GOBERNACIÓN DE
ARAUCA

PROYECTO: MANTENIMIENTO RUTINARIO DE LA RED VIAL SECUNDARIA DEL DEPARTAMENTO DE ARAUCA

OBJETO: MANTENIMIENTO RUTINARIO DE LA RED VIAL SECUNDARIA DEL DEPARTAMENTO DE ARAUCA EN LOS MUNICIPIOS DE ARAUCA, ARAUQUITA, SARAVENA Y FORTUL

Propuesta de intervención

PROPUESTA DE INTERVENCION

PARA EL PROYECTO

MANTENIMIENTO RUTINARIO DE LA RED VIAL SECUNDARIA DEL DEPARTAMENTO DE ARAUCA EN LOS MUNICIPIOS DE ARAUCA, ARAUQUITA, SARAVENA Y FORTUL.

PRESENTADO
GOBERNACION DE ARAUCA

Febrero de 2025

DESCRIPCIÓN

La red de carreteras del Departamento de Arauca, viene presentando un notable deterioro, debido a la intermitencia en el mantenimiento Rutinario, así las cosas y de no contarse con la continuidad en la gestión vial, las mismas entran en una fase de rápido deterioro, como es el caso del corredor vial Saravena – La Antioqueña y Esmeralda – Fortul entre otras, hecho que genera riesgos a los usuarios de la vía tanto de accidentes, como afectaciones por actos de vandalismo, situación que deriva en unas vías inseguras para su operación.

OBJETIVO: El objetivo dar a conocer propuesta de intervención para el proyecto cuyo objeto "MANTENIMIENTO RUTINARIO DE LA RED VIAL SECUNDARIA DEL DEPARTAMENTO DE ARAUCA EN LOS MUNICIPIOS DE ARAUCA, ARAUQUITA, SARAVENA Y FORTUL." es realizar el rehabilitación, bacheo y protección de la banca en el pavimento asfáltico de las vías del Departamento De Arauca en los Municipio De Arauca – Arauquita – Saravena y Fortul, debido a la presencia de huecos, grietas y deterioro del asfalto, con el fin de restaurar la funcionalidad de la vía y mejorar la seguridad vehicular.

ALCANCE: El bacheo incluirá la reparación de los siguientes tramos de la vía:

- Tramo 1: Antioqueña – La Yuca
- Tramo 2: Caño Verde – Arauquita
- Tramo 3: Arauquita – Esmeralda
- Tramo 4: Esmeralda – Saravena
- Tramo 5: Esmeralda – Fortul

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en conexión entre los municipios del departamento de Arauca entre las siguientes coordenadas:

Tramo 1 (Arauca) Antioqueña – La Yuca

Coordenadas De Inicio		Coordenadas De Terminación		Km Total
6°59'6.31"N	70°49'59.74"W	6°58'45.84"N	71°2'58.06"W	25.718 Km

Tramo 2 (Arauquita) Caño Verde – Arauquita

Coordenadas De Inicio		Coordenadas De Terminación		Km Total
6°55'15.09"N	71°10'40.00"W	7°01'40.68"N	71°25'18.19"W	32.069 Km

Tramo 3 (Arauquita) Arauquita – Esmeralda

Coordenadas De Inicio		Coordenadas De Terminación		Km Total
7°01'32.94"N	71°26'01.40"W	6°58'14.55"N	71°37'20.92" W	24.798 Km

Tramo 4 (Saravena) Esmeralda - Saravena

Coordenadas De Inicio		Coordenadas De Terminación		Km Total
6°57'45.81"N	71°37'41.93"W	6°57'45.00"N	71°50'45.00"W	31.100 Km

Tramo 5 (Fortul) Esmeralda - Fortul

Coordenadas De Inicio		Coordenadas De Terminación		Km Total
6°57'31.60"N	71°37'13.04"W	6°48'30.70"N	71°45'39.30"W	28.011 Km

como se muestra a continuación.

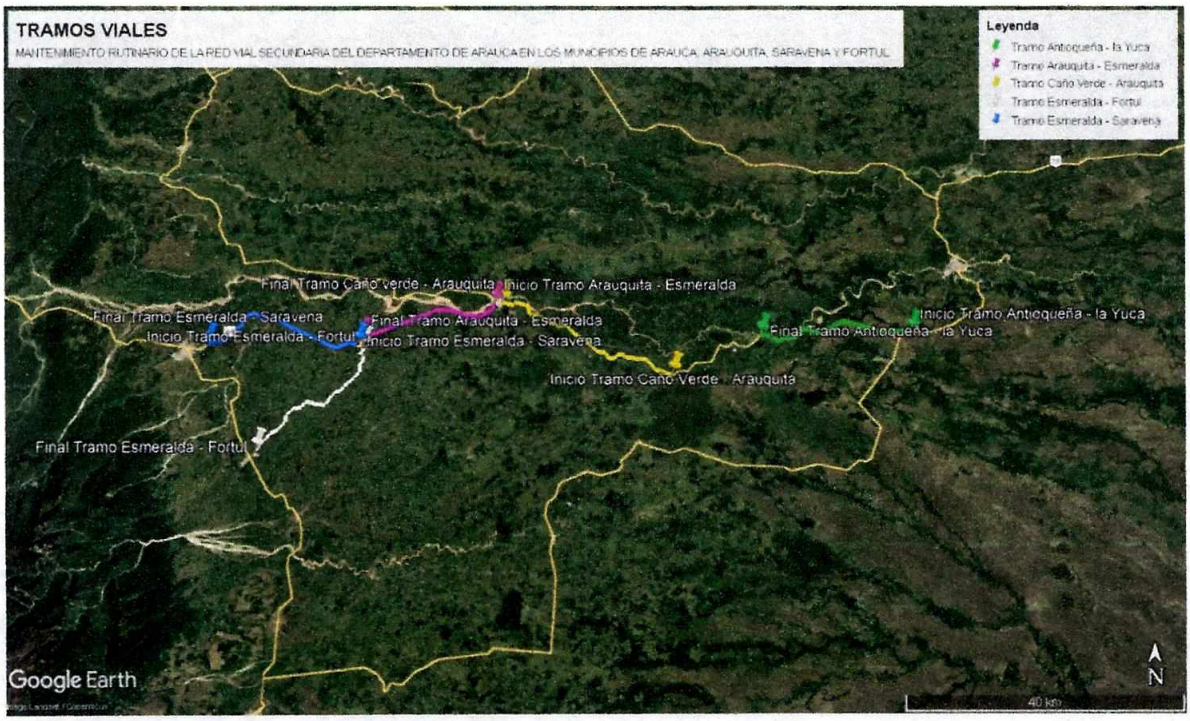


Figura 1. Localización de la malla vial de la zona. Fuente: Google Earth (2025)

MATERIALES A UTILIZAR

- Mezcla Densa En Caliente MDC-19
- Base granular (Se requerirá si es necesario para el área dañada)
- Emulsión Asfáltica CRL-0 O CRL-1 H

Materiales que deben cumplir con las especificaciones técnicas de las *Normas de ensayo de materiales para carreteras*, del INVÍAS.

