 D	125.403						
PQ-5	Normal	Sin Curva	S	I	1456809.315, 722568.325	3,21,48 I	156.355						
PQ-6	Normal	Sin Curva	S	D	1456784.966, 722586.163	3,16,49 D	186.539						
PQ-7	Normal	Sin Curva	S	D	1456713.366, 722632.568	4,58,6 D	271.862						
K0+313.125					1456676.926, 722651.927								

NELSON MOLINARES DORIA
M.P 081037-0583064 COR
ING. CIVIL ESP. EN VIAS TERRESTRES

INFORME ALINEAMIENTO VERTICAL VÍA JAC VEREDA LAS CRUCES																	
PIV	Longitud (m)		Estado	Pendiente (%)		A	Tipo de	Abscisa, Cota (m)			Externa	Abscisa Cota Mínima	Cota Mínima	Abscisa Cota Máxima	Cota Máxima	K	
#	Entrada	Salida		Entrada	Salida	%	Curva	PCV	PIV	PTV	m	m	m	m	m	Entrada	Salida
0									-0.069,7.145								
1	6	6	Posible	-0.499	-0.843	-0.344	Convexa	78.166,6.755	84.166,6.725	90.166,6.674	-0.005					34.843	34.843
2	17	17	Posible	-0.843	-1.362	-0.519	Convexa	155.979,6.120	172.979,5.976	189.979,5.745	-0.022					65.475	65.475
3	22	22	Posible	-1.362	0.871	2.233	Concava	196.695,5.653	218.695,5.354	240.695,5.545	0.123	223.536	5.47			19.702	19.702
4	14	14	Posible	0.871	-0.364	-1.235	Convexa	251.989,5.643	265.989,5.765	279.989,5.714	-0.043			271.741	5.729	22.679	22.679
5									313.172,5.594								

NELSON [illegible] DORIA
M.P. 081037-0583064 COR
ING. CIVIL ESP. EN VIAS TERRESTRES

INFORME SECCIONES TRANSVERSALES VÍA JAC VEREDA LAS CRUCES								
Tipo	Abscisa	Longitud	Area Sección (m2)		Corte		Terraplen	
Punto	m	m	Corte	Terraplen	Area Planta (m2)	Volumen (m3)	Area Planta (m2)	Volumen (m3)
	0		3.691					
		10			63.115	29.854	1.968	0.085
	10		2.283	0.027				
		10			63.009	18.743	4.6	0.46
	20		1.46	0.068				
		10			63.005	13.61	6.314	0.751
	30		1.181	0.102				
		3.048			19.13	3.632	2.362	0.292
PQ	33.048		1.147	0.137				
		6.952			42.677	8.577	7.263	0.979
	40		1.238	0.193				
		10			62.513	13.951	8.518	1.215
	50		1.716	0.086				
		10			63.004	17.211	7.021	0.846
	60		1.732	0.115				
		0.77			4.797	1.245	0.65	0.095
PQ	60.77		1.616	0.131				
		9.23			56.467	13.7	8.333	0.908
	70		1.562	0.108				
		10			61.848	15.368	8.09	1.02
	80		1.747	0.116				
		10			62.919	17.912	6.139	0.644
	90		1.943	0.056				
		10			63.01	23.347	4.317	0.379
	100		2.761	0.023				
		4.007			25.245	11.229	1.254	0.068
PQ	104.007		2.998	0.015				
		5.993			37.833	18.928	1.119	0.042
	110		3.512	0.002				
		10			63.567	36.291	0.384	0.006
	120		3.801					
		5.403			34.274	20.683	0.011	
PQ	125.403		3.864					
		4.597			29.101	17.076		
	130		3.803					
		10			63.28	35.573	0.004	
	140		3.47					
		10			63.085	34.08	0.148	0.001
	150		3.449					
		6.355			40.24	22.061	0.031	
PQ	156.355		3.647					
		3.645			23.151	13.392		
	160		3.708					
		10			63.411	35.655	0.015	
	170		3.369					
		10			63.13	33.852	0.215	0.001
	180		3.291	0.001				
		6.539			41.203	21.77	0.385	0.004
PQ	186.539		3.308	0.001				
		3.461			21.808	10.945	0.209	0.004
	190		3.1	0.002				
		10			63.193	33.34	0.223	0.004
	200		3.584					
		10			63.581	37.233		
	210		3.629					
		10			63.406	34.985		
	220		3.583					
		10			63.808	38.648		
	230		4.268					
		10			63.982	41.023		
	240		3.807					
		10			63.473	36.074	0.007	
	250		3.567					
		10			63.018	31.686	1.382	0.043
	260		2.809	0.014				
		10			63.013	25.845	3.036	0.188
	270		2.329	0.022				
		1.862			11.725	4.491	0.55	0.029
PQ	271.862		2.298	0.02				
		8.138			51.265	19.761	1.958	0.102
	280		2.496	0.009				
		10			63.04	28.055	1.336	0.053
	290		2.973	0.002				
		10			63.225	31.397	0.563	0.013
	300		3.203	0.001				
		10			63.342	33.782	0.196	0.002
	310		3.455					
		3.125			21.555	11.009	0.013	
	313.125		3.475					
		0						
TOTAL DE VOLUMENES						**896.02**		**8.23**

ADISON MOLINARES DORIA
M.P 081037-0583064 COR
ING. CIVIL ESP. EN VIAS TERRESTRES

COORDENADAS DEL EJE VÍA JAC VEREDA LAS CRUCES																
PI #	Tipo Curva	Punto	Abscisa	Eje (m)		Cota Negra	Cota Roja Eje	Cota de Trabajo	Coordenadas N,E Cota Roja Borde (m)		Peralte (%)		Ancho de Carril		Pendiente Berma	
			m	N	E		m		Izquierda	Derecha	Izquierdo	Derecho	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
			0	1456948.27	722499.234	7.162	7.145	-0.017	1456949.297,722502.053,7.085	1456947.244,722496.415,7.085	-2	-2	3	3	-2	-2
			10	1456938.874	722502.656	6.885	7.095	0.21	1456939.901,722505.475,7.035	1456937.847,722499.837,7.035	-2	-2	3	3	-2	-2
			20	1456929.478	722506.078	6.682	7.045	0.363	1456930.504,722508.897,6.985	1456928.451,722503.259,6.985	-2	-2	3	3	-2	-2
			30	1456920.081	722509.5	6.581	6.995	0.414	1456921.108,722512.319,6.935	1456919.055,722506.681,6.935	-2	-2	3	3	-2	-2
1	Sin Curva	PQ	33.048	1456917.217	722510.543	6.591	6.98	0.389	1456918.129,722513.401,6.920	1456916.306,722507.685,6.920	-2	-2	3	3	-2	-2
			40	1456910.514	722512.384	6.628	6.945	0.317	1456911.308,722515.277,6.885	1456909.719,722509.491,6.885	-2	-2	3	3	-2	-2
			50	1456900.871	722515.033	6.6	6.895	0.296	1456901.665,722517.926,6.835	1456900.076,722512.140,6.835	-2	-2	3	3	-2	-2
			60	1456891.228	722517.682	6.596	6.846	0.25	1456892.023,722520.575,6.785	1456890.433,722514.789,6.785	-2	-2	3	3	-2	-2
2	Sin Curva	PQ	60.77	1456890.486	722517.886	6.591	6.842	0.251	1456891.657,722520.648,6.782	1456889.315,722515.124,6.782	-2	-2	3	3	-2	-2
			70	1456882.539	722522.581	6.469	6.796	0.327	1456884.065,722525.164,6.736	1456881.013,722519.998,6.736	-2	-2	3	3	-2	-2
			80	1456873.93	722527.668	6.491	6.745	0.255	1456875.456,722530.251,6.685	1456872.404,722525.086,6.685	-2	-2	3	3	-2	-2
			90	1456865.32	722532.755	6.412	6.676	0.263	1456866.846,722535.338,6.616	1456863.794,722530.173,6.616	-2	-2	3	3	-2	-2
			100	1456856.711	722537.843	6.479	6.592	0.112	1456858.237,722540.425,6.531	1456855.185,722535.260,6.531	-2	-2	3	3	-2	-2
3	Sin Curva	PQ	104.007	1456853.261	722539.881	6.506	6.558	0.052	1456854.841,722542.431,6.498	1456851.681,722537.331,6.498	-2	-2	3	3	-2	-2
			110	1456848.234	722543.143	6.498	6.507	0.009	1456849.867,722545.660,6.447	1456846.601,722540.627,6.447	-2	-2	3	3	-2	-2
			120	1456839.845	722548.587	6.456	6.423	-0.033	1456841.478,722551.103,6.363	1456838.212,722546.070,6.363	-2	-2	3	3	-2	-2
4	Sin Curva	PQ	125.403	1456835.313	722551.528	6.465	6.377	-0.088	1456836.944,722554.046,6.317	1456833.683,722549.010,6.317	-2	-2	3	3	-2	-2
			130	1456831.452	722554.023	6.379	6.339	-0.04	1456833.080,722556.543,6.279	1456829.824,722551.503,6.279	-2	-2	3	3	-2	-2
			140	1456823.052	722559.449	6.238	6.254	0.016	1456824.680,722561.969,6.194	1456821.424,722556.929,6.194	-2	-2	3	3	-2	-2
			150	1456814.653	722564.876	6.171	6.17	-0.001	1456816.281,722567.396,6.110	1456813.025,722562.356,6.110	-2	-2	3	3	-2	-2
5	Sin Curva	PQ	156.355	1456809.315	722568.325	6.123	6.116	-0.006	1456811.016,722570.796,6.056	1456807.613,722565.853,6.056	-2	-2	3	3	-2	-2
			160	1456806.374	722570.479	6.101	6.085	-0.017	1456808.147,722572.899,6.024	1456804.601,722568.059,6.024	-2	-2	3	3	-2	-2
			170	1456798.308	722576.389	5.971	5.986	0.016	1456800.081,722578.809,5.926	1456796.535,722573.969,5.926	-2	-2	3	3	-2	-2
			180	1456790.241	722582.299	5.865	5.873	0.008	1456792.014,722584.719,5.813	1456788.468,722579.879,5.813	-2	-2	3	3	-2	-2
6	Sin Curva	PQ	186.539	1456784.966	722586.163	5.795	5.791	-0.005	1456786.669,722588.633,5.731	1456783.263,722583.693,5.731	-2	-2	3	3	-2	-2
			190	1456782.062	722588.045	5.664	5.744	0.08	1456783.694,722590.563,5.684	1456780.430,722585.528,5.684	-2	-2	3	3	-2	-2
			200	1456773.67	722593.484	5.608	5.611	0.003	1456775.302,722596.002,5.551	1456772.039,722590.967,5.551	-2	-2	3	3	-2	-2
			210	1456765.279	722598.923	5.517	5.517	0	1456766.910,722601.440,5.457	1456763.647,722596.405,5.457	-2	-2	3	3	-2	-2
			220	1456756.887	722604.362	5.47	5.474	0.004	1456758.519,722606.879,5.414	1456755.255,722601.844,5.414	-2	-2	3	3	-2	-2
			230	1456748.495	722609.8	5.62	5.481	-0.139	1456750.127,722612.318,5.421	1456746.864,722607.283,5.421	-2	-2	3	3	-2	-2
			240	1456740.104	722615.239	5.552	5.539	-0.013	1456741.735,722617.757,5.479	1456738.472,722612.722,5.479	-2	-2	3	3	-2	-2
			250	1456731.712	722620.678	5.66	5.626	-0.034	1456733.343,722623.195,5.566	1456730.080,722618.160,5.566	-2	-2	3	3	-2	-2
			260	1456723.32	722626.117	5.615	5.699	0.085	1456724.952,722628.634,5.639	1456721.689,722623.599,5.639	-2	-2	3	3	-2	-2
			270	1456714.929	722631.555	5.55	5.729	0.179	1456716.560,722634.073,5.669	1456713.297,722629.038,5.669	-2	-2	3	3	-2	-2
7	Sin Curva	PQ	271.862	1456713.366	722632.568	5.538	5.73	0.192	1456714.887,722635.154,5.669	1456711.845,722629.982,5.669	-2	-2	3	3	-2	-2
			280	1456706.179	722636.386	5.531	5.714	0.184	1456707.587,722639.035,5.654	1456704.772,722633.737,5.654	-2	-2	3	3	-2	-2
			290	1456697.348	722641.078	5.572	5.678	0.106	1456698.756,722643.727,5.618	1456695.941,722638.428,5.618	-2	-2	3	3	-2	-2
			300	1456688.517	722645.769	5.569	5.642	0.073	1456689.924,722648.418,5.582	1456687.109,722643.120,5.582	-2	-2	3	3	-2	-2
			310	1456679.686	722650.461	5.58	5.605	0.025	1456681.093,722653.110,5.545	1456678.278,722647.811,5.545	-2	-2	3	3	-2	-2
			313.125	1456676.926	722651.927	5.597	5.594	-0.003	1456678.333,722654.576,5.534	1456675.518,722649.278,5.534	-2	-2	3	3	-2	-2

