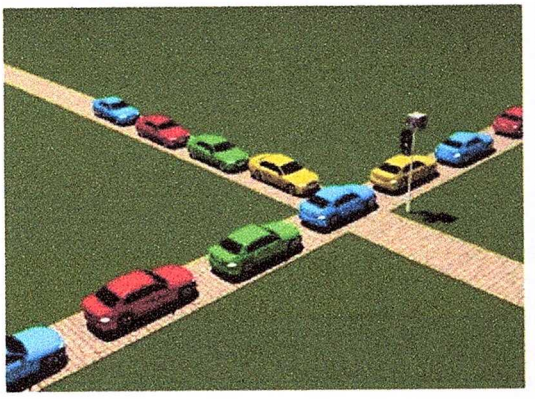
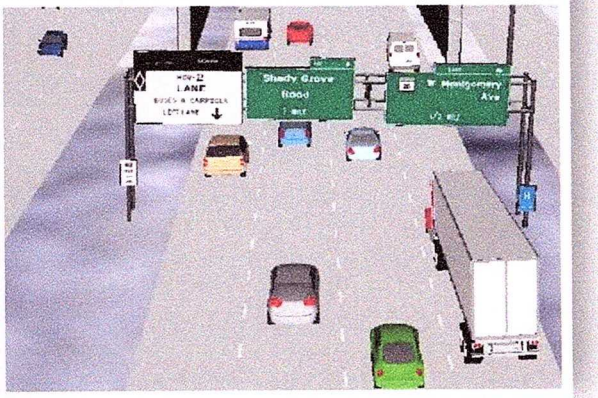
CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN ÁREAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA







ESTUDIO DE TRANSITO

Elaborado por

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT

Ingeniero Civil – Especialista en Geotecnia Ambiental

Localización:

SARAVENA – ARAUCA

Abril de 2025





INTRODUCCIÓN

El estudio hace parte fundamental del proyecto "CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN ÁREAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA", el cual contiene el estudio de tránsito necesario para el diseño estructural del pavimento.

El tránsito es uno de los parámetros de diseño fundamentales para determinar los espesores de las capas que constituyen el pavimento, siendo el transito promedio diario una de las variables fundamentales para la determinación del número de ejes equivalentes para su diseño.

El diseño de pavimento debe tener en cuenta factores como la calidad del suelo de apoyo de la estructura y posibles mejoras al mismo (estos componentes se determinarán en estudios de suelos realizados con anterioridad en las vías en estudio), el estudio de tránsito se realiza con la finalidad de conocer las condiciones actuales de operación y demanda de tráfico, para lo cual se hace necesaria la toma de información de campo mediante aforos vehiculares. Con esta información se realizarán proyecciones de tránsito de acuerdo al método de diseño de pavimento rígido de la PCA y se determinan las dimensiones y todos los componentes del pavimento[1].

[1] Proyecto tipo construcción de vías urbanas de bajo tránsito con pavimento rígido. Federación Colombiana de Municipios. Banca de Inteligencia de Inversión Municipal – BIM. 2016. Pág. 6.

1 PROYECTO

1.1 PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

El presente informe se realiza con el fin de determinar el tránsito para el diseño de los pavimentos para el proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN ÁREAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".

El estudio tiene como objetivo la cuantificación del número acumulado de ejes simples equivalentes de 8.2 toneladas (N) que circularán por el carril de diseño durante un determinado período de diseño, que normalmente oscila de diez (10) a veinte (20) años según la categoría de la vía.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Determinar el tránsito para el diseño de la estructura del pavimento para el proyecto "CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN ÁREAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar el tránsito promedio diario semanal para la vía en estudio.
- Realizar el correspondiente análisis de la información primaria para la estimación y proyección del tránsito.
- Estimar del número de ejes equivalentes de 8.2 Ton del tramo vial en estudio.

1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en el área urbana del Municipio de Saravena, en el Departamento de Arauca, en los barrios Cochise, Gaitán, Seis de Octubre y Galán, en el centro de la cabecera municipal.