REHABILITACION DE LA CARPETA ASFALTICA

La rehabilitación de pavimentos de carreteras consiste en restaurar, reparar o rehabilitar superficies de pavimentos ya existentes con el fin de extender su vida útil, evitar problemas viales futuros, mejorar el rendimiento y su durabilidad

La rehabilitación de un pavimento es necesaria cuando se cumplen una o más de las siguientes razones: incomodidad para la circulación vehicular, exceso de defectos superficiales y capacidad estructural inadecuada para las solicitaciones del tránsito previsto, en el cual se puede mejorar con un sistema de sobre carpeta.

Es la capa o conjunto de capas constituidas por materiales pétreos y productos asfálticos que se colocan sobre un pavimento existente deteriorado por el uso. Sus funciones principales son restituir las características adecuadas de servicio que tuvo la carretera cuando fue terminada y aumentar la resistencia estructural del pavimento

Este informe presenta una propuesta para la rehabilitación del pavimento en Se realiza inspección visual donde se determinó el tipo y grado de daño por el cual se identificaron dos puntos, el primer punto se encuentra en el **Tramo 2 (Arauquita) Caño Verde – Arauquita,**

UBICACION		***MEDIDAS***	
CAÑO VERDE		***LONGITUD***	***ANCHO***
6°55'15.09"N - 71°10'40.00"W	44+500.00	151,00	7,30

Y el segundo punto se encuentra en el **Tramo 3: Arauquita – Esmeralda**







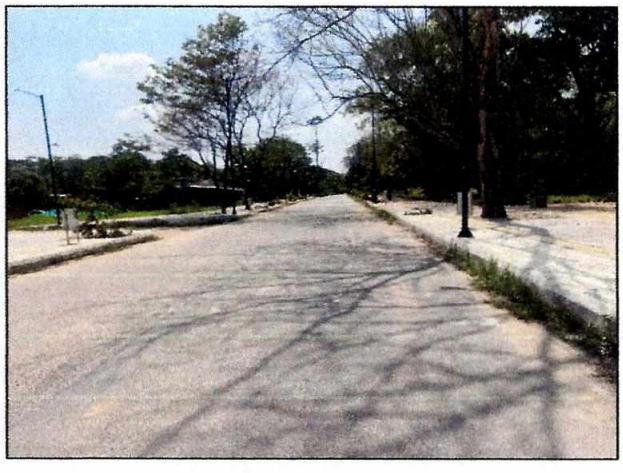


UBICACION		***MEDIDAS***	
ARAUQUITA		***LONGITUD***	***ANCHO***
7°01'32.94"N - 71°26'01.40"W	55+840.53	378,00	7,30









que ha mostrado signos de deterioro debido a diversos factores como el tráfico intenso, las condiciones climáticas y el envejecimiento de los materiales.

La intervención tiene como objetivo restaurar la seguridad y funcionalidad del pavimento, mejorando la calidad del tránsito vehicular y prolongando la vida útil de la infraestructura.

BACHEO

Bacheo superficial: el bacheo superficial consiste en reparar, con mezcla asfáltica, desintegraciones (huecos), deformaciones o agrietamientos severos de la superficie de rodadura que comprende exclusivamente la capa asfáltica y en sitios puntuales.

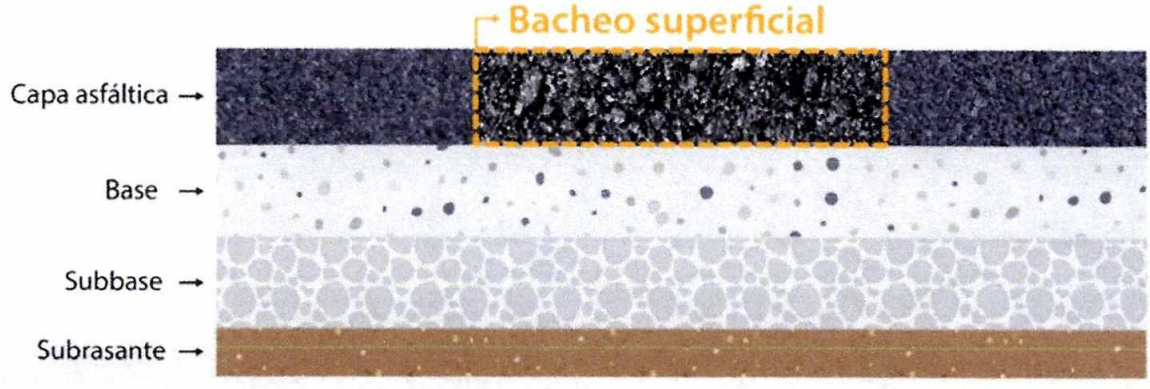


Figura 2. Esquema de bacheo superficial en la capa de rodadura únicamente. Fuente: LanammeUCR

Bacheo profundo: el bacheo total o profundo consiste en reparar desintegraciones (huecos) que comprenden la capa asfáltica y capas subyacentes donde podría incluirse la intervención en la base, la subbase, préstamo y hasta subrasante, según sea el deterioro existente. Estas reparaciones son usuales para sitios puntuales cuando se presenta una condición de deterioro severo, exceso de humedad en la base o en las capas subyacentes o donde se determine que los daños se originan por deficiencias en las capas inferiores del pavimento.