NELSON MOLINARES DORIA
M.P 081037-0583064 COR
ING. CIVIL ESP. EN VIAS TERRESTRES

CANTIDADES ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

CANTIDADES ESTRUCTURA DE PAVIMENTO JAC LAS CRUCES						
Tipo	Abscisa	Longitud	Materiales Estructura (m3)			
Punto	m	m	Subbase	Concreto Bordillos	Concreto MR 3.8 Mpa	Relleno
	0					
		10	9.45	1.175	12	12.582
	10					
		10	9.45	1.175	12	12.584
	20					
		10	9.45	1.175	12	12.585
	30					
		3.048	2.88	0.358	3.658	3.836
PQ	33.048					
		6.952	6.57	0.817	8.342	8.75
	40					
		10	9.45	1.175	12	12.586
	50					
		10	9.45	1.175	12	12.585
	60					
		0.77	0.727	0.09	0.924	0.969
PQ	60.77					
		9.23	8.723	1.085	11.076	11.617
	70					
		10	9.45	1.175	12	12.585
	80					
		10	9.45	1.175	12	12.585
	90					
		10	9.45	1.175	12	12.585
	100					
		4.007	3.786	0.471	4.808	5.042
PQ	104.007					
		5.993	5.664	0.704	7.192	7.542
	110					
		10	9.45	1.175	12	12.582
	120					
		5.403	5.106	0.635	6.483	6.798
PQ	125.403					
		4.597	4.344	0.54	5.517	5.784
	130					
		10	9.45	1.175	12	12.582
	140					
		10	9.45	1.175	12	12.582
	150					
		6.355	6.006	0.747	7.626	7.996
PQ	156.355					
		3.645	3.444	0.428	4.374	4.586
	160					
		10	9.45	1.175	12	12.582
	170					
		10	9.45	1.175	12	12.582
	180					
		6.539	6.18	0.768	7.847	8.228
PQ	186.539					
		3.461	3.27	0.407	4.153	4.355
	190					
		10	9.45	1.175	12	12.583
	200					
		10	9.45	1.175	12	12.582
	210					
		10	9.45	1.175	12	12.582
	220					
		10	9.45	1.175	12	12.582
	230					
		10	9.45	1.175	12	12.581
	240					
		10	9.45	1.175	12	12.582
	250					
		10	9.45	1.175	12	12.583
	260					
		10	9.45	1.175	12	12.584
	270					
		1.862	1.759	0.219	2.234	2.343
PQ	271.862					
		8.138	7.691	0.956	9.766	10.241
	280					
		10	9.45	1.175	12	12.583
	290					
		10	9.45	1.175	12	12.583
	300					
		10	9.45	1.175	12	12.582
	310					
		3.125	2.953	0.367	3.75	3.932
	313.125					
		0				
TOTAL CANTIDADES			295.90	36.79	375.75	394.01

NELSON MOLINARES DORIA
M.P. 081037-0583064 COR
ING. CIVIL ESP. EN VIAS TERRESTRES

INFORMES SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL

DIRECCIÓN: MANZA 8 LOTE 5 URB. BERLIN
MONTERIA. CORDOBA. COLOMBIA.
MÓVIL: 3147211263 CORREO ELECTRÓNICO: nejumodo.ing@gmail.com

SEÑALIZACION VERTICAL VÍA JAC VEREDA LAS CRUCES										
PI	**Abscisa**	**Azimut**	**Velocidad Paso (km/h)**	**Código Señal**	**Descripción**	**Valor**	**Lado (D/I)**	**N**	**E**	**Cota**
	0	250		SR-26	Prohibido Adelantar		D	1456947.24	722496.415	7.145
	0	250	40	SR-30	Velocidad Maxima		D	1456947.24	722496.415	7.145
	197	57		SR-26	Prohibido Adelantar		I	1456777.82	722594.37	5.653
	313	62	40	SR-30	Velocidad Maxima		I	1456678.44	722654.518	5.605

NELSON MOLINARES DORIA
M.P 081037-0583064 COR
ING. CIVIL ESP. EN VIAS TERRESTRES

DEMARCACION HORIZONTAL VÍA JAC VEREDA LAS CRUCES						
Abscisa Inicial	**Abscisa Final**	**Longitud (m)**	**Longitud Real (m)**	**Izquierda**	**Centro**	**Derecha**
0	60	60	60.77	Segmentada		Continua
60	78	18	18.166		Segmentada	
78	197	119	121.84	Continua		Segmentada
197	313	116	116		Segmentada	

NELSON MOLINARES DORIA
M.P 081037-0583064 COR
ING. CIVIL ESP. EN VIAS TERRESTRES

INFORME DISEÑO GEOMETRICO

PROYECTO

AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS Y LA JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL CORREGIMIENTO BUENOS AIRES DEL MUNICIPIO DE ARBOLETES, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA, PARA EL MEJORAMIENTO VIAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL.

TRAMO

TRAMO VÍA CORREGIMIENTO DE BUENOS AIRES – MUNICIPIO DE ARBOLETES

PETICIONARIO

JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL CORREGIMIENTO DE BUENOS AIRES

INGENIERO DISEÑADOR

NELSON JUNIOR MOLINARES DORIA

ESP. EN VIAS TERRESTRES

ARBOLETES - ANTIOQUIA

MARZO 2024

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION 4

2. ALCANCE 6

3. LOCALIZACION DEL PROYECTO 7

4. CARACTERISTICAS DE LA VÍA 8

4.1. CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS 8

4.1.1. SEGÚN SU FUNCIONALIDAD 8

4.1.2. SEGÚN TIPO DE TERRENO 8

5. DISEÑO GEOMÉTRICO HORIZONTAL 10

5.1. VELOCIDAD DE DISEÑO 10

5.2. VELOCIDAD ESPECIFICA DE CURVA HORIZONTAL 11

5.3. FRICCION TRANSVERSAL MAXIMA (F_{TMAX}) 11

5.4. RADIO DE CURVATURA MAXIMA (R_C) 12

5.5. ELEMENTOS CALCULADOS DEL ALINEAMIENTO 13

5.6. SELECCIÓN DEL PERALTE MAXIMO EN FUNCION DEL PERALTE SELECCIONADO Y LA VELOCIDAD ESPECIFICA 13

5.7. TRANSICION DE PERALTE 14

5.8. RAMPA DE PERALTE 15

5.9. CALCULO DE LA LONGITUD DE TRANSICION 17

5.9.1. CALCULO LONGITUD DE TRANSICION 19

6. DISEÑO GEOMÉTRICO VERTICAL 21

6.1. TANGENTE VERTICAL 21

6.1.1. PENDIENTE MINIMA 21

6.1.2. PENDIENTE MAXIMA 21

6.1.3. LONGITUD MINIMA 22

6.1.4. LONGITUD MAXIMA 22

6.2. CURVAS VERTICALES 23

6.2.1. TIPO DE CURVAS VERTICALES 24

6.3. DETERMINACION DE LA LONGITUD DE LA CURVA VERTICAL 25

7. DISEÑO TRANSVERSAL 26

7.1. ANCHO DE CALZADA 26

7.2. BERMA CUNETA 27

7.3. BOMBEO NORMAL O INCLINACION TRANSVERSAL 27

..... 27

7.4. SECCION TRANSVERSAL TIPICA DE DISEÑO 28

8. CARACTERISTICAS DE DISEÑO DE LA VÍA 29

8.1. CARACTERISTICAS PROPUESTAS DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍA 29

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 30

10. BIBLIOGRAFIA 32

11. ANEXOS 33

1. INTRODUCCION

Para el desarrollo y mejoramiento de un municipio desde la infraestructura vial, es necesario diseñar tanto estructural como geométricamente las vías del proyecto. Este informe se centra en el diseño geométrico horizontal, vertical y transversal. Es necesario aclarar que el insumo principal para el diseño geométrico de la vía es la topografía, el cual fue realizado por la presente consultoría. A continuación, se hace un breve resumen que describe en términos generales el contenido y los parámetros de diseños empleados.

En el numeral 2 se realiza una descripción del alcance del estudio en el proyecto de estudios y diseños.

En el numeral 3 se hace una breve descripción sobre la localización del proyecto, así como las características de la vía en estudio.

En el numeral 4, se realiza una breve descripción de los parámetros de control para la caracterización de una vía para lo cual se tienen dos parámetros relevantes: caracterización en función del terreno, donde es de gran importancia el levantamiento topográfico para identificar las pendientes longitudinales y transversales de la vía y caracterización en función de la funcionalidad de la vía.

En el numeral 5, de describen los parámetros horizontales que se tuvieron en cuenta para el diseño horizontal, donde se observan los elementos de cada curva, todo en función de las recomendaciones del manual de diseño geométrico del INVIAS, además se ofrecen los criterios para la selección de los elementos geométricos en planta.

En el numeral 6, se realiza el diseño geométrico vertical, donde se calculan las pendientes mínimas, longitudes de las curvas y parámetro K (Control de visibilidad de parada). Es necesario aclarar que el diseño geométrico vertical se ajusta según las recomendaciones del manual de diseño del INVIAS.

En el numeral 7 se describen los principales elementos de la sección transversal como lo son el ancho y la inclinación transversal. En el numeral 8 se aprecian las características de diseño de la vía las cuales deben estar relacionados para garantizar que la carretera sea funcional y opere de madera segura, adicional a eso se contemplan memorias de cálculo de los elementos geométricos los cuales fueron verificados en el Programa TOPO3 el cual contiene las normas de diseño colombianas.

Por último, en el numeral 9 se consignan una serie de recomendaciones las cuales deben respetar con el fin de garantizar un buen desarrollo de la geometría de la vía, también se consignan las conclusiones relacionadas con el tipo de diseño a emplear.

2. ALCANCE

Este documento tiene como alcance realizar el diseño de la vía en estudio tomando los parámetros del manual de diseño geométrico de Invias del año 2008, en el cual se basó para la realización del diseño.