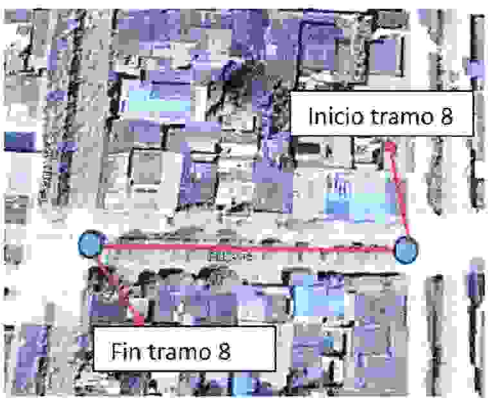
Tabla 1 coordenadas de la vía intervenir

amo	Dirección	ID	Coordenadas geográficas		Longitud (m)
			Norte	Este	
Tramo 1 Doble calzada	Carrera 16 entre calles 17 y 20: B. Cochise.	Inicio	6°56'56.35"N	71°52'21.08"O	606.54
		Fin	6°57'4.62"N	71°52'26.20"O	
Tramo 2 Doble calzada	Carrera 14 entre calles 17 y 20: B. Cochise.	Inicio	6°57'0.16"N	71°52'14.90"O	609.10
		Fin	6°57'8.53"N	71°52'20.25"O	
Tramo 3 Doble Calzada	calle 17 entre carreras 16 y 16A: B. Seis de Octubre	Inicio	6°56'56.41"N	71°52'21.50"O	161.08
		Fin	6°56'54.97"N	71°52'23.63"O	
Tramo 4 Doble Calzada	calle 17 entre carreras 14 y 16: B. Cochise.	Inicio	6°57'0.33"N	71°52'15.31"O	417.78
		Fin	6°56'56.75"N	71°52'20.96"O	
Tramo 5 Doble Calzada	calle 17 entre carreras 13 y 14: B. Gaitán.	Inicio	6°57'1.46"N	71°52'13.43"O	105.96
		Fin	6°57'0.18"N	71°52'14.92"O	
Tramo 6 Doble Calzada	Calle 18 entre carreras 13 y 14: B. Cochise.	Inicio	6°57'3.41"N	71°52'16.78"O	119.92
		Fin	6°57'4.27"N	71°52'15.07"O	
Tramo 7 Doble Calzada	Calle 19 entre carreras 13 y 14: B. Cochise.	Inicio	6°57'6.12"N	71°52'18.49"O	128.70
		Fin	6°57'7.26"N	71°52'16.71"O	
Tramo 8 Doble Calzada	calle 24 entre carreras 17 y 18 barrio Galán	Inicio	6°57'9.41"N	71°52'38.85"O	164.30
		Fin	6°57'10.85"N	71°52'36.50"O	
				TOTAL	**2,313.38**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 1 vía en estudio





Fuente: elaboración propia

1.4 ALCANCE

El proyecto tiene por objeto **"CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN ÁREAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA."** Se clasifica la vía objeto de estudio según su funcionalidad como una vía urbana cuyo transito alimenta a las vías principales, con una

topografía plana, tiene una longitud de **2,313.38 metros**, con un separador en promedio de ancho entre (1.80m-2.0m), y **6.60 m** de ancho cada calzada

Para llevar a cabo este proyecto, se ejecutarán una serie de estudios preliminares exhaustivos que incluirán análisis topográficos, de suelos, geológicos, geotécnicos, de tránsito, hidrológicos, ambientales y de plan de manejo de tránsito.

Estos estudios preliminares se realizarán con el fin de obtener una comprensión completa de las condiciones actuales del área y los factores que pueden influir en el diseño y la ejecución del proyecto. Además, se llevarán a cabo análisis detallados y evaluaciones exhaustivas en cada uno de estos componentes.

Posteriormente, se procederá a la etapa de diseño, la cual abarcará aspectos como la planificación detallada de la estructura del pavimento flexible, estudios hidráulicos, diseño geométrico, diseño del plan de manejo ambiental y elaboración de la señalización horizontal y vertical.

2 CONTEOS VEHICULARES

Al no contar con información que caracterice el tránsito que circula por las calles objeto del diseño, y siguiendo la metodología adoptada en el Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos Para Bajos Volúmenes de Tránsito, del INVIAS, se procedió a realizar un conteo vehicular.