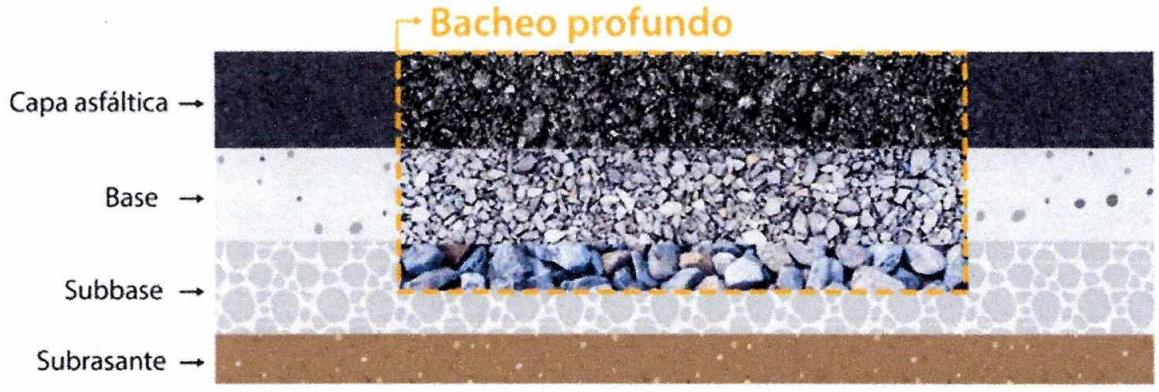


Figura 3. Esquema de bacheo profundo que puede incluir la sustitución de parte de algunas capas internas de la estructura del pavimento. Fuente: LanammeUCR

El diseño estructural de un bacheo, particularmente en pavimentos de concreto o asfalto, tiene como objetivo asegurar la rehabilitación eficiente de la superficie dañada, garantizando durabilidad y resistencia. A continuación, te detallo algunos aspectos básicos que se deben considerar para diseñar un bacheo adecuado:

INSPECCION VISUAL Y EVALUACIÓN DEL DAÑO

Extensión y profundidad: Es importante identificar el área afectada y la profundidad del daño para determinar si el bacheo será superficial o necesitará una intervención más profunda.

Causas del daño: Si el daño se debe a defectos en el material o a factores externos como el tráfico pesado o cambios climáticos, se debe evaluar la causa para evitar que el daño se repita en el futuro.









Tramo 2 Caño Verde - Arauquita

UBICACION		*MEDIDAS*	
CAÑO VERDE		*LONGITUD*	*ANCHO*
6°55'52.60"N - 71°12'16.36"W	47+831.12	5,00	2,50
6°55'52.93"N - 71°12'16.65"W	47+844.26	3,60	3,65
LAS BANCAS			
6°59'46.83"N - 71°20'55.56"W	67+492.88	13,00	3,65
6°59'58.51"N - 71°21'08.59"W	68+032.89	2,20	2,20
7°00'07.32"N - 71°21'21.37"W	68+531.44	3,00	6,50
7°00'07.48"N - 71°21'22.48"W	68+564.44	18,00	5,00
7°00'08.71"N - 71°21'35.45"W	68+965.95	2,10	2,60
7°00'11.25"N - 71°21'44.02"W	69+243.12	2,00	2,00
7°00'26.41"N - 71°21'59.31"W	69+881.72	1,50	1,40
7°00'25.46"N - 71°21'58.78"W	69+913.77	1,70	1,60
7°00'27.93"N - 71°22'00.35"W	69+970.78	2,00	2,50
7°00'33.65"N - 71°21'35.40"W	70+033.39	2,00	2,00
7°00'33.89"N - 71°22'09.28"W	70+318.76	1,00	1,10
7°00'33.29"N - 71°22'25.34"W	70+811.22	1,00	1,40
7°00'29.73"N - 71°22'35.93"W	71+156.05	3,00	2,80
7°00'55.89"N - 71°22'58.46"W	72+347.49	2,90	3,20
7°00'57.19"N - 71°22'58.92"W	72+391.20	3,50	6,20
7°01'01.00"N - 71°22'59.99"W	72+511.72	12,30	7,30
7°01'07.02"N - 71°23'01.69"W	72+705.38	2,00	2,00
TRONCAL			
7°01'11.03"N - 71°23'03.98"W	72+847.09	9,00	7,00
7°01'11.87"N - 71°23'04.37"W	72+875.73	1,00	1,00

7°01'12.62"N - 71°23'04.50"W	72+897.95	11,50	3,00
7°01'13.34"N - 71°23'04.60"W	72+919.46	12,00	7,00
7°01'15.45"N - 71°23'04.56"W	72+984.33	1,00	1,00
7°01'17.31"N - 71°23'04.63"W	73+041.56	13,00	5,00
7°01'18.97"N - 71°23'04.83"W	73+091.43	5,50	3,80
7°01'20.27"N - 71°23'04.73"W	73+132.82	1,70	1,90
7°01'23.33"N - 71°23'05.42"W	73+232.79	2,50	4,80
7°01'26.42"N - 71°23'07.83"W	73+360.30	2,00	1,50
7°01'41.95"N - 71°23'10.45"W	73+470.77	23,00	7,00
7°01'24.66"N - 71°23'15.26"W	73+598.40	4,00	3,50
7°01'24.72"N - 71°23'16.85"W	73+647.58	2,90	2,10
7°01'27.94"N - 71°23'25.72"W	73+940.84	3,20	6,30
7°01'28.49"N - 71°23'26.76"W	73+976.71	4,90	4,40
7°01'30.38"N - 71°23'30.31"W	74+099.74	3,20	5,50
7°01'32.49"N - 71°23'34.52"W	74+244.20	2,50	2,20
7°01'32.98"N - 71°23'35.46"W	74+276.35	6,60	7,00
7°01'33.43"N - 71°23'36.18"W	74+303.01	7,50	7,00
CAMPO ALEGRE			
7°01'34.47"N - 71°23'39.08"W	74+398.55	22,40	5,00
7°01'34.86"N - 71°23'40.52"W	74+444.17	13,00	7,00
7°01'35.48"N - 71°23'42.93"W	74+520.73	2,50	2,00
7°01'35.90"N - 71°23'44.65"W	74+574.86	2,60	2,90
7°01'37.23"N - 71°23'49.64"W	74+734.67	5,20	3,70
7°01'37.36"N - 71°23'50.85"W	74+769.73	3,80	3,70
7°01'37.46"N - 71°23'51.50"W	74+790.38	1,70	1,50
7°01'38.33"N - 71°23'55.31"W	74+911.03	9,00	5,00
7°01'38.53"N - 71°23'56.22"W	74+939.32	4,70	3,20
7°01'38.85"N - 71°23'57.30"W	74+973.68	4,80	7,00
7°01'39.50"N - 71°23'59.94"W	75+056.62	2,00	7,00
7°01'30.80"N - 71°24'17.20"W	75+840.06	1,50	1,50
7°01'28.94"N - 71°24'21.14"W	75+974.05	15,00	7,30
7°01'27.61"N - 71°24'23.39"W	76+054.59	80,00	1,00
7°01'30.30"N - 71°24'36.94"W	76+494.66	3,30	2,50