3. LOCALIZACION DEL PROYECTO

El tramo vial a intervenir se encuentra en el Corregimiento de Buenos Aires perteneciente al Municipio de Arboletes en el Departamento de Antioquía. A continuación, se presentan las coordenadas del tramo a intervenir

PUNTO INICIAL	
Coordenada Norte	**Coordenada Este**
1444627.038	757535.226
PUNTO FINAL	
Coordenada Norte	**Coordenada Este**
1444669.918	757249.766

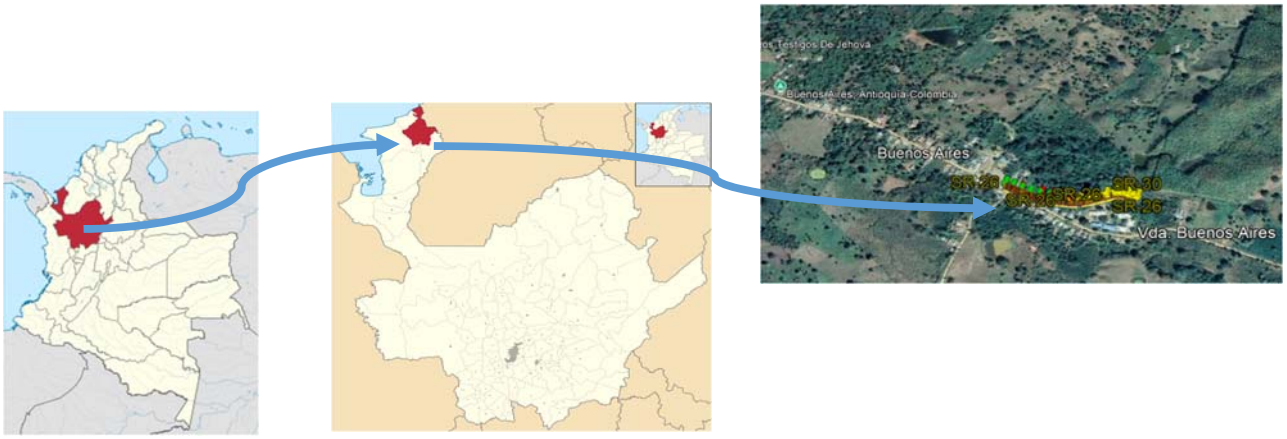


Figura No 1. Localización de la vía a intervenir (Fuente Google Maps)

El proyecto cuenta con una longitud total de 300.962 metros lineales que corresponde a un tramo vial del Corregimiento de Buenos Aires del Municipio de Arboletes.

4. CARACTERISTICAS DE LA VÍA

Para conocer las características actuales de la vía es necesario tener claro algunos conceptos que se presentan a continuación:

4.1.CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS

Teniendo en cuenta el manual de diseño geométrico de carreteras del instituto nacional de vías, las carreteras se clasifican según su funcionalidad y el tipo de terreno:

4.1.1. SEGÚN SU FUNCIONALIDAD

- **Primarias**

Son aquellas carreteras troncales, transversales y accesos a capitales de departamento que cumplen una función básica de integración. Este tipo de carreteras generalmente son de doble calzadas.

- **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.

- **Terciarias**

Son aquellas vías de acceso que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí, la vía de este estudio se clasifica dentro de este ítem.

4.1.2. SEGÚN TIPO DE TERRENO

- **Plano.**

Son carreteras en donde sus pendientes longitudinales son normalmente menores de tres por ciento, y su pendiente transversal al eje de la vía es menor a 5 grados. Presenta un movimiento de tierra mínimo durante su construcción. Esta Vía se encuentra en este tipo de 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.

- **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.

- **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.

5. DISEÑO GEOMÉTRICO HORIZONTAL

5.1. VELOCIDAD DE DISEÑO

En el proceso de asignación de la velocidad de diseño se debe otorgar la máxima prioridad a la seguridad de los usuarios. Por ello la velocidad de diseño a lo largo del trazado debe ser tal que los conductores no sean sorprendidos por cambios bruscos y/o muy frecuentes en la velocidad a la que pueden realizar con seguridad el recorrido.

También se busca garantizar la consistencia en la velocidad, debe identificarse a lo largo del corredor de ruta tramos homogéneos a los que por las condiciones topográficas se les pueda asignar una misma velocidad. Esta velocidad, se denomina velocidad de diseño del tramo homogéneo (VTR), esta velocidad se determina con base al tipo del terreno y a la categoría de la vía. En la figura 2 se puede ver las velocidades de diseño en función de la categoría de la carretera y del 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	▨	▨								

***Figura No 2**. Valores de Velocidad de Tramos Homogéneos en Función de la Categoría de la Carretera y el Tipo de Terreno (Fuente. Manual de Diseño Geométrico Invias)*

Si bien es cierto que el carreteable está definido como una vía terciaria, que presenta pendientes menores a 5 grados clasificándose como terreno plano, si bien es cierto que según la figura No 2 la velocidad del tramo homogéneo para un tramo de dichas características se considera como velocidad escogida la de 40 Km/h.

5.2.VELOCIDAD ESPECIFICA DE CURVA HORIZONTAL

Para asignar la velocidad de curva horizontal (VCH) a las curvas horizontales incluidas en el tramo homogéneo en estudio se consideran los siguientes parámetros:

- La velocidad de diseño del Tramo homogéneo (VTR) que se encuentra en la curva horizontal
- El sentido que el vehículo recorre la carretera
- La velocidad especifica asignada a la curva horizontal anterior
- La longitud del segmento recto anterior.
- La deflexión de la curva analizada

Dentro de los criterios para la asignación de la velocidad especifica de la curva horizontal se establecen los siguientes:

1. La Velocidad Especifica de una curva horizontal (V_{CH}) no puede ser menor que la velocidad de diseño del tramo ($V_{CH} \geq V_{TR}$) ni superior a está en veinte kilómetros por hora ($V_{CH} \leq V_{TR}+20$).
2. La velocidad Especifica de una curva horizontal debe ser asignada teniendo en cuenta la Velocidad Especifica de la curva horizontal anterior y la longitud del segmento recto anterior.

5.3.FRICCION TRANSVERSAL MAXIMA (F_{TMAX})

Este valor depende de numerosos factores, entre los cuales están: 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 de la AASTHO.

VELOCIDAD ESPECÍFICA V_{CH} (km/h)	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
COEFICIENTE DE FRICCIÓN TRANSVERSAL MÁXIMA $f_{Tmáx}$	0.35	0.28	0.23	0.19	0.17	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.09	0.08

Figura No 3. *Coeficiente de Fricción Transversal Máxima (Fuente. Manual de Diseño Geométrico Invias)*

5.4.RADIO DE CURVATURA MAXIMA (R_C)

El radio mínimo (RC mín.) es el valor límite de curvatura para una velocidad específica (VCH) de acuerdo con el peralte máximo (e máx.) y el coeficiente de fricción transversal máxima (fTmáx) Ver figura 6. El radio mínimo de curvatura será usado en situaciones extremas, donde sea imposible la aplicación de radios mayores; en carreteras terciarias es difícil disponer de entre tangencias que permitan realizar transiciones, adicional por condiciones de seguridad y por la geometría horizontal de la vía utilizamos un peralte máximo de 6.00%. El cálculo se realiza por medio de la siguiente ecuación:

$$R_c = \frac{{V_{CH}}^2}{127x\ (e + f_T)}$$

$$e = \frac{{V_{CH}}^2}{127x\ R_C} - f_T$$

Donde:

R_c: Radio de Curvatura

V_{CH}: Velocidad Especifica con que se diseña la curva (Km/h)

e: Peralte de la calzada de la curva (m/m)

f_T: Coeficiente de fricción lateral

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

Figura No 4. *Radios Mínimas para peralte máximo del 6% (Fuente. Manual de Diseño Geométrico Invias)*

Según la Figura No 4 para una velocidad especifica de 40 Km/h se considera un radio mínimo de curvatura de 43 metros, tomando un valor recomendado según la norma de un peralte máximo de 6% para vías terciarias.

Luego de meter estos datos al programa TOPO3, para cada uno de los tramos diseñados, los cuales se encuentran en los anexos se muestran los resultados obtenidos del alineamiento horizontal.

5.5.ELEMENTOS CALCULADOS DEL ALINEAMIENTO

Considerando los parámetros mencionados en los numerales anteriores se realiza el diseño geométrico de la vía para la cual se calculan los diferentes elementos geométricos de diseño; adicional con el radio calculado y la velocidad específica se determina el peralte en función de las dos variables mencionadas. En los anexos se presentan los resultados obtenidos de los elementos geométricos de las curvas circulares para cada uno de los tramos diseñados.

5.6.SELECCIÓN DEL PERALTE MAXIMO EN FUNCION DEL PERALTE SELECCIONADO Y LA VELOCIDAD ESPECIFICA

Una vez asignada la Velocidad Especifica (VCH) a cada curva horizontal y con el Radio de Curvatura elegido (Rc), que es el que permite ajustar de la mejor manera la trayectoria de la curva a la topografía del terreno, es necesario asignar el peralte

que debe tener la curva para que con su Radio (Rc) permita que los vehículos puedan circular con plena seguridad a la velocidad especifica (VCH).

En la figura 5 se presenta el valor del peralte en función de la VCH y el Rc para Vías terciarias para el peralte máximo que se tomó del 6%

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

Figura No 5. *Radios Rc Según Velocidad Especifica (VCH) y Peraltes. (Fuente. Manual DGI)*

5.7.TRANSICION DE 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:

- La distancia (N) necesaria para levantar el borde exterior, del bombeo normal a la nivelación con el eje de la vía, llamado aplanamiento.

- 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:

$$L_t = L + N$$

$$N = \frac{BN\ x\ L}{e_f}$$

Donde:

- L_t: Longitud Total de Transición (m)
- L: Longitud del punto donde el peralte es cero al punto donde el peralte total en la curva circular (m)
- N: Aplanamiento (m)
- BN: Bombeo Normal (%)
- e_f: Peralte Total, en Porcentaje (%)

5.8.RAMPA DE PERALTE

Se define como la diferencia relativa que existe entre la inclinación del eje longitudinal de la calzada y la inclinación del eje longitudinal de la calzada y la inclinación del borde de esta, y se determina por:

$$\Delta s = a \times \left(\frac{e_f - e_i}{L}\right)$$

Donde:

Δs: Inclinación longitudinal de la rampa de peraltes, en porcentaje (%)

L: Longitud de Transición, L= Lt-N, en metros

e_f: Peralte al finalizar el tramo de transición o peralte total, en porcentaje (%)

e_i: Peralte al iniciar el tramo de transición, en porcentaje (%)

a: Distancia del eje de giro al borde exterior de la calzada, en metros

Estos valores de la inclinación de la rampa garantizan no solamente la comodidad de la marcha de los vehículos, sino una adecuada apariencia de la carretera y cualquiera que sea el sistema seguido para conformar el peralte total, no deben ser excedidos. La figura 6 presenta valores máximos y mínimos de la pendiente longitudinal para la rampa de peralte.

Se adoptan valores sugeridos por la AASHTO – 2004 para la pendiente relativa de la rampa de peraltes para las velocidades comprendida entre (60 - 120 km/h). Para las velocidades entre veinte a cincuenta kilómetros por hora (20 - 50 km/h) se adoptan valores ajustados a las necesidades de las carreteras secundarias y terciarias donde el espacio para realizar la transición de peraltado es muy limitado.

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	

Figura No 6. *Valores Máximos y Mínimos de la pendiente longitudinal para rampas de peraltes (Fuente. Manual DGI)*

La siguiente ilustración muestra el desarrollo de peralte a emplear, rotando la calzada desde el eje de la vía.