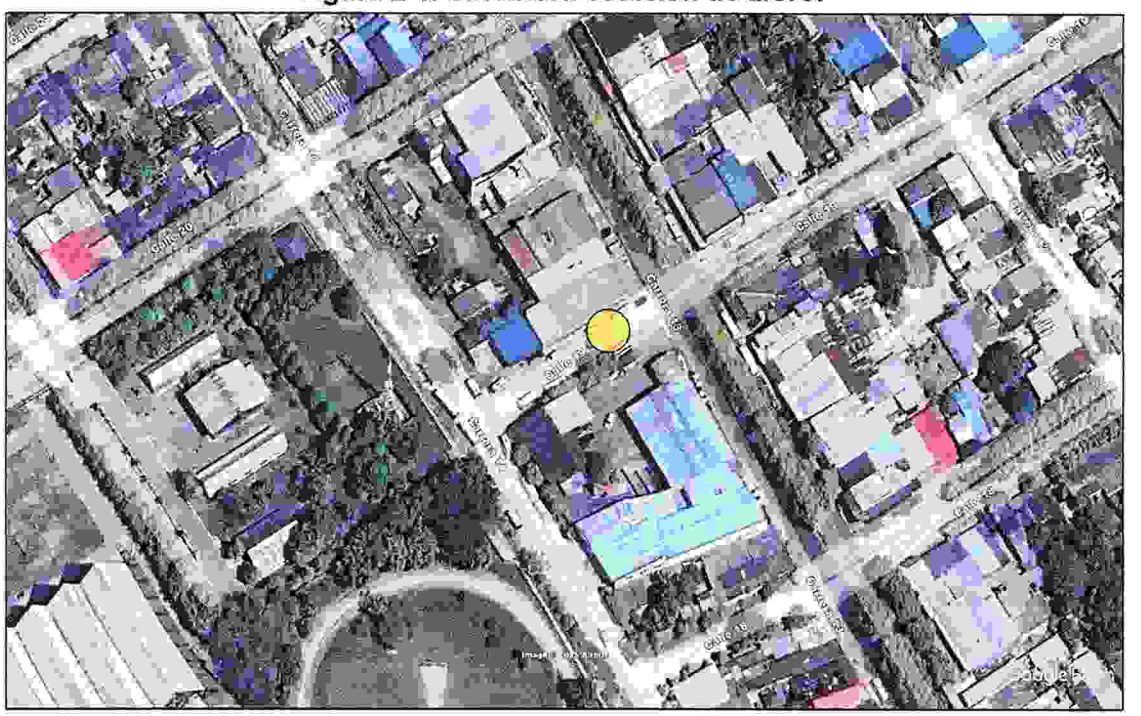
Los conteos se realizaron en la semana del 7 al 13 de abril de 2025, en un periodo de 16 horas continuas (05:00 am a 09:00 pm), teniendo en cuenta las horas comunes de circulación de vehículos en el sector.

El tránsito promedio diario se calculó en forma ponderada a los días normales y de mercado.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA TOMA DE INFORMACIÓN DE CAMPO

El aforo vehicular se realizó efectuando conteos en periodos de 60 minutos durante 16 horas continuas en una única estación de aforo ubicada en la calle 19 entre carreras 13 y 14, en atención a que es la calle con mayor tránsito de vehículos comerciales dentro de la zona de influencia del proyecto.

Figura 2-1. Ubicación estación de aforo.



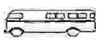
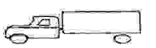
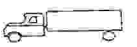
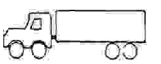
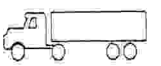
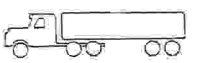
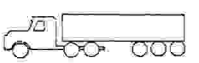
Fuente: Google Earth. Fecha de imagen: 1/23/2024

Se contabilizaron la totalidad de vehículos que circularon en ambos sentidos, por lo cual el factor direccional será de 0.50.

La semana en que se realizó los conteos vehiculares estuvo comprendida entre el lunes 7 y el domingo 13 de abril de 2025.