Tramo 3 Arauquita – Esmeralda

UBICACION		***MEDIDAS***	
PERALONZO		***LONGITUD***	***ANCHO***
7°00'55.75"N - 71°26'14.08"W	54+626.59	2,70	2,50
7°00'51.52"N - 71°26'22.12"W	54+346.97	3,80	5,70
7°00'51.03"N - 71°26'22.14"W	54+322.17	25,70	4,50
7°00'36.06"N - 71°26'53.22"W	53+276.77	8,50	5,00

7°00'33.23"N - 71°26'54.56"W	53+179.53	1,20	8,30
7°00'29.13"N - 71°26'56.57"W	53+038.51	6,20	3,00
7°00'19.84"N - 71°27'09.70"W	52+545.32	11,00	3,50
7°00'18.79"N - 71°27'13.31"W	52+427.76	2,00	2,00
7°00'20.41"N - 71°27'21.26"W	52+179.88	0,80	1,00
7°00'20.38"N - 71°27'21.72"W	52+165.99	9,00	4,00
7°00'20.84"N - 71°27'23.41"W	52+111.78	6,30	5,00
7°00'21.39"N - 71°27'26.64"W	52+012.49	19,00	7,00
7°00'23.40"N - 71°27'37.13"W	51+683.33	23,00	3,00
7°00'23.85"N - 71°27'39.12"W	51+621.66	7,00	2,80
7°00'25.84"N - 71°28'12.55"W	50+509.87	6,90	2,00
7°00'25.78"N - 71°28'15.95"W	50+368.43	6,00	7,30
7°00'25.12"N - 71°28'20.92"W	50+243.55	8,00	7,30
7°00'26.03"N - 71°28'23.59"W	50+157.03	6,00	3,00
7°00'28.33"N - 71°28'30.31"W	49+938.20	8,00	4,00
7°00'29.05"N - 71°28'34.22"W	49+816.42	45,00	4,00
7°00'47.11"N - 71°29'17.83"W	48+357.73	3,00	8,00
7°00'47.37"N - 71°29'19.75"W	48+297.40	4,50	3,00
7°00'47.92"N - 71°29'21.77"W	48+231.51	2,00	2,50
7°00'51.92"N - 71°29'26.72"W	48+035.83	6,50	3,00
7°00'53.05"N - 71°29'30.54"W	47+912.84	4,00	4,50
7°00'53.25"N - 71°29'33.37"W	47+824.81	4,20	4,10
7°00'53.34"N - 71°29'34.84"W	47+780.84	1,50	1,50
7°00'53.37"N - 71°29'35.39"W	47+763.91	2,00	2,00
7°00'53.41"N - 71°29'36.37"W	47+735.44	3,00	2,50
7°00'53.37"N - 71°29'37.05"W	47+711.74	2,00	1,50
7°00'53.50"N - 71°29'38.49"W	47+668.14	3,80	3,50
7°00'53.66"N - 71°29'40.96"W	47+592.29	1,00	1,00
7°00'53.79"N - 71°29'44.68"W	47+477.64	9,00	5,00
7°00'53.92"N - 71°29'45.88"W	47+441.56	4,00	3,00
7°00'54.24"N - 71°29'49.70"W	47+323.06	1,00	1,00
7°00'54.53"N - 71°29'53.31"W	47+213.13	1,00	1,00
7°00'55.01"N - 71°30'01.65"W	46+954.54	1,00	1,00
7°00'55.14"N - 71°30'03.28"W	46+906.57	1,00	1,00
7°00'55.33"N - 71°30'06.02"W	46+821.11	3,00	4,00
7°00'56.88"N - 71°30'17.26"W	46+469.84	3,00	7,00
7°00'59.58"N - 71°30'27.40"W	46+145.86	7,00	7,50
7°00'58.66"N - 71°30'31.96"W	46+004.74	4,00	4,00
7°00'58.33"N - 71°30'33.78"W	45+947.84	6,00	3,00
7°00'58.17"N - 71°30'34.30"W	45+930.64	5,00	4,00
7°00'57.48"N - 71°30'39.22"W	45+776.73	3,00	1,50
7°00'58.09"N - 71°30'53.04"W	45+352.73	4,30	3,20
7°00'58.41"N - 71°30'57.21"W	45+223.69	3,80	2,00

SAN LORENZO			
7°00'58.60"N - 71°31'00.43"W	45+121.86	2,40	1,80
7°00'58.67"N - 71°31'01.90"W	45+079.03	4,00	4,50
7°00'58.86"N - 71°31'05.03"W	44+980.08	5,30	5,10
7°00'58.95"N - 71°31'06.49"W	44+938.91	1,00	1,00
7°00'57.06"N - 71°31'14.67"W	44+677.78	50,00	7,00
7°00'55.72"N - 71°31'15.94"W	44+622.26	3,00	3,00
7°00'54.58"N - 71°31'17.18"W	44+570.61	2,10	1,80
7°00'54.09"N - 71°31'17.70"W	44+549.69	2,00	2,50
7°00'46.14"N - 71°31'26.49"W	44+186.33	2,50	1,20
7°00'43.28"N - 71°31'29.64"W	44+054.79	4,00	3,00
7°00'42.49"N - 71°31'30.49"W	44+020.49	2,40	1,50
7°00'32.55"N - 71°31'44.29"W	43+485.67	1,00	1,00
7°00'28.38"N - 71°31'55.33"W	43+124.31	3,00	1,80
7°00'24.82"N - 71°32'04.36"W	42+824.12	1,30	1,10
7°00'23.68"N - 71°32'07.35"W	42+726.03	1,00	1,00
CAMPAMENTO			
7°00'14.11"N - 71°32'32.40"W	41+904.36	7,00	2,30
7°00'06.44"N - 71°32'52.33"W	41+248.38	6,00	2,40
7°00'06.28"N - 71°32'52.78"W	41+234.48	2,30	1,90
7°59'58.42"N - 71°33'13.24"W	40+561.48	5,00	2,50
6°59'54.92"N - 71°33'22.19"W	40+266.80	1,00	1,00
6°59'53.52"N - 71°33'58.42"W	39+863.32	1,20	1,20
6°59'47.06"N - 71°33'42.74"W	39+590.56	9,00	7,50
6°59'42.46"N - 71°33'54.69"W	39+196.91	2,30	2,20
6°59'40.30"N - 71°34'00.36"W	39+012.27	1,00	1,10
6°59'37.59"N - 71°34'07.69"W	38+772.21	130,00	1,20
6°59'36.87"N - 71°34'09.28"W	38+717.66	1,00	1,00
6°59'34.39"N - 71°34'16.15"W	38+494.06	1,60	1,40
6°59'30.12"N - 71°34'27.16"W	38+131.38	1,00	1,00