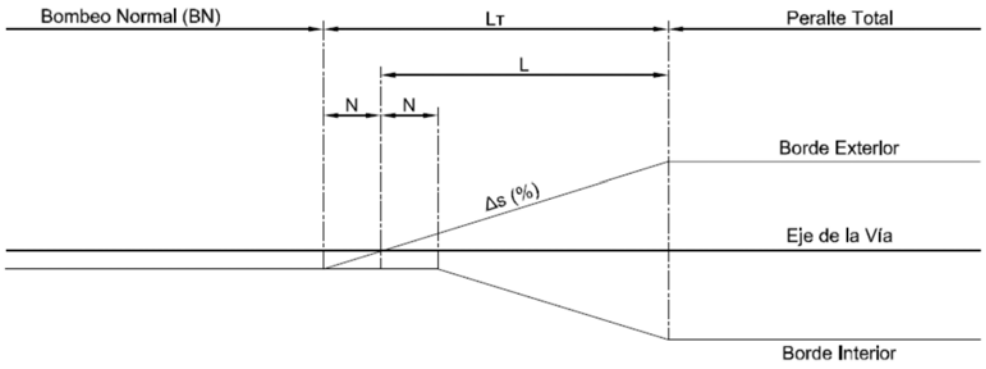


Figura No 7. *Desarrollo del Peralte. Fuente MDG Invias*

5.9.CALCULO DE LA LONGITUD DE TRANSICION

La longitud de la transición (L) se calculó de acuerdo con la relación indicada en la rampa de peralte de donde se puede obtener el valor de la longitud de la transición (L) en función

de la inclinación relativa de la rampa de peraltes (Δs), del ancho de calzada que gira (a) y los cambios de peralte (ef, ei) variables ya definidas, por lo tanto, la expresión de cálculo es:

$$L = a \times b_w \times \left(\frac{e_f - e_i}{\Delta_s}\right)$$

También:

$$a = W \times n$$

Donde:

L: Longitud de transición, en metros

ef-ei: Cambio de peralte, en porcentaje

a: Ancho de la calzada que gira, en metros

bw: Factor de ajuste debido al número de carriles que giran

Δs: Inclinación relativa de la rampa de peraltes

W: Ancho de carril, en metros

N; Número de Carriles que giran

El valor del ancho de calzada que gira (a) es igual al ancho de los carriles que giran. Cuando el número de carriles que rotan es mayor que uno (1) es conveniente el uso de un factor de ajuste (b_w) para evitar una excesiva longitud de transición y desniveles muy altos entre el borde exterior y el eje de giro. En la figura 8 se indican los factores de ajuste (AASHTO - 2004) y en la figura 9 los bosquejos que indican los carriles que giran respecto a su eje de giro.

NÚMERO DE CARRILES QUE GIRAN (n)	FACTOR DE AJUSTE (b_w)	INCREMENTO EN LOS CARRILES DE GIRO RESPECTO A UN CARRIL GIRADO
1.0	1.00	1.00
1.5	0.83	1.25
2.0	0.75	1.50
2.5	0.70	1.75
3.0	0.67	2.00
3.5	0.64	2.25

Figura No 8. *Factor de ajuste para el número de carriles girados*

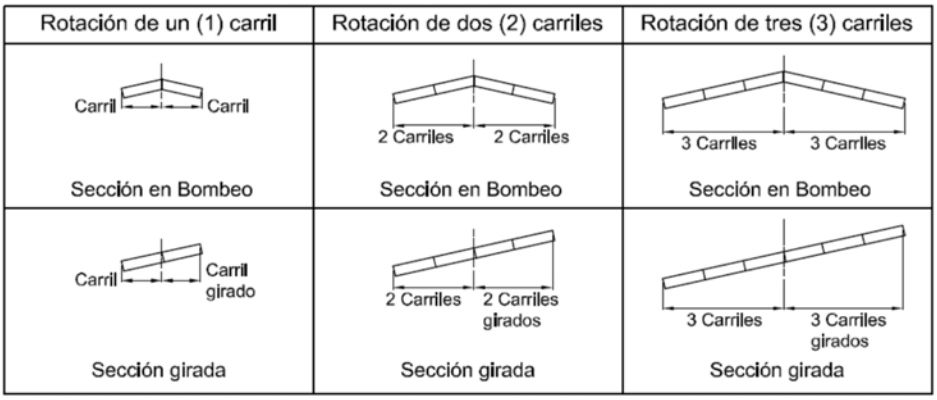


Figura No 9. *Disposición de los carriles que giran respecto a su eje de rotación*

5.9.1. CALCULO LONGITUD DE TRANSICION

a. Entretangencia Mínima

- **Para Curvas de Distinto Sentido**. Si el alineamiento se hace con curvas circulares únicamente, la longitud de entretangencia debe satisfacer la mayor de las condiciones dadas por longitud de transición, de acuerdo con los valores de pendiente máxima para rampa de peraltes y por la distancia recorrido en un tiempo de 5 segundos a la menos de las velocidades específicas de las curvas adyacentes a la entretangencia en estudio.
- **Para Curvas de Mismo Sentido.** Para curvas circulares especialmente en terreno plano, la entretangencia no puede ser menor al espacio recorrido en un tiempo de quince segundos a la velocidad específica de la entretangencia horizontal

En los anexos, se presentan los cálculos obtenidos del peralte y de la transición del peraltado obtenidos por el programa Topo3.

b. Entretangencia Máxima

Se deben acondicionar entretangencia suficientemente largas que permitan cumplir con la Distancia de Visibilidad de Adelantamiento (Da), pero en el caso que se excedan estas distancias por razones propias del diseño es necesario

procurar que la longitud máxima de recta no sea superior a quince (15) veces la Velocidad Específica de la entretangencia horizontal (VETH) expresada en kilómetros por hora (km/h). Este criterio se aplica de igual forma para curvas de igual sentido como para curvas de diferente sentido.

c. Longitud Mínima de la Curva Circular

Para ángulos de deflexión entre tangentes menores o iguales a seis grados (6°), en el caso de que no se puedan evitar, se realizará la unión de estas, mediante una curva circular simple de tal forma que se cumplan los criterios indicados en la figura 10. La aplicación de estos criterios define la longitud mínima de las curvas circulares puesto que evita diseñar curvas circulares con longitudes demasiado cortas que generan una defectuosa apariencia de la vía y producen la sensación de quiebre forzado entre dos alineamientos rectos

ANGULO ENTRE ALINEAMIENTOS	6°	5°	4°	3°	2°
RADIO MÍNIMO (m)	2000	2500	3500	5500	9000

Figura No 10. *Radios para Pequeñas Deflexiones entre Alineamientos*

6. DISEÑO GEOMÉTRICO VERTICAL

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 depende 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.

6.1.TANGENTE VERTICAL

6.1.1. PENDIENTE MINIMA

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 0.5% como pendiente mínima deseable y 0.3% para diseño en terreno plano o sitios donde no es posible el diseño con la pendiente mínima deseable.

6.1.2. PENDIENTE MAXIMA

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. En las vías terciarias las pendientes máximas se ajustan a velocidades entre 20 y 60 Km/h, en donde la necesidad de minimizar los movimientos de tierra y pobre superficie de rodadura son las condiciones dominantes.

Para la selección de la pendiente máxima, es necesario adoptar la pendiente máxima del corredor, la cual debe estar en consonancia con la velocidad de diseño del tramo homogéneo en la figura 11 se presentan los valores correspondientes.

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	VELOCIDAD DE DISEÑO DEL TRAMO HOMOGÉNEO V_{TR} (km/h)									
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Primaria de dos calzadas	-	-	-	-	-	6	6	6	5	5
Primaria de una calzada	-	-	-	-	7	7	6	6	5	-
Secundaria	-	-	7	7	7	7	6	-	-	-
Terciaria	7	7	7	-	-	-	-	-	-	

***Figura No 11**. Pendiente Media Máxima del Corredor de Ruta (%) en Función de la Velocidad de Diseño del Tramo homogéneo* (V_{TR})

6.1.3. LONGITUD MINIMA

La longitud mínima de las tangentes verticales con Velocidad Especifica menor o igual a 20 Km/h, será equivalente a la distancia recorrida en 7 segundos a dicha velocidad, medida como proyección horizontal de PIV a PIV. En la figura 12 se presentan los valores para diferentes velocidades específicas de la tangente vertical (V_{TV})

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

***Figura No 12.** Longitud Mínima de la Tangente Vertical*

6.1.4. LONGITUD MAXIMA

- **Longitud crítica de la tangente vertical**. La longitud critica 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. Se considera que la longitud critica de la tangente vertical es aquella en la que el vehículo pesado seleccionado para el diseño sufre una reducción en su velocidad de 25 Km/h con respecto a su velocidad medida de operación en tramos a nivel de la carretera que se diseña.

- **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 critica, es del 1% en una longitud igual o mayor a la longitud critica anteriormente superada

6.2.CURVAS VERTICALES

Las curvas verticales son las que enlazan dos tangentes consecutivas del alineamiento vertical, para que en su longitud se efectúe en 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.

Para el caso de este diseño se realizó en base al parámetro K y la longitud de transición de la curva vertical, de igual manera buscando la mejor acomodación del terreno y mejora de la visibilidad de parada. En ningún caso se excedió la pendiente longitudinal máxima recomendada de acuerdo con la velocidad de diseño para cada sector.

En la figura No 13, se especifican los valores de K mínimos de acuerdo con el tipo de curva, la distancia de visibilidad de parada y la longitud mínima según el criterio de operación, cabe anotar que estos datos se tomaron como referencia para el diseño del alineamiento vertical.

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

Figura No 13. *Valores de Kmín para el control de la distancia de visibilidad de parada y longitudes mínimas según criterio de operación en curvas verticales*

6.2.1. TIPO 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 figura 14 se indican las curvas verticales cóncavas y convexas.

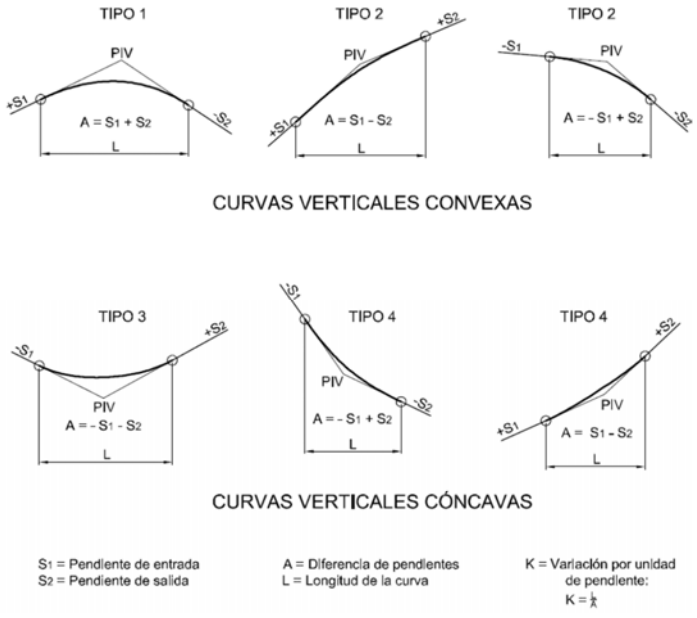


Figura No 14. *Tipos de Curvas Verticales Cóncavas y Convexas*

6.3.DETERMINACION DE LA LONGITUD DE LA CURVA VERTICAL

Dentro de los criterios para la selección de la longitud de la curva vertical que a continuación se indican son aplicables para las curvas simétricas y asimétricas:

- **Criterio de Seguridad.** Establece una longitud mínima que debe tener la curva vertical para que en toda su trayectoria la distancia de visibilidad sea mayor o igual a la de parada (D_p). Es pertinente manifestar que en algunos casos el nivel de servicio deseado puede obligar a diseñar curvas verticales que satisfagan la distancia de visibilidad de adelantamiento (D_a).
- **Criterio de Operación.** Establece una longitud mínima que debe tener la curva vertical para evitar al usuario la impresión de un cambio súbito de pendiente.
- **Criterio de Drenaje.** Establece una longitud máxima que puede tener la curva vertical para evitar que, por ser muy extensa, en su parte central resulte muy plana dificultándose el drenaje de la calzada.