La información se consignó en el formato de campo para conteo de vehículos (Anexo 2), según el tipo de vehículo que transitó por el sitio de aforo de acuerdo a la siguiente categorización:

Figura 2-2. Esquema de clasificación de vehículos

TIPO DE VEHÍCULO		ESQUEMA
AUTOS		
BUSES	BUSETA	
	BUS	
	BUS METROPOLITANO	
C2-P	CAMIÓN DE DOS EJES PEQUEÑO	
C2-G	CAMIÓN DE DOS EJES GRANDE	
C3 Y C4	CAMIÓN C3	
	CAMIÓN C4	
	TRACTOR-CAMIÓN C2-S1	
	TRACTOR-CAMIÓN C2-S2	
	TRACTOR-CAMIÓN C3-S1	
C5	TRACTOR-CAMIÓN C3-S2	
> C5	TRACTOR-CAMIÓN C3-S3	

Fuente: INVIAS

2.2 VOLÚMENES DE TRANSITO

Tabla 2-1. Vehículos registrados en la estación de aforo

	Día típico de semana - LUNES							Día típico de semana - MARTES						
	A	B	C					A	B	C				
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Hora A.M.	Automovil-Taxi Campero-Pick-Up Microbus	Buseta Bus	Camion 2 Ejes Pequeño	Camion 2 Ejes Grande	Camion 3 y 4 ejes	Camion 5 ejes	Camion 6 ejes	Automovil-Taxi Campero-Pick-Up Microbus	Buseta Bus	Camion 2 Ejes Pequeño	Camion 2 Ejes Grande	Camion 3 y 4 ejes	Camion 5 ejes	Camion 6 ejes
00 a 01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01 a 02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02 a 03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03 a 04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04 a 05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05 a 06	4	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
06 a 07	8	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
07 a 08	10	0	0	0	0	0	0	8	0	0	2	0	0	0
08 a 09	12	0	2	0	0	0	0	10	0	2	3	1	0	0
09 a 10	12	0	3	2	0	0	0	6	0	4	2	0	0	0
10 a 11	14	0	2	2	2	0	0	16	0	4	2	1	0	0
11 a 12	18	0	2	1	1	0	0	20	0	0	0	0	0	0
P.M.														
00 a 01	16	0	2	0	1	0	0	22	0	4	0	1	0	0
01 a 02	14	0	2	1	0	0	0	6	0	2	1	2	0	0
02 a 03	12	0	2	0	0	0	0	6	0	2	0	0	0	0
03 a 04	9	0	3	0	0	0	0	8	0	1	0	0	0	0
04 a 05	10	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
05 a 06	6	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
06 a 07	4	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
07 a 08	3	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
08 a 09	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
09 a 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 a 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11 a 12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	153	0	18	6	4	0	0	146	0	19	10	5	0	0

	Día típico de semana - MIERCOLES							Día típico de semana - JUEVES						
	A	B	C					A	B	C				
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Hora A.M.	Automovil-Taxi Campero-Pick-Up Microbus	Buseta Bus	Camion 2 Ejes Pequeño	Camion 2 Ejes Grande	Camion 3 y 4 ejes	Camion 5 ejes	Camion 6 ejes	Automovil-Taxi Campero-Pick-Up Microbus	Buseta Bus	Camion 2 Ejes Pequeño	Camion 2 Ejes Grande	Camion 3 y 4 ejes	Camion 5 ejes	Camion 6 ejes
00 a 01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01 a 02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02 a 03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03 a 04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04 a 05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05 a 06	3	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
06 a 07	4	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0
07 a 08	6	0	3	1	0	0	0	6	0	2	0	0	0	0
08 a 09	8	0	2	2	0	0	0	8	0	2	2	0	0	0
09 a 10	10	0	3	2	0	0	0	10	0	0	2	1	0	0
10 a 11	12	0	1	1	2	0	0	14	0	2	0	0	0	0
11 a 12	16	0	2	0	2	0	0	10	0	2	2	0	0	0
P.M.														
00 a 01	18	0	2	1	2	0	0	12	0	2	2	2	0	0
01 a 02	11	0	0	0	0	0	0	6	0	1	0	1	0	0
02 a 03	10	0	1	0	0	0	0	8	0	2	0	0	0	0
03 a 04	12	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
04 a 05	8	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0
05 a 06	4	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
06 a 07	6	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
07 a 08	4	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
08 a 09	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
09 a 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 a 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11 a 12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	132	0	14	7	6	0	0	138	0	13	8	4	0	0