Tramo 4 Esmeralda - Saravena

UBICACION		***MEDIDAS***	
BANADIAS - PUERTO NARIÑO		***LONGITUD***	***ANCHO***
6°59'59.73"N - 71°45'25.03"W	14+939.41	8,00	7,30
6°59'59.76"N - 71°45'27.18"W	14+872.08	7,00	7,30
7°00'00.72"N - 71°46'02.79"W	13+774.56	5,00	3,00
7°00'08.84"N - 71°46'13.84"W	13+352.08	1,00	1,00
7°00'25.86"N - 71°46'34.42"W	12+543.40	4,30	2,00
7°00'32.52"N - 71°46'42.81"W	12+531.28	4,00	3,00

7°00'33.50"N - 71°46'43.95"W	12+201.39	5,00	3,50
PUERTO NARIÑO - SARAVENA			
6°59'24.63"N - 71°48'05.74"W	12+155.11	3,50	3,00
6°59'14.71"N - 71°48'19.48"W	8+075.92	12,50	7,00
6°59'11.29"N - 71°48'26.02"W	7+555.40	3,50	2,00
6°58'45.59"N - 71°48'56.34"W	7+326.41	2,50	3,00
6°58'37.25"N - 71°49'02.68"W	6+078.27	3,20	2,80
6°58'21.38"N - 71°49'13.41"W	5+753.94	5,30	4,00
6°58'17.60"N - 71°49'14.93"W	5+167.94	2,60	2,00
6°58'12.68"N - 71°49'18.60"W	5+041.12	2,80	3,20
6°58'05.25"N - 71°49'24.20"W	4+853.62	1,60	2,00
6°58'02.80"N - 71°49'28.65"W	4+566.84	1,50	1,50
6°58'02.82"N - 71°49'34.39"W	4+396.53	1,50	1,30
6°58'03.03"N - 71°49'48.20"W	4+221.93	5,50	5,00
6°58'03.00"N - 71°49'48.95"W	3+798.16	3,10	2,50
6°58'01.71"N - 71°49'57.25"W	3+774.25	2,50	2,80
6°58'02.44"N - 71°50'09.63"W	3+515.25	2,00	2,00
6°57'59.20"N - 71°50'21.75"W	3+127.72	40,00	2,20
6°57'55.32"N - 71°50'28.42"W	2+740.48	21,00	2,40
6°57'54.60"N - 71°50'29.56"W	2+503.43	18,00	2,50

Tramo 5 Esmeralda – Fortul

UBICACION		***MEDIDAS***	
ESMERALDA		***LONGITUD***	***ANCHO***
6°55'52.30"N - 71°37'18.59"W	17+200	2,50	7,30
6°53'53.57"N - 71°38'43.67"W	18+005.71	2,40	7,30
6°53'49.91"N - 71°38'47.93"W	18+605.76	2,40	7,30
6°53'40.25"N - 71°39'2.72"W	19+168.54	3,40	7,30
6°53'34.17"N - 71°39'19.62"W	19+341.17	2,50	7,30
6°53'14.03"N - 71°39'36.2"W	24+141.47	2,50	7,30

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

Limpieza del área: El área dañada debe estar libre de polvo, agua, escombros u otros materiales que puedan interferir con la adherencia del nuevo material.

Corte del perímetro: El borde del bache debe ser bien definido y cortado de manera recta, generalmente en forma rectangular o cuadrada, para asegurar una reparación sólida.

SELECCIÓN DE MATERIALES

Dependiendo del tipo de pavimento (asfalto o concreto), se seleccionan los materiales más adecuados:

Asfalto: Se pueden usar mezclas en caliente o en frío, dependiendo de las condiciones climáticas y la disponibilidad de recursos.

Concreto: Si se va a utilizar concreto, se seleccionan mezclas con la resistencia adecuada para soportar las cargas de tráfico previstas.

MÉTODO DE REPARACIÓN

Existen diferentes métodos para reparar el bacheo, dependiendo del daño y el material:

Reparación superficial: Si la capa de rodadura está dañada, se puede aplicar una capa de mezcla asfáltica nueva sobre la superficie existente.

Reparación profunda: Si la base o subbase está comprometida, se debe excavar más profundamente y reemplazar o reforzar esas capas antes de aplicar el nuevo material.

CONDICIONES DE CURADO

En concreto: El concreto debe curarse adecuadamente para alcanzar la resistencia deseada. Esto se logra con humedad controlada y tiempos de curado adecuados.

En asfalto: Si es una mezcla en caliente, el bacheo debe compactarse adecuadamente para asegurar que no se formen vacíos en la mezcla.

COMPACTACIÓN

Para asfaltos: Se utiliza un rodillo para compactar el asfalto recién colocado, garantizando una buena adherencia y resistencia.

Para concreto: Se usa un vibrador de concreto para asegurar que no queden burbujas de aire y se obtenga una estructura compacta.

MONITOREO POST-REPARACIÓN

Después de la reparación, es fundamental monitorear el bacheo para verificar que la superficie esté funcionando correctamente y no se presentarán fallas a corto plazo.

CONSIDERACIONES ADICIONALES

Tráfico: Considerar el volumen de tráfico que pasará por el área, ya que una carga pesada puede afectar la durabilidad del bacheo.

Condiciones climáticas: Las temperaturas extremas (tanto frías como calientes) pueden afectar la eficacia del material y el tiempo de curado.

CALCULO DEL DISEÑO DEL BACHEO

Para calcular o determinar la estructura de un bacheo, especialmente en pavimentos de asfalto o concreto, se deben considerar varios factores técnicos y de diseño para asegurar que la rehabilitación sea duradera y resistente. La estructura del bacheo, en términos generales, implica definir las capas y los materiales adecuados para realizar la reparación, considerando las condiciones existentes y la carga esperada.

A continuación, te explico cómo se puede calcular y determinar la estructura de un bacheo en función de algunos factores clave:

EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE

Lo primero que debes hacer es evaluar la condición del pavimento original, pues esto determina las acciones a seguir. Se deben considerar:

- **Tipo de pavimento**: Si es pavimento de asfalto, concreto u otro.
- **Profundidad y extensión del daño**: Si el bache es superficial o profundo, y si afecta solo a la capa de rodadura o también a la base y subbase.
- **Causas del daño**: Determinar si el bache se debe a la carga del tráfico, fallas en el material, condiciones climáticas, etc.