  Parámetro Visibilidad de Parada (K). La longitud de la curva es la relación del parámetro K con la sumatoria de las pendientes longitudinales, proceso de calculo que generalmente se realiza durante el proceso de cálculo con el software TOPO3, este es el método más usado para el cálculo de la longitud de la curva vertical.

En los anexos se muestran los elementos de las curvas verticales consideradas dentro del alineamiento diseñado considerando el cumplimiento de los diferentes criterios mencionados anteriormente

7. DISEÑO TRANSVERSAL

7.1.ANCHO DE CALZADA

El estudio debido a las características de la vía propone un ancho de calzada de 5 metros para todo el alineamiento, todo esto debido a que sobre el recorrido de la vía no se presta para aumentar el ancho de la calzada. Lo anterior, y sumado a la topografía de la vía obligo a realizar algunos cambios en el diseño con respecto al manual del Diseño de Invias.

Se indica el ancho de la calzada en función de la categoría de la vía, del tipo de terreno y de la velocidad de diseño de tramo homogéneo (VTR)(Instituto Nacional de Vías, 2008)

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	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura No 14. *Ancho de Calzada en Metros*

Si bien es claro que en la figura anterior nos muestra que para los parámetros y el tipo de terreno para un valor de velocidad de tramo homogéneo para 40 Km/h, pero vale la pena anotar que las placa huellas del manual Colombia Rural tiene ancho de calzada promedio de 5 metros, y sobre esta base se realizó el diseño de esta estructura vial.

7.2.BERMA CUNETA

La berma cuneta y el bordillo son elementos de drenaje superficial construidos en concreto reforzado, fundidos monolíticamente y articulados estructuralmente con la riostra.

La razón de fundir monolíticamente la berma cuneta y el bordillo es evitar la junta de construcción que se formaría en la frontera de ambos elementos, junta que con el paso del tiempo se convertiría en una fisura que permitiría la filtración del agua que correría por la berma cuneta con el consecuente deterioro de la estructura vial.

7.3.BOMBEO NORMAL O INCLINACION TRANSVERSAL

Es la pendiente que se da a la corona y a la subrasante con el objeto de facilitar el escurrimiento superficial del agua.

En entretangencias 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 figura 16 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

Figura No 16. *Bombeo de la Calzada*

Para este estudio y como la superficie de la vía es en pavimento en concreto hidráulico se decide usar un bombeo del 2% en toda la vía diseñada.

7.4.SECCION TRANSVERSAL TIPICA DE DISEÑO

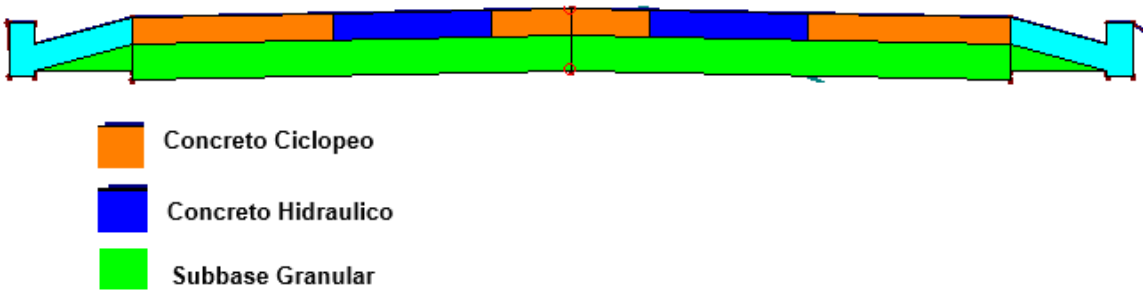


Figura No 17. *Sección Transversal Típica Pavimento Vía Diseñada*

8. CARACTERISTICAS DE DISEÑO DE LA VÍA

La vía se localiza en terreno ondulado con un ancho de calzada de 5.00 m. Los vehículos circulan a velocidades de operación de 40 km/h, se recomienda instalar señalizaciones verticales en ambos extremos de la estructura vial con el fin de evitar accidentes.

8.1.CARACTERISTICAS PROPUESTAS DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍA

Longitud	300.962 ML
No de Corredores	1
Tipo de Terreno	Plano
Velocidad de Diseño	40 km/h
Ancho de Calzada	5.0 metros
Ancho de Carril	2.5 metros
Bombeo Normal	-2%
Emax	6%

Los elementos geométricos de una carretera deben estar convenientemente relacionados, para garantizar una operación segura, a una velocidad de operación continua en tramos rectos homogéneos y tramos con curvas horizontales y acorde con las condiciones generales de la vía.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los parámetros de diseño de curvatura se calcularon a partir de una velocidad específica de 40 Km/h, ajustando el diseño al manual de diseño geométrico de INVIAS, en algunos casos se ajustó a las condiciones actuales de la vía.

- Se adoptó un ancho de calzada de 5.0 metros para todo el diseño de la vía, de acuerdo a los parámetros establecidos en la Cartillas de Obras Menores del Instituto Nacional de Vías.

- Se recomienda durante el proceso de localización y replanteo, conservar el mismo sistema de coordenadas y hacer uso de los puntos de control materializados en campo con la finalidad de conservar el mismo sistema de elevaciones que aparece en las carteras de control y localización.
- Se recomienda conservar las pendientes longitudinales planteadas en el presente informe durante el proceso constructivo, ya que la información fue recolectada del levantamiento topográfico.

- Durante el proceso de diseño transversal, se contemplaron bombeos del 2.0% para los tramos homogéneos y rectos de las vías, en los tramos con curvas horizontales se tuvo en cuenta el peralte máximo de 6.0% contemplado en el manual de INVIAS que permiten mejorar la movilidad de los usuarios, contrarrestando los efectos de la fuerza centrífuga.
- El diseño de esta vía se hizo bajo la premisa de un vehículo de diseño C2G (Camión de dos Ejes Grande), esto luego de verificar los informes de tránsito y de diseño de la estructura vial realizados.

- Por último, vale anotar que las cantidades de la estructura presentada corresponde al levantamiento topográfico realizado el cual presenta un total de

300 metros lineales, es decir, que se debe realizar el respectivo balance con el fin de revisar cual es el alcance real del proyecto de acuerdo con el presupuesto otorgado.



NELSON MOLINARES DORIA
Ing. Civil
Especialista en Vías Terrestres
M.P. 081037-0583064 COR

10.BIBLIOGRAFIA

- Instituto Nacional de Vías. (2008). *Manual de Diseño Geométrico 2008*.
- Software TOPO3. Elaborado por el Ing. Efraín Solano

11.ANEXOS

- INFORMES ALINEAMIENTO HORIZONTAL, VERTICAL, VOLUMENES Y COORDENADAS DEL EJE
- CANTIDADES DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO
- INFORMES SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL
- PLANOS PLANTA – PERFIL
- PLANOS SECCIONES TRANSVERSALES
- PLANOS SEÑALIZACION VERTICAL Y HORIZONTAL

INFORMES ALINEAMIENTO HORIZONTAL, VERTICAL, VOLUMENES Y COORDENADAS DEL EJE

INFORME ALINEAMIENTO HORIZONTAL VÍA JAC CORREGIMIENTO DE BUENOS AIRES														
PI#	Tipo	Curva	Posible	Sentido	Coordenadas		Abscisas		Longitud	Tangente	Radio	DeltaC	Longitud Circular
	PI		(S/N)	I/D	PI	Delta	PC-TE	PT-ET	Total	Entrada			
					N,E (m)	g,m,s,ID	m	m	m	m	m	g,m,s	m
K0+000					1444627.038, 757535.226								
1	Normal	C	S	I	1444644.335, 757495.263	40,38,41 I	25.398	60.158	34.76	18.147	49	40,38,41	34.76
2	Normal	C	S	D	1444617.707, 757409.460	26,7,18 D	106.332	156.482	50.15	25.519	110	26,7,18	50.15
3	Normal	C	S	D	1444631.492, 757321.233	18,4,9 D	192.277	247.782	55.505	27.985	176	18,4,9	55.505
PQ-4	Normal	Sin Curva	S	D	1444650.658, 757283.536	2,44,53 D	262.086						
K0+300.962					1444669.918, 757249.766								



NELSON MOLINARES DORIA
M.P 081037-0583064 COR
ING. CIVIL ESP. EN VIAS TERRESTRES

INFORME ALINEAMIENTO VERTICAL VÍA JAC CORREGIMIENTO DE BUENOS AIRES																	
PIV	Longitud (m)		Estado	Pendiente (%)		A	Tipo de	Abscisa, Cota (m)			Externa	Abscisa Cota Mínima	Cota Mínima	Abscisa Cota Máxima	Cota Máxima	K	
#	Entrada	Salida		Entrada	Salida	%	Curva	PCV	PIV	PTV	m	m	m	m	m	Entrada	Salida
0									0.659,91.506								
1	26	26	Posible	-2.966	-0.393	2.573	Concava	14.630,91.092	40.630,90.320	66.630,90.218	0.167					20.21	20.21
2	6	6	Posible	-0.393	-0.749	-0.356	Convexa	119.103,90.012	125.103,89.989	131.103,89.944	-0.005					33.675	33.675
3	7	7	Posible	-0.749	-0.897	-0.148	Convexa	181.059,89.569	188.059,89.517	195.059,89.454	-0.003					94.752	94.752
4									300.545,88.508								