	Día típico de semana - VIERNES							Día típico de mercado - SABADO						
	A	B	C					A	B	C				
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Hora A.M.	Automovil-Taxi Campero-Pick-Up Microbus	Buseta Bus	Camion 2 Ejes Pequeño	Camion 2 Ejes Grande	Camion 3 y 4 ejes	Camion 5 ejes	Camion 6 ejes	Automovil-Taxi Campero-Pick-Up Microbus	Buseta Bus	Camion 2 Ejes Pequeño	Camion 2 Ejes Grande	Camion 3 y 4 ejes	Camion 5 ejes	Camion 6 ejes
00 a 01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01 a 02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02 a 03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03 a 04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04 a 05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05 a 06	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
06 a 07	5	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
07 a 08	4	0	1	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
08 a 09	6	0	0	2	2	0	0	11	0	2	1	0	0	0
09 a 10	12	0	2	0	0	0	0	6	0	4	2	2	0	0
10 a 11	14	0	2	2	1	0	0	4	0	1	2	0	0	0
11 a 12	16	0	4	2	1	0	0	15	0	2	1	1	0	0
P.M.														
00 a 01	20	0	2	1	0	0	0	12	0	2	1	0	0	0
01 a 02	12	0	1	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0
02 a 03	10	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
03 a 04	10	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
04 a 05	8	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
05 a 06	4	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
06 a 07	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
07 a 08	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
08 a 09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09 a 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 a 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11 a 12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	129	0	12	7	4	0	0	97	0	11	7	3	0	0

	Día típico de mercado - DOMINGO						
	A	B	C				
	1	2	3	4	5	6	7
Hora A.M.	Automovil-Taxi Campero-Pick-Up Microbus	Buseta Bus	Camion 2 Ejes Pequeño	Camion 2 Ejes Grande	Camion 3 y 4 ejes	Camion 5 ejes	Camion 6 ejes
00 a 01	-	-	-	-	-	-	-
01 a 02	-	-	-	-	-	-	-
02 a 03	-	-	-	-	-	-	-
03 a 04	-	-	-	-	-	-	-
04 a 05	-	-	-	-	-	-	-
05 a 06	0	0	0	0	0	0	0
06 a 07	2	0	0	0	0	0	0
07 a 08	6	0	0	0	0	0	0
08 a 09	8	0	2	0	0	0	0
09 a 10	10	0	1	2	1	0	0
10 a 11	12	0	2	1	0	0	0
11 a 12	16	0	2	3	0	0	0
P.M.							
00 a 01	8	0	2	1	0	0	0
01 a 02	10	0	0	0	0	0	0
02 a 03	14	0	0	0	0	0	0
03 a 04	10	0	0	0	0	0	0
04 a 05	2	0	0	0	0	0	0
05 a 06	4	0	0	0	0	0	0
06 a 07	2	0	0	0	0	0	0
07 a 08	0	0	0	0	0	0	0
08 a 09	0	0	0	0	0	0	0
09 a 10	-	-	-	-	-	-	-
10 a 11	-	-	-	-	-	-	-
11 a 12	-	-	-	-	-	-	-
	104	0	9	7	1	0	0