DETERMINACIÓN DE LAS CAPAS A REPARAR

La estructura de un bacheo implica determinar qué capas del pavimento necesitan ser reparadas. Generalmente, se distinguen tres capas principales:

- **Capa de rodadura**: Es la capa superior que está en contacto directo con el tráfico. Si el daño es solo superficial, puede repararse solo esta capa.
- **Capa base**: Si el daño afecta más profundamente, se debe evaluar la base de la carretera (por ejemplo, base granular o estabilizada).
- **Capa subbase**: Es la capa inferior que soporta la base. Si también está afectada, se necesitará una intervención más profunda.

CÁLCULO DE LA PROFUNDIDAD DEL BACHEO

La profundidad del bacheo depende de cuán profundo es el daño. Para calcularla, se sigue una fórmula que toma en cuenta el daño observado. Generalmente se mide con una herramienta de sondeo o con la inspección visual y se determina:

- Si el daño es solo superficial (en la capa de rodadura).
- Si es más profundo y requiere trabajo sobre la base o subbase.

En pavimentos de asfalto, si el daño es leve, se suele aplicar un bacheo de entre 5 a 10 cm. En pavimentos de concreto, la reparación puede ser más compleja y puede requerir excavación más profunda.

El material a utilizar para el bacheo depende del tipo de pavimento y de las condiciones climáticas:

- **Asfalto**: Para la reparación de baches en pavimentos asfálticos, se utilizan mezclas en caliente o en frío. Las mezclas en caliente son más duraderas, pero requieren de una planta de asfalto.
- **Concreto**: Si el pavimento es de concreto, se emplean mezclas de concreto premezclado con las proporciones correctas de cemento, agregados y agua.

La resistencia del material elegido debe ser suficiente para resistir las cargas de tráfico previstas en esa área.

CÁLCULO DE LA CARGA Y RESISTENCIA DEL MATERIAL

La estructura del bacheo debe ser capaz de soportar las cargas de tráfico. Esto se determina tomando en cuenta el **volumen de tráfico** esperado y las **características del tráfico** (vehículos ligeros, pesados, carga axial, etc.).

Para asfalto, se suele utilizar el **Transito Promedio Diario (TPD)**, que se calcula según la cantidad y tipo de vehículos que circulan por el área. Según esto, se elige el grosor adecuado de la capa de asfalto.

Día	Vehículos totales
Lunes	112
Martes	117
Miércoles	127
Jueves	102
Viernes	132
Sábado	109
Domingo	95

Se realiza el análisis de estadística descriptiva de los datos tomados para determinar algunos valores de interés en el diseño como sigue:

TPDS	
Media	113,42857
Error típico	10,204082
Mediana	112
Moda	#N/D

Desviación estándar	13,125765
Varianza de la muestra	172,28571
Curtosis	-0,906243
Coeficiente de asimetría	0,1144686
Rango	37
Mínimo	95
Máximo	132
Suma	794
Cuenta	7
Mayor (1)	11766%
Menor (1)	10920%
Nivel de confianza (95,0%)	95%

DETERMINACION DE LA ESTRUCTURA DE REPARACION

En el caso de un bacheo en vías secundarias de tráfico pesado, debes seguir las siguientes recomendaciones:

Pavimento Asfáltico

Para una vía secundaria con tráfico pesado, las capas de bacheo pueden incluir las siguientes:

Capa de rodadura: Generalmente, se utiliza mezcla asfáltica en caliente con un grosor mínimo de 5 a 10 cm, dependiendo de la severidad del daño.

Capa base: Si el daño afecta la base, se deberá aplicar una capa base de material granular estabilizado o mezcla asfáltica, con un grosor que puede variar entre 10 y 30 cm, dependiendo de la condición del pavimento existente.

Subbase: Si la subbase está afectada (por ejemplo, si la zona presenta deformaciones), es necesario repararla con material adecuado, generalmente con un grosor de 15 a 30 cm, dependiendo de la magnitud del daño.

FÓRMULAS DE CÁLCULO DEL BACHEO

Algunas fórmulas y parámetros utilizados para calcular el grosor y la resistencia de la reparación son:

Para pavimentos de asfalto:

- **Grosor de la capa de reparación**:

$$H_{reparacion} = \frac{Q}{\sigma resistencia}$$

Donde:

- $H_{reparacion}$ es el grosor de la capa de bacheo
- Q es la carga promedio de trafico por unidad de área
- $\sigma_{resistencia}$ es la resistencia al esfuerzo de comprensión del material de bacheo

Peso muerto				
Capa	Material	γ (kN/m3)	e (m)	Wc (kN/m2)
Rodadura	Asfalto	24	0,08	1,92
Base	Base granular	18	0,25	4,50
			DL (kN/m2)	6,42

Cargas de tránsito	
P (kN)	160
Lc (m)	3,6
Carril (m)	3,6
Aaf (m2)	12,96
Wcd (kN/m2)	12,34567901
Wc (kN/m2)	1,8
Wt (kN/m2)	14,14567901
IM (%)	33%
LL (kN/m2)	18,81375309

Cargas	
DL (kN/m2)	6,42
LL (kN/m2)	18,81375309
Qs (kN/m2)	25,23375309
Qsísmica (kN/m2)	37,80600494
Q (-)	1,498231548

$$H_{reparacion}=\frac{1.498231548}{1.95}$$

$$H_{reparacion}=0.868323871$$

$$H_{reparacion}=0.868323871/100$$

$$H_{reparacion}=0.08\ MTS$$

PROTECCION DE BANCA EXISTENTE

La protección de las bancas de una vía es fundamental para garantizar la estabilidad del terreno y evitar problemas de erosión que puedan comprometer la seguridad de los usuarios y la durabilidad de la infraestructura vial. En este informe se describe el proceso y las ventajas de utilizar sistema de geo colchones para la protección de la banca, una solución eficaz para mitigar los efectos de la erosión superficial debido a lluvias intensas, el paso de vehículos y la acción del viento.

Los sistemas geo colchones son estructuras de geo sintético, usualmente fabricadas de materiales como polietileno o polipropileno, que se colocan en el suelo para proporcionar una capa de protección. Están diseñados para permitir el paso del agua mientras estabilizan el terreno y fomentan el crecimiento de vegetación, lo que aumenta la resistencia a la erosión.

Características Principales De Los Geos Colchones:

- Alta permeabilidad, permitiendo la absorción del agua y evitando la acumulación de presión.
- Resistencia a la abrasión, al sol y al desgaste mecánico.
- Adaptabilidad a terrenos irregulares.