NELSON MOLINARES DORIA
M.P 081037-0583064 COR
ING. CIVIL ESP. EN VIAS TERRESTRES

INFORME SECCIONES TRANSVERSALES VÍA JAC CORREGIMIENTO DE BUENOS AIRES								
Tipo	Abscisa	Longitud	Area Sección (m2)		Corte		Terraplen	
Punto	m	m	Corte	Terraplen	Area Planta (m2)	Volumen (m3)	Area Planta (m2)	Volumen (m3)
	0		2.835					
		10			64.863	17.462	2.081	0.166
	10		0.652	0.052				
		10			64.563	14.756	2.819	0.255
	20		2.299	0.012				
		5.398			35.597	13.093	0.83	0.049
PC	25.398		2.57	0.007				
		4.602			30.542	11.886	0.224	0.009
	30		2.553					
		5			33.206	14.673		
	35		3.264					
		5			33.225	16.191		
	40		2.908					
		5			33.003	15.234		
	45		3.337					
		5			33.036	17.75		
	50		3.744					
		5			33.338	19.303		
	55		3.97					
		5			33.83	19.977		
	60		4.003					
		0.158			1.071	0.63		
PT	60.158		4					
		9.842			66.04	38.264		
	70		3.796					
		10			65.874	35.76		
	80		3.394					
		10			64.93	31.12		
	90		2.889					
		10			65.177	27.975		
	100		2.868					
		6.332			41.696	18.091		
PC	106.332		2.926					
		3.668			24.28	11.089		
	110		2.967					
		10			65.961	31.764		
	120		3.404					
		5			33.054	17.924		
	125		3.834					
		5			33.019	18.227		
	130		3.215					
		10			65.211	28.998		
	140		2.946					
		10			65.732	31.829		
	150		3.381					
		6.482			42.857	21.902		
PT	156.482		3.374					
		3.518			23.213	11.832		
	160		3.382					
		10			66.147	33.638		
	170		3.408					
		10			65.956	30.963		
	180		2.911					
		10			64.996	26.569		
	190		3.349					
		2.277			15.018	7.475		
PC	192.277		3.274					
		2.723			17.959	8.858		
	195		3.211					
		5			32.897	16.34		
	200		3.279					
		5			32.887	16.048		
	205		3.125					
		5			32.844	15.214		
	210		2.944					
		5			32.69	14.216		
	215		2.747					
		5			32.513	13.226		
	220		2.539					
		5			32.375	12.363		
	225		2.404					
		5			32.331	11.596		
	230		2.271					
		5			32.365	10.993		
	235		2.15					
		5			32.377	10.412		
	240		2.021					
		5			32.37	9.945		
	245		1.964					
		2.782			18.009	5.434		
PT	247.782		1.939					
		2.218			14.352	4.288		
	250		1.918					
		10			64.525	18.785		
	260		1.821					
		2.086			13.428	3.801		
PQ	262.086		1.8					
		7.914			50.906	14.6	0.172	0.002
	270		1.884	0.001				
		10			64.284	19.269	0.257	0.002
	280		1.989					
		10			64.528	21.734	0.002	
	290		2.387					
		10			64.916	24.039	0.012	
	300		2.356					
		0.962			6.219	2.261		
	300.962		2.182					
		0						
TOTAL DE VOLUMENES						837.80		0.48



NELSON MOLINARES DORIA
M.P 081037-0583064 COR
ING. CIVIL ESP. EN VIAS TERRESTRES

COORDENADAS DEL EJE VÍA JAC CORREGIMIENTO DE BUENOS AIRES																
PI #	Tipo Curva	Punto	Abscisa	Eje (m)		Cota Negra	Cota Roja Eje	Cota de Trabajo	Coordenadas N,E Cota Roja Borde (m)		Peralte (%)		Ancho de Carril		Pendiente Berma	
			m	N	E		m		Izquierda	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
			0	1444627.038	757535.226	91.595	91.525	-0.07	1444624.744,757534.233,91.475	1444629.332,757536.219,91.475	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			10	1444631.01	757526.049	90.962	91.229	0.267	1444628.716,757525.056,91.179	1444633.305,757527.042,91.179	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			20	1444634.982	757516.872	90.914	90.939	0.026	1444632.688,757515.879,90.889	1444637.277,757517.865,90.889	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
1	Circular	PC	25.398	1444637.126	757511.918	90.816	90.801	-0.015	1444634.832,757510.925,90.751	1444639.421,757512.911,90.751	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			30	1444638.753	757507.615	90.707	90.694	-0.013	1444636.376,757506.841,90.644	1444641.131,757508.388,90.644	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			35	1444640.055	757502.79	90.717	90.59	-0.127	1444637.612,757502.262,90.540	1444642.499,757503.317,90.540	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			40	1444640.859	757497.857	90.561	90.498	-0.063	1444638.374,757497.581,90.448	1444643.344,757498.132,90.448	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			45	1444641.156	757492.868	90.562	90.419	-0.143	1444638.656,757492.847,90.369	1444643.656,757492.889,90.369	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			50	1444640.943	757487.875	90.6	90.352	-0.248	1444638.454,757488.108,90.302	1444643.432,757487.641,90.302	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			55	1444640.223	757482.929	90.558	90.297	-0.261	1444637.771,757483.415,90.247	1444642.675,757482.443,90.247	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			60	1444639.003	757478.082	90.522	90.255	-0.267	1444636.613,757478.816,90.205	1444641.393,757477.349,90.205	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
1	Circular	PT	60.158	1444638.956	757477.931	90.521	90.254	-0.267	1444636.568,757478.672,90.204	1444641.344,757477.190,90.204	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			70	1444636.039	757468.532	90.477	90.205	-0.272	1444633.651,757469.273,90.155	1444638.427,757467.791,90.155	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			80	1444633.075	757458.981	90.406	90.166	-0.24	1444630.687,757459.722,90.116	1444635.463,757458.240,90.116	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			90	1444630.111	757449.43	90.309	90.126	-0.182	1444627.723,757450.171,90.076	1444632.499,757448.689,90.076	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			100	1444627.147	757439.88	90.217	90.087	-0.13	1444624.759,757440.621,90.037	1444629.535,757439.139,90.037	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
2	Circular	PC	106.332	1444625.27	757433.832	90.156	90.062	-0.094	1444622.883,757434.573,90.012	1444627.658,757433.091,90.012	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			110	1444624.242	757430.311	90.123	90.048	-0.075	1444621.831,757430.972,89.998	1444626.653,757429.651,89.998	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			120	1444622.04	757420.56	90.166	90.008	-0.158	1444619.578,757421.000,89.958	1444624.501,757420.121,89.958	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			125	1444621.277	757415.619	90.205	89.984	-0.221	1444618.799,757415.947,89.934	1444623.756,757415.292,89.934	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			130	1444620.732	757410.65	90.14	89.952	-0.188	1444618.241,757410.864,89.902	1444623.223,757410.436,89.902	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			140	1444620.329	757400.661	89.938	89.877	-0.062	1444617.829,757400.649,89.827	1444622.829,757400.674,89.827	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			150	1444620.835	757390.678	89.963	89.802	-0.161	1444618.346,757390.438,89.752	1444623.323,757390.917,89.752	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
2	Circular	PT	156.482	1444621.646	757384.248	89.96	89.753	-0.207	1444619.176,757383.862,89.703	1444624.116,757384.634,89.703	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			160	1444622.189	757380.772	89.942	89.727	-0.215	1444619.719,757380.386,89.677	1444624.659,757381.158,89.677	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			170	1444623.733	757370.892	89.862	89.652	-0.21	1444621.263,757370.506,89.602	1444626.203,757371.278,89.602	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			180	1444625.277	757361.012	89.676	89.577	-0.099	1444622.807,757360.626,89.527	1444627.747,757361.397,89.527	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			190	1444626.821	757351.131	89.673	89.498	-0.175	1444624.351,757350.745,89.448	1444629.291,757351.517,89.448	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
3	Circular	PC	192.277	1444627.172	757348.882	89.609	89.479	-0.13	1444624.702,757348.496,89.429	1444629.642,757349.268,89.429	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			195	1444627.613	757346.195	89.577	89.455	-0.122	1444625.149,757345.771,89.404	1444630.077,757346.619,89.404	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			200	1444628.531	757341.28	89.569	89.41	-0.159	1444626.081,757340.786,89.360	1444630.982,757341.774,89.360	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			205	1444629.589	757336.393	89.508	89.365	-0.143	1444627.153,757335.830,89.315	1444632.024,757336.956,89.315	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			210	1444630.784	757331.538	89.443	89.32	-0.123	1444628.366,757330.906,89.270	1444633.203,757332.171,89.270	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			215	1444632.117	757326.72	89.374	89.275	-0.099	1444629.718,757326.019,89.225	1444634.517,757327.420,89.225	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			220	1444633.587	757321.941	89.299	89.23	-0.068	1444631.208,757321.172,89.180	1444635.966,757322.709,89.180	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			225	1444635.192	757317.205	89.232	89.185	-0.047	1444632.835,757316.369,89.135	1444637.548,757318.041,89.135	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			230	1444636.93	757312.517	89.157	89.141	-0.016	1444634.599,757311.615,89.091	1444639.261,757313.420,89.091	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			235	1444638.801	757307.881	89.086	89.096	0.01	1444636.496,757306.912,89.046	1444641.106,757308.849,89.046	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			240	1444640.803	757303.299	89.02	89.051	0.031	1444638.526,757302.266,89.001	1444643.079,757304.333,89.001	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			245	1444642.934	757298.776	88.965	89.006	0.041	1444640.688,757297.679,88.956	1444645.180,757299.874,88.956	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
3	Circular	PT	247.782	1444644.175	757296.287	88.937	88.981	0.044	1444641.946,757295.154,88.931	1444646.404,757297.420,88.931	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			250	1444645.18	757294.309	88.916	88.961	0.045	1444642.952,757293.176,88.911	1444647.409,757295.442,88.911	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			260	1444649.713	757285.395	88.813	88.872	0.059	1444647.484,757284.262,88.821	1444651.941,757286.528,88.821	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
4	Sin Curva	PQ	262.086	1444650.658	757283.536	88.791	88.853	0.062	1444648.457,757282.349,88.803	1444652.859,757284.722,88.803	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			270	1444654.579	757276.661	88.731	88.782	0.051	1444652.407,757275.423,88.732	1444656.750,757277.900,88.732	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			280	1444659.533	757267.975	88.654	88.692	0.038	1444657.361,757266.736,88.642	1444661.705,757269.213,88.642	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			290	1444664.487	757259.288	88.597	88.602	0.005	1444662.316,757258.050,88.552	1444666.659,757260.527,88.552	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			300	1444669.441	757250.602	88.481	88.513	0.031	1444667.270,757249.363,88.463	1444671.613,757251.840,88.463	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2
			300.962	1444669.918	757249.766	88.48	88.504	0.024	1444667.746,757248.528,88.454	1444672.090,757251.005,88.454	-2	-2	2.5	2.5	-2	-2

NELSON MOLINARES DORIA
M.P 081037-0583064 COR
ING. CIVIL ESP. EN VIAS TERRESTRES

CANTIDADES ESTRUCTURA DE PLACA HUELLA

CANTIDADES ESTRUCTURA DE PLACA HUELLA VÍA JAC CORRREGIMIENTO DE BUENOS AIRES							
Tipo	Abscisa	Longitud	Materiales Estructura (m3)				
Punto	m	m	Subbase	Concreto Berma Cuneta	Concreto Rígido	Relleno	Cconcreto Ciclopeo
	0						
		10	10.825	2.61	2.7	0.003	4.8
	10						
		10	10.825	2.61	2.7	0.001	4.8
	20						
		5.398	5.844	1.409	1.458	0.002	2.591
PC	25.398						
		4.602	4.981	1.201	1.242	0.002	2.209
	30						
		5	5.413	1.305	1.35	0.002	2.4
	35						
		5	5.413	1.305	1.35	0.003	2.4
	40						
		5	5.413	1.305	1.35	0.002	2.4
	45						
		5	5.413	1.305	1.35	0.002	2.4
	50						
		5	5.413	1.305	1.35	0.003	2.4
	55						
		5	5.413	1.305	1.35	0.003	2.4
	60						
		0.158	0.171	0.041	0.043		0.076
PT	60.158						
		9.842	10.654	2.569	2.657	0.006	4.724
	70						
		10	10.825	2.61	2.7	0.005	4.8
	80						
		10	10.825	2.61	2.7	0.003	4.8
	90						
		10	10.825	2.61	2.7	0.003	4.8
	100						
		6.332	6.854	1.653	1.71	0.003	3.039
PC	106.332						
		3.668	3.971	0.957	0.99	0.002	1.761
	110						
		10	10.825	2.61	2.7	0.005	4.8
	120						
		5	5.413	1.305	1.35	0.002	2.4
	125						
		5	5.413	1.305	1.35	0.002	2.4
	130						
		10	10.825	2.61	2.7	0.003	4.8
	140						
		10	10.825	2.61	2.7	0.004	4.8
	150						
		6.482	7.017	1.692	1.75	0.003	3.111
PT	156.482						
		3.518	3.808	0.918	0.95	0.002	1.689
	160						
		10	10.825	2.61	2.7	0.004	4.8
	170						
		10	10.825	2.61	2.7	0.005	4.8
	180						
		10	10.825	2.61	2.7	0.003	4.8
	190						
		2.277	2.465	0.594	0.615	0.001	1.093
PC	192.277						
		2.723	2.948	0.711	0.735	0.001	1.307
	195						
		5	5.413	1.305	1.35	0.002	2.4
	200						
		5	5.413	1.305	1.35	0.002	2.4
	205						
		5	5.413	1.305	1.35	0.002	2.4
	210						
		5	5.413	1.305	1.35	0.002	2.4
	215						
		5	5.413	1.305	1.35	0.002	2.4
	220						
		5	5.413	1.305	1.35	0.002	2.4
	225						
		5	5.413	1.305	1.35	0.001	2.4
	230						
		5	5.413	1.305	1.35	0.001	2.4
	235						
		5	5.413	1.305	1.35	0.001	2.4
	240						
		5	5.413	1.305	1.35	0.001	2.4
	245						
		2.782	3.011	0.726	0.751	0.001	1.335
PT	247.782						
		2.218	2.401	0.579	0.599	0.001	1.065
	250						
		10	10.825	2.61	2.7	0.003	4.8
	260						
		2.086	2.258	0.545	0.563	0.001	1.001
PC	262.086						
		7.914	8.567	2.066	2.137	0.002	3.799
	270						
		10	10.825	2.61	2.7	0.002	4.8
	280						
		10	10.825	2.61	2.7	0.002	4.8
	290						
		10	10.825	2.61	2.7	0.003	4.8
	300						
		0.962	1.041	0.251	0.26		0.462
	300.962						
		0					
TOTAL CANTIDADES			325.79	78.56	81.26	0.11	144.46



NELSON MOLINARES DORIA
M.P 081037-0583064 COR
ING. CIVIL ESP. EN VIAS TERRESTRES

INFORMES SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL

SEÑALIZACION VERTICAL VÍA JAC CORREGIMIENTO DE BUENOS AIRES										
PI	**Abscisa**	**Azimut**	**Velocidad Paso (km/h)**	**Código Señal**	**Descripción**	**Valor**	**Lado (D/I)**	**N**	**E**	**Cota**
	0	23		SR-26	Prohibido Adelantar		D	1444629.33	757536.219	91.525
	0	23	20	SR-30	Velocidad Maxima		D	1444629.33	757536.219	91.525
	70	343		SR-26	Prohibido Adelantar		D	1444638.43	757467.791	90.218
	170	9		SR-26	Prohibido Adelantar		D	1444626.2	757371.278	89.727
	70	163		SR-26	Prohibido Adelantar		I	1444633.65	757469.273	90.218
	170	189		SR-26	Prohibido Adelantar		I	1444621.26	757370.506	89.727
	301	210		SR-26	Prohibido Adelantar		I	1444667.77	757248.495	88.513
	301	210	20	SR-30	Velocidad Maxima		I	1444667.77	757248.495	88.513



NELSON MOLINARES DORIA
M.P 081037-0583064 COR
ING. CIVIL ESP. EN VIAS TERRESTRES

DEMARCACION HORIZONTAL VÍA JAC CORREGIMIENTO DE BUENOS AIRES						
Abscisa Inicial	**Abscisa Final**	**Longitud (m)**	**Longitud Real (m)**	**Izquierda**	**Centro**	**Derecha**
0	40	40	40.643	Segmentada		Continua
40	46	6	7.001		Segmentada	
46	70	24	34.001	Continua		Segmentada
70	110	40	42	Continua		Continua
110	132	22	24	Segmentada		Continua
132	140	8	10		Segmentada	
140	170	30	40.001	Continua		Segmentada
170	205	35	40.001	Continua		Continua
205	215	10	15	Segmentada		Continua
215	240	25	30		Segmentada	
240	301	61	61	Continua		Segmentada



NELSON MOLINARES DORIA
M.P 081037-0583064 COR
ING. CIVIL ESP. EN VIAS TERRESTRES

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

52.709.618-5 No Responsable de IVA
Carrera 9 # 20 -64 Of. 03 - Cartagena de Indias
Celular 3176404558

COMPROBANTE DE EGRESO No. ***190***

Ciudad Fecha:	Cartagena de Indias, julio 1 de 2024			Valor	$ 420.000,00
Pagado a:	ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ			C.C. o Nit:	52.709.618
Transferencia No.	☐	Cuenta		Banco	
Efectivo	☑				
Debítese a	CONTRATO DE INTERVENTORIA No 4498-2023				

DETALLES

CONCEPTO	Periodo	VALOR
Reembolso Pago Viaticos - Profesionales de apoyo de Interventoría	1/6/2024 - 30/6/2024	$ 420.000,00
VALOR NETO A PAGAR		**$ 420.000,00**

ELABORADO CAROGAL	APROBADO ZDOD	FIRMA DEL BENEFICIARIO
CONTABILIZADO CAROGAL		C.C. O NIT. 52.709.618 de Bogotá

COPIA INVIAS

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

52.709.618-5 No Responsable de IVA
Carrera 9 # 20 -64 Of. 03 - Cartagena de Indias
Celular 3176404558

COMPROBANTE DE EGRESO No. ***192***

Ciudad Fecha:	Cartagena de Indias, julio 1 de 2024	Valor	$ 500.000,00
Pagado a:	VANESSA GALLEGO	C.C. o Nit:	44.328.563

Transferencia No.	☐	Cuenta		Banco	
Efectivo	☑				
Debítese a	CONTRATO DE INTERVENTORIA No 4498-2023				

DETALLES

CONCEPTO	Periodo	VALOR
Alquiler de Motococleta	1/6/2024 - 30/6/2024	$ 500.000,00
VALOR NETO A PAGAR		**$ 500.000,00**

ELABORADO
CAROGAL

APROBADO
ZDOD

CONTABILIZADO
CAROGAL

FIRMA DEL BENEFICIARIO

VanessaGO

C.C. O NIT. 44.328.563 Bogota

COPIA INVIAS

CUENTA DE COBRO

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

C.C. 52.709.618

DEBE A:

VANESSA GALLEGO OROZCO

CC 44.328.563 de Medellín

LA SUMA DE: QUINIENTOS MIL PESOS ($500.000)

POR CONCEPTO DE: Alquiler de motocicleta marca HERO cilindraje 199 CC de placa RHA92G para el servicio de transporte del ingeniero residente de interventoría en el desarrollo de las actividades de supervisión en el contrato de interventoria cuyo objeto es “INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO Y/O MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS RURALES EN LOS MUNICIPIOS DE ARBOLETES Y SAN JUAN DE URABÁ, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL”. El periodo de alquiler se encuentra comprendido a partir del 1 al 30 de junio del 2024 el costo incluye (gastos de herramienta, combustible y costos de SOAT).

Atentamente;

VanessaGO

VANESSA GALLEGO OROZCO
CC 44.328.563 de Medellín

SOAT

PÓLIZA DE SEGURO DE DAÑOS CORPORALES CAUSADOS A LAS PERSONAS EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO

PREVISORA SEGUROS

FECHA DE EXPEDICIÓN (AÑO / MES / DÍA)	VIGENCIA DESDE LAS 00 HORAS DEL (AÑO / MES / DÍA)	HASTA LAS 23:59 HORAS DEL (AÑO / MES / DÍA)
2024-06-19	2024-06-21	2025-06-20

No. DE PÓLIZA.	PLACA No.	CLASE VEHÍCULO	SERVICIO	CILINDRAJE/VATIOS	MODELO
3308005417578000	RHA92G	MOTOS	PARTICULAR	199	2023

PASAJEROS	MARCA	LÍNEA VEHICULO	CARROCERÍA
2	HERO	XPULSE 200T FI OC	SIN CARROCERIA

No. MOTOR	No. CHASIS ó No. SERIE	No. VIN	CAPACIDAD TON.
MC20ABNGF00741	9G5LDU025PVPA0074	9G5LDU025PVPA0074	0.00

APELLIDOS Y NOMBRES DEL TOMADOR	TELÉFONO DEL TOMADOR	TIPO DE DOCUMENTO DEL TOMADOR	No. DE DOCUMENTO DEL TOMADOR	CIUDAD RESIDENCIA TOMADOR
GALLEGO OROZCO, VANESSA	3006171009	CC	1152197843	MEDELLIN

CÓDIGO DE ASEGURADORA	CÓD. SUCURSAL EXPEDIDORA	CLAVE PRODUCTOR	No. FORMULARIO	CIUDAD EXPEDICIÓN
AT1324	33	13590	0	MEDELLIN

TARIFA	PRIMA SOAT	CONTRIBUCIÓN FOSYGA	TASA RUNT
120	$ 194200	$ 104400	$ 2100

TOTAL A PAGAR

$ 298600

PAOLA MERCADO

FIRMA AUTORIZADA

AMPAROS POR VICTIMA	HASTA	
A. GASTOS MÉDICOS QUIRURGICOS, FARMACÉUTICOS Y HOSPITALARIOS	263,13 [1] / 701,68 [2]	UNIDAD VALOR TRIBUTARIO (UVT)
B. GASTOS DE TRANSPORTE Y MOVILIZACIÓN DE VICTIMAS	8,77	
C. INCAPACIDAD PERMANENTE	180	SALARIOS MÍNIMOS LEGALES DIARIOS VIGENTES
D. MUERTE Y GASTOS FUNERARIOS	750	

[1] **Para las siguientes tarifas: 100, 110, 120, 140, 150, 711, 712, 721, 722, 731, 732, 810, 910, 920. Decreto 2644 de 2022.**

[2] **Para las demás tarifas no citadas en (1).**

RECUERDE QUE:

•Es obligatorio portar la póliza de SOAT sin importar el medio de entrega escogido ante La Previsora S.A.
•La autoridad de transito podrá requerir la póliza en cualquier momento, usted podrá presentarla en los siguientes medios: impresión física en papel de seguridad; impresión física en papel común tamaño carta con código QR; en formato PDF con código QR, el cual se puede descargar del correo electrónico y/o el mensaje de texto con el link de consulta, enviado por La Previsora S.A.
•En caso de tener inquietudes sobre el proceso, marque desde su teléfono móvil al #345, para recibir la asesoría necesaria.

Se debe imprimir la póliza, que se envía a su correo electrónico como respaldo a la información guardada en su teléfono móvil, esto con el fin de evitar inconvenientes con la autoridad de tránsito.

Señor usuario tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

•Recuerde portar siempre su SOAT, las autoridades de tránsito se lo pueden solicitar en cualquier momento.
•Recuerde validar que su póliza está registrada en el RUNT.
•Esté atento al momento en que deba renovar su póliza. No tener SOAT vigente acarrea multas económicas, la detención del vehículo y en caso de accidente de tránsito el cobro por todos los costos de la atención de las víctimas del accidente.
•Adquiera su SOAT en lugares autorizados.

En caso de accidente de tránsito:

•Si alguien resulta herido, debe ser atendido por el prestador de servicios de salud más cercano al lugar del accidente siempre que tenga la capacidad para brindar la atención requerida por las víctimas.
•Ningún prestador de servicios de salud del país puede negarse a atender víctimas de accidentes de tránsito (artículo 195 Decreto Ley 663 de 1993). En caso contrario, denuncie ante la Superintendencia Nacional de Salud.
•Para los gastos médicos, el cobro ante la aseguradora o el Fosyga lo debe realizar la institución prestadora de servicios de salud.
•Para presentar la reclamación ante la compañía aseguradora no se requiere acudir a terceros.