Favorecen el crecimiento de vegetación, lo cual refuerza la estructura natural del suelo.

Análisis Del Sitio

Para garantizar la efectividad del geo colchón en la protección de la banca, se realizó una inspección visual de las condiciones del sitio:

Tramo 4 Esmeralda - Saravena

UBICACION	
BOX COULVER - PUERTO NARIÑO	
7°0'25.42"N - 71°46'34.23"W	2+462.58

Características del terreno: El terreno presenta una pendiente de aproximadamente 7mts y una textura del suelo de tipo arenoso/arcilloso, lo que hace que sea susceptible a la erosión superficial por escorrentía de aguas pluviales.

Condiciones meteorológicas: Se identificó que la zona tiene un régimen de lluvias intensas, especialmente en la temporada de invierno, lo cual contribuye a la erosión de la banca.

Flujo de agua: Se observó que el flujo de agua en las lluvias no es constante, pero presenta picos de alta intensidad que generan una mayor presión sobre la banca de la vía.





Proceso constructivo

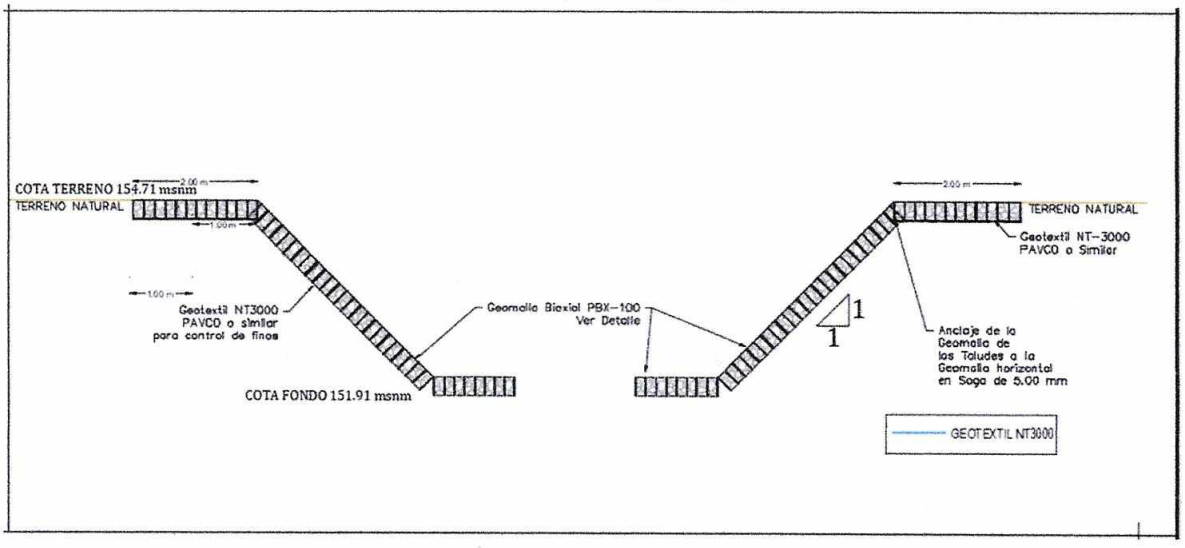
Objetivo: Proporcionar una capa que estabilice el suelo y prevenga la erosión.

Despliegue del geo colchón: El geo colchón en malla uniaxial se extiende sobre la banca de manera uniforme. Los rollos de geo colchón se desenrollan y se llena con roca de tamaño de 20 a 30 cm y se colocan de forma continua a lo largo del terreno. Asegúrese de que el material cubra por completo las áreas críticas de la banca.

Solapado de capas: Para asegurar la continuidad de la protección, los bordes del geo colchón deben solaparse entre sí al menos un 20% (o la medida especificada en el diseño). Esto garantiza que no haya puntos débiles en el sistema de protección.

Fijación del geo colchón: El geo colchón se fija al suelo utilizando estacas metálicas o anclajes (generalmente de acero galvanizado o materiales resistentes a la corrosión). Los anclajes se colocan cada 1 o 2 metros, dependiendo de la pendiente del terreno, para evitar que el material se deslice o se levante debido a la acción del viento o del agua.

Ajuste a pendientes: Si la banca presenta pendientes pronunciadas, el geo colchón debe ajustarse de acuerdo con la inclinación del terreno. Esto puede implicar cortar o ajustar las secciones de geo colchón para asegurar que se adhieran bien al perfil de la banca.



Control De Calidad Y Monitoreo

Inspección visual: Durante y después de la instalación, se realiza una inspección visual para asegurar que todos los componentes del sistema estén correctamente colocados, que el geo colchón esté bien fijado y que la capa de roca esté uniformemente distribuida.

Pruebas de anclaje: Se verifica que los anclajes sean suficientes y estén bien fijados para resistir las fuerzas de erosión.

Mantenimiento: Se recomienda realizar inspecciones periódicas cada 6 meses y después de eventos meteorológicos extremos para verificar el estado del sistema y realizar reparaciones si fuera necesario.

Mantenimiento

Aunque el sistema de geo colchones es de bajo mantenimiento, se recomienda lo siguiente:

Inspección periódica: Realizar inspecciones trimestrales o después de cada evento meteorológico significativo para asegurar que los geos colchones estén intactos y no presenten desplazamientos.

Replantación: Si es necesario, se debe realizar la replantación de vegetación para mantener la cobertura vegetal, especialmente después de periodos de sequía o eventos climáticos extremos.

Control de vegetación invasora: Asegurarse de que no crezcan especies invasoras que puedan comprometer la eficacia del sistema.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se debe atender a todas las especificaciones dispuestas en los planos del diseño, a saber:

- No se requiere entibar.
- No se requiere descapotar, ya que no se evidenció material orgánico en el sitio.
- Se debe retirar en su totalidad el material de relleno y sobrantes de excavación en toda la extensión antes que el pavimento sea instalado.
- La base granular debe compactarse mínimo al 99% de la densidad seca máxima obtenida en el laboratorio del Proctor modificado, que debe realizarse para cada muestra de material distinto.
- Se debe dejar un bombeo del 2% hacia los lados de la vía.
- Se debe atender a todas las especificaciones técnicas del diseño sin excepción, y cualquier problema encontrado en obra debe comunicarse oportunamente al diseñador para dar solución técnica y óptima.
- Las capas diseñadas, son como se muestran

Capa	D (cm)
Rodadura	8
Base	25

- La velocidad de diseño es de 60km/h.
- Implementar el sistema de geo colchones en otras áreas de la vía que presenten problemas de erosión.
- Evaluar regularmente la salud de la vegetación y la estabilidad del geo colchones.
- Continuar con la monitorización de las condiciones del sitio para adaptar el diseño a posibles cambios en las condiciones climáticas o del terreno.