Clausula de Coexistencia de Pólizas:

En concordancia con lo dispuesto en la Circular Externa 021 de 2017, emitida por la Superintendencia Financiera de Colombia, LA PREVISORA S.A. podrá de manera unilateral y exclusivamente a favor del consumidor, modificar la vigencia de la póliza, cuando al momento de registrar la misma en el RUNT, se corrobore que existe una póliza vigente. En estos casos, LA PREVISORA S.A., modificará la vigencia en su fecha de inicio, teniendo como referente la fecha de vencimiento de la póliza que se encuentra vigente. Dicha modificación deberá ser informada por LA PREVISORA S.A. al tomador del seguro.

Habeas Data:

Declaro que de forma previa, al momento de la emisión de esta póliza, he autorizado a LA PREVISORA S.A. Compañía de seguros, para que consulte, almacene, administre, transfiera la información personal suministrada durante el proceso de emisión de esta póliza, directamente o por medio de terceros o aliados comerciales, para registrarme en sus bases de datos, informarme por medios escritos, correo electrónico, llamadas telefónicas, envío de mensajes de texto y/o utilizando aplicaciones de mensajería instantánea, todo lo relacionado con la emisión, modificación, o anulación de la(s) póliza(s) que he adquirido, todo lo relacionado con este contrato, para estudios estadísticos internos de la compañía de seguros, gestionar campañas de mercadeo y/o comerciales relacionados con la(s) póliza(s) que adquiero, así como de otros ramos de seguros que maneje LA PREVISORA S.A. enviarme información derivada de todas las funciones que directa o indirectamente se les haya otorgado a las aseguradoras o se les otorguen en el futuro, así como novedades, referencias y manejo de la póliza y demás servicios que surjan del presente contrato, el cual conozco y declaro aceptar en todas sus partes.
Declaro que se me ha informado que, como Titular de información tengo derecho a conocer, actualizar y rectificar mis datos personales, solicitar prueba de autorización que he otorgado para su tratamiento, ser informado sobre el uso que se ha dado a los mismos, presentar quejas ante la SIC por infracción a la ley, revocar la autorización y/o solicitar la supresión de sus datos en los casos en que sea procedente y acceder en forma gratuita a los mismos una vez al mes, que podré ejercerlos en la calle 57 # 9-07 en la ciudad de Bogotá, por medio del teléfono 3487555, y que para más información sobre el tratamiento de mis datos es posible acceder a la Política de Tratamiento de información en la página de internet www.previsora.gov.co

Libertad y Orden

REPÚBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE TRANSPORTE

LICENCIA DE TRÁNSITO No. 10029165210

PLACA	MARCA	LÍNEA	MODELO
RHA92G	HERO	XPULSE 200T FI OC	2023

CILINDRADA CC	COLOR	SERVICIO
199	NEGRO DORADO MATE	PARTICULAR

CLASE DE VEHÍCULO	TIPO CARROCERÍA	COMBUSTIBLE	CAPACIDAD Kg/PSJ
MOTOCICLETA	SIN CARROCERIA	GASOLINA	2

NÚMERO DE MOTOR
MC20ABNGF00741

REG
N

VIN
9G5LDU025PVPA0074

NÚMERO DE SERIE
******

REG
N

NÚMERO DE CHASIS
9G5LDU025PVPA0074

REG
N

PROPIETARIO: APELLIDO(S) Y NOMBRE(S)
GALLEGO OROZCO VANESSA

IDENTIFICACIÓN
C.C. 1152197843

RESTRICCIÓN MOVILIDAD

BLINDAJE
******

POTENCIA HP
18

DECLARACIÓN DE IMPORTACIÓN
882023000005242

I/E
I

FECHA IMPORT.
20/01/2023

PUERTAS
0

LIMITACIÓN A LA PROPIEDAD

******

FECHA MATRÍCULA
23/05/2023

FECHA EXP. LIC. TTO.
23/05/2023

FECHA VENCIMIENTO
******

ORGANISMO DE TRÁNSITO

STRIA TTOYTTE MCPAL SABANETA



LT02007536968

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

52.709.618-5 No Responsable de IVA
Carrera 9 # 20 -64 Of. 03 - Cartagena de Indias
Celular 3176404558

COMPROBANTE DE EGRESO No. ***193***

Ciudad Fecha:	Cartagena de Indias, julio 1 de 2024	Valor	$ 600.000,00
Pagado a:	MARIA BELLO	C.C. o Nit:	6.843.612

Transferencia No.	☐	Cuenta		Banco	
Efectivo	☑				
Debítese a	CONTRATO DE INTERVENTORIA No 4498-2023				

DETALLES

CONCEPTO	Periodo	VALOR
Alquiler de oficina	1/6/2024 - 30/6/2024	$ 600.000,00
VALOR NETO A PAGAR		**$ 600.000,00**

ELABORADO CAROGAL	APROBADO ZDOD	FIRMA DEL BENEFICIARIO
CONTABILIZADO CAROGAL		C.C. O NIT. 6.843.612

COPIA INVIAS

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

52.709.618-5 No Responsable de IVA
Carrera 9 # 20 -64 Of. 03 - Cartagena de Indias
Celular 3176404558

COMPROBANTE DE EGRESO No. ***194***

Ciudad Fecha:	Cartagena de Indias, julio 1 de 2024	Valor	$ 335.000,00
Pagado a:	ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ	C.C. o Nit:	52.709.618

Transferencia No.	☐	Cuenta		Banco	
Efectivo	☑				
Debítese a	CONTRATO DE INTERVENTORIA No 4498-2023				

DETALLES

CONCEPTO	Periodo	VALOR
Reembolso transporte terrestre	1/6/2024 - 30/6/2024	$ 260.000,00
Reembolso por Edición de informes, papelería, reproducción de documentos, planos, fotografías	1/6/2024 - 30/6/2024	$ 50.000,00
Reembolso Comunicaciones (telefonía fija y/o celular, fax, correo, internet, etc.)	1/6/2024 - 30/6/2024	$ 25.000,00
VALOR NETO A PAGAR		**$ 335.000,00**

ELABORADO
CAROGAL

APROBADO
ZDOD

CONTABILIZADO
CAROGAL

FIRMA DEL BENEFICIARIO

C.C. O NIT. 52.709.618 de Bogotá

COPIA INVIAS

CONTRATO DE ARRENDAMIENTO

En la ciudad de Arboletes, a 1 de mayo de 2024 por una parte como arrendador ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ, mayor de edad, con CC 52.709.618 y de otra MARIA BELLO CASTRO, mayor de edad, con CC 6.843.612, como arrendatario, acuerdan celebrar el presente contrato de alquiler:

PRIMERO.- Que MARIA BELLO CASTRO es propietaria en pleno dominio de la vivienda ubicada en la calle 14 No 9 - 36 de Arboletes.

SEGUNDO.- Que se a convenido el arrendamiento del local tipo garaje perteneciente a la vivienda, cuya superficie y composición, son perfectamente conocidas por el arrendatario.

TERCERO.- DESTINO. Será destinada a oficina. Se pondrá a disposición de la parte arrendataria con la entrega de las respectivas llaves.

CUARTO. VALOR. Las partes acuerdan un valor mensual de SEISCIENTOS MIL PESOS ($600.000) pagadero por adelantado en efectivo a más tardar el día 2 de cada mes, el canon de arrendamiento incluye servicios públicos.

ARRENDADOR



MARIA BELLO CASTRO

CC 6.843.612

ARRENDATARIA



ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

CC 52.709.618

1 de junio de 2024

CUENTA DE COBRO No1

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

C.C. 52.709.618

DEBE A:

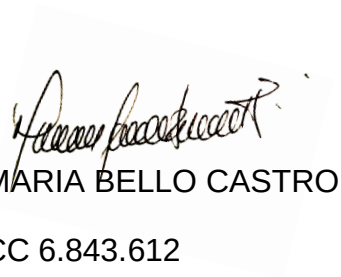
MARIA BELLO CASTRO

CC 6.843.612

LA SUMA DE: SEISCIENTOS MIL PESOS ($600.000)

POR CONCEPTO DE: ALQUILER DE OFICINA.

Atentamente;



MARIA BELLO CASTRO

CC 6.843.612

CUENTA DE COBRO

ZAIDA DAYANA ORJUELA DIAZ

C.C. 52.709.618

DEBE A:

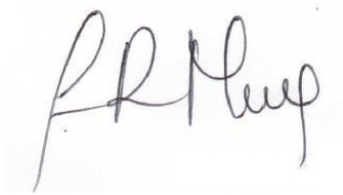
JORGE ALFREDO RODRIGUEZ MORALES

CC 8.101.577 de Medellín

LA SUMA DE: DOSCIENTOS SESENTA MIL PESOS ($260.000)

POR CONCEPTO DE: Transporte terrestre de visitas del personal profesional de apoyo para el acompañamiento de los sondeos y visitas de campo para la elaboración de estudios y diseños, incluye peajes y combustible en el trayecto Montería – Corregimiento de Buenos Aires.

Atentamente;



JORGE ALFREDO RODRIGUEZ MORALES
CC 8.101.577 de Medellín

PAPELERIA
LA INDEPENDENCIA

CARRERA 3 N° 13-32
ARBOLETES - ANTIOQUIA
3104300126
papeleriaindependencia@gmail.com

Fecha	18/06/2024
Términos	Contado

CLIENTE:
CLIENTE GENERICO
-------- ANTIOQUIA

999999999 NIT
Vendedor Vendedor

Código	Descripción	Cantidad	Subtotal
113201	fotocopia carta	62.00	24,800
057836	tabla dura oficio	2.00	25,000
421300	lapicero negro	1.00	4,500

Subtotal	**54,300.00**
Dscto. Parcial	
Dscto. Global	
Miscelaneos	
IVA 19.0%	
T O T A L Pesos	**54,300.00**

Gmail

Zaida Orjuela <zaidaorjuela@gmail.com>

Transacción #215351345 ACEPTADA en ePayco

1 mensaje

ePayco <no-responder@payco.co>
Para: zaidaorjuela@gmail.com

5 de junio de 2024, 14:42

Transacción procesada por:
ePayco

Hola, Zaida Dayana Orjuela Diaz

Ha realizado una transacción en **PARTNERS TELECOM COLOMBIA SAS**

TRANSACCIÓN ACEPTADA
$35,995.00 COP

WOM

PARTNERS TELECOM COLOMBIA SAS

Detalle de la transacción

Descripción	Pago Factura WOM
Referencia ePayco	215351345
Referencia	1700000000824445853
Fecha y hora transacción	05/06/2024 02:40 PM

Medio de pago	Botón Bancolombia
Banco	Bancolombia
Estado	Aceptada
Subtotal	$35,995.00 COP
IVA (Impuesto al Valor Agregado)	$0.00 COP
ICO (Impuesto Nacional al Consumo)	$0.00 COP
Total	$35,995.00 COP
Nro Recibo	1117212-1717616439-21699
Autorización / CUS	TR240605144152mu0SyS

Detalle de la factura #1700000000824445853

Fecha de expedición	05/06/2024
openAmount	$35,995.00 COP

Para más información contáctese con **PARTNERS TELECOM COLOMBIA SAS**



Teléfono: *302
Web: https://planeswom.co