BIBLIOGRAFÍA

(1) American Association of State and Transportation Highway Officials AASHTO (1992). GUÍA AASHTO PARA DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTOS.
(2) Mogollón, Y., Quintero Ibarra, D. A., (2017). RELACIÓN ENTRE EL MÓDULO RESILIENTE Y EL MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO. Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Ingenierías, Ingeniería Civil. Tesis de Grado.
(3) Norma Sismo Resistente – NSR-10 (2010). Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección del Sistema Habitacional, República de Colombia.
(4) Norma Técnica Colombiana NTC 4595 – 4596. (1993). Ministerio de Educación Nacional, Colombia.
(5) Normas ICONTEC (2014). Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Redacción de documentos pata proyectos.
(6) Normas APA 6ª Edición (2017). Recuperado de: normasapa.net>2017-edicion-6.
(7) Manual de Diseño Geométrico de Carreteras.

WILLIAM ALEXANDER FERNANDEZ DIAZ
M.P. 54202-100934NTS
Especialistas en Vías y Transporte
Ingeniero Civil

CARTA DE CESION DE DERECHOS

Yo **WILLIAM ALEXANDER FERNDANDEZ DIAZ**, identificado con **CC 96.192.600 de Tame - Arauca**, en calidad de **INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA VIAS Y TRANSPORTE** con matrícula profesional **No. 54202100954NTS**, certifico que realicé el **PROPUESTA DE INTERVENCION** para el proyecto cuyo objeto es: **MANTENIMIENTO RUTINARIO DE LA RED VIAL SECUNDARIA DEL DEPARTAMENTO DE ARAUCA EN LOS MUNICIPIOS DE ARAUCA, ARAUQUITA, SARAVENA Y FORTUL.**

Por lo anterior, manifiesto ceder plenamente los derechos al Departamento de Arauca.

La duración de los derechos cedidos será por término indefinido a partir de la fecha de la firma de la presente carta de cesión de derechos.

Para los fines pertinentes, anexo:

- Copia de mi Tarjeta o Matrícula Profesional
- Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios (profesionales)
- Copia de la cédula de ciudadanía.

Se expide a los tres (03) días del mes de Febrero de 2025

Atentamente,

Nombre:	WILLIAN ALEXANDER FERNANDEZ D.	Firma:	
Profesión:	INGENIERO CIVIL	Nº C.c.:	96.192.600 DE TAME
Título de post-grado:	ESPECIALISTA EN VIAS Y TRANSPORTE	Matrícula Profesional No	542021009554NTS

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo **WILLIAM ALEXANDER FERNDANDEZ DIAZ**, identificado con **CC 96.192.600 de Tame - Arauca**, en calidad de **INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA VIAS Y TRANSPORTE** certifico que realicé el **PROPUESTA DE INTERVENCION** para el proyecto cuyo objeto es: **MANTENIMIENTO RUTINARIO DE LA RED VIAL SECUNDARIA DEL DEPARTAMENTO DE ARAUCA EN LOS MUNICIPIOS DE ARAUCA, ARAUQUITA, SARAVENA Y FORTUL.**

En consecuencia, asumo toda la responsabilidad referente al **PROPUESTA DE INTERVENCION**, y exonero al Departamento de Arauca, de cualquier responsabilidad, civil, penal o administrativa, por cualquier falta u omisión de la presente propuesta

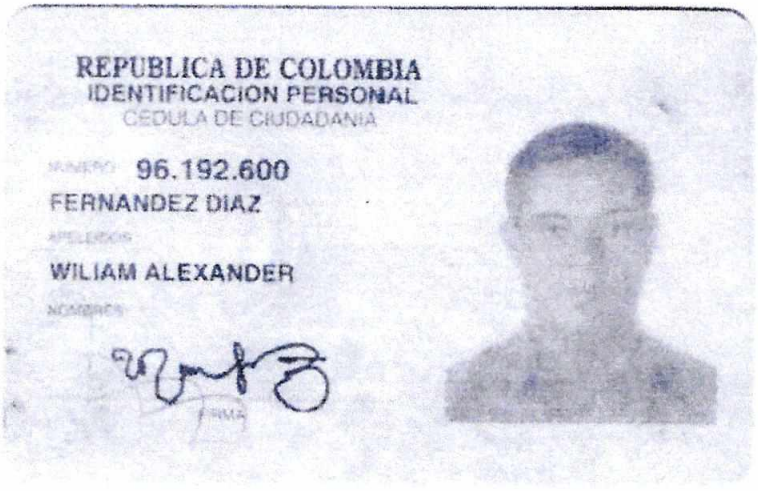
Declaro así mismo, que asumo la responsabilidad por los perjuicios que por causa de ellos pueda deducirse, exonerando al Departamento de Arauca de cualquier responsabilidad.

Acepto y reconozco que la revisión efectuada por el departamento no constituye una aprobación al estudio y/o diseño, sino una verificación del cumplimiento de las normas aplicables.

Se expide a los tres (03) días del mes de Febrero de 2025

Atentamente,

Nombre:	WILLIAN ALEXANDER FERNANDEZ D.	Firma:	
Profesión:	INGENIERO CIVIL	Nº C.c.:	96.192.600 DE TAME
Título de post-grado:	ESPECIALISTA EN VIAS Y TRANSPORTE	Matrícula Profesional No	542021009554NTS



REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 96.192.600
FERNANDEZ DIAZ
APELLIDOS
WILIAM ALEXANDER
NOMBRES

FIRMA



FECHA DE NACIMIENTO 05-NOV-1977
CHINACOTA
(NORTE DE SANTANDER)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.66 ESTATURA
O- G.S. RH
M SEXO
22-MAR-1996 TAME
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADOR NACIONAL
INDICE DERECHO


REPUBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
COPNIA
MATRICULA PROFESIONAL No.
5420210095 4NTS
INGENIERO CIVIL
DE FECHA 18/09/2003
WILIAM ALEXANDER
FERNANDEZ DIAZ
C.C. 96182600
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE
PAULA SANTANDER
PRESIDENTE DEL CONSEJO

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3350591

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que WILIAM ALEXANDER FERNANDEZ DIAZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 96192600, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 54202-100954 desde el 18 de Septiembre de 2003, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 3552.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los tres (03) días del mes de Febrero del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.