Fuente: Propia

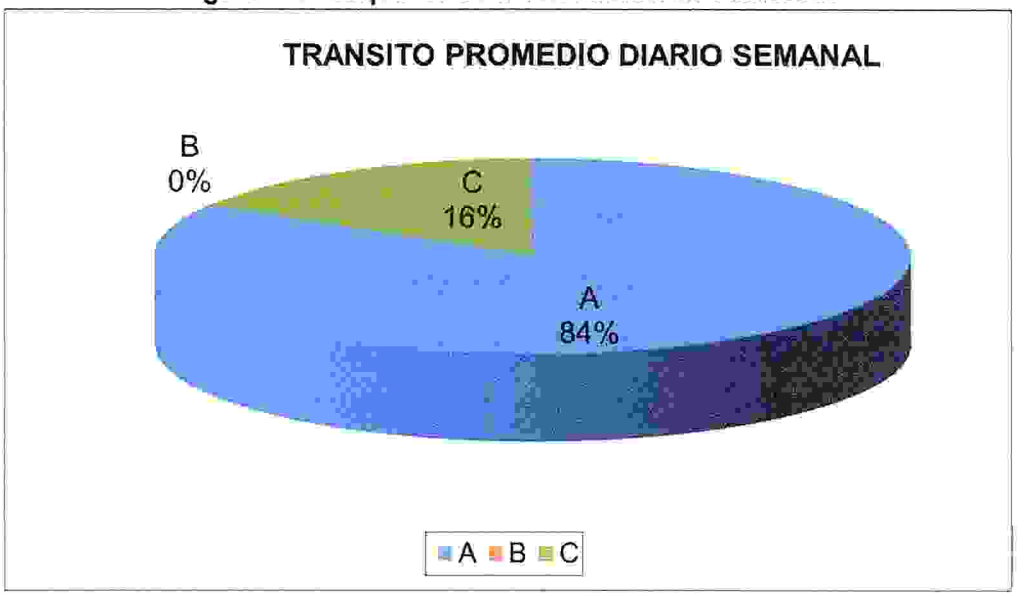
Tabla 2-2. Composición porcentual del transito

	A	B	C					
	1	2	3	4	5	6	7	
	Automovil-Taxi Campero-Pick-Up Microbus	Buseta Bus	Camion 2 Ejes Pequeño	Camion 2 Ejes Grande	Camion 3 y 4 ejes	Camion 5 ejes	Camion 6 ejes	# Vehiculos Dia
Lunes	153	0	18	6	4	0	0	181
Martes	146	0	19	10	5	0	0	180
Miércoles	132	0	14	7	6	0	0	159
Jueves	138	0	13	8	4	0	0	163
Viernes	129	0	12	7	4	0	0	152
Sábado	97	0	11	7	3	0	0	118
Domingo	104	0	9	7	1	0	0	121
Totales	899	0	96	52	27	0	0	1074
Total diario	128	0	14	7	4	0	0	153
	128	0			25			**TPDS**
	83.7%	**0.0%**			**16.3%**			**153**

	A	B	C	TOTAL
	899	0	175	1074
%	83.7	0.0	16.3	TPDS
		16.3		**153**

Fuente: Propia

Figura 2-3. Esquema de clasificación de vehículos



Fuente: Propia

3 TRANSITO DE DISEÑO

El cálculo tiene como objetivo la cuantificación del número acumulado de ejes simples equivalentes de 8.2 toneladas (80 kN) que circularán por el carril de diseño durante un determinado período de diseño.

3.1 PERIODO DE ANÁLISIS Y PERÍODO DE DISEÑO ESTRUCTURAL

El período de análisis (PA) es un período convenientemente planeado durante el cual es indeseable una reconstrucción de la vía. El período de diseño estructural (PDE) está definido como el período durante el cual está previsto que no se requerirá ningún mantenimiento estructural.

Tabla 3-1 Guía para la selección del periodo de análisis

Condiciones de la carretera	Periodos de análisis (años)
Altos volúmenes. Urbano	30 – 50
Altos volúmenes. Rural.	20 – 50
Bajos volúmenes. Pavimentado.	15 – 25
Bajos volúmenes. Afirmado.	10 – 20

Fuente: AASHTO Guide for the Desing of Pavement Structures (1993)

Se optó por tomar un periodo de diseño de 20 años, considerando las limitaciones de las políticas de mantenimiento rutinario de las calles del Municipio y considerando que son calles urbanas de bajo volumen vehicular para las cuales los períodos de diseño estructural pueden variar entre 15 y 25 años.

3.2 TASA DE CRECIMIENTO

Al no disponer de una serie histórica para realizar el pronóstico del tránsito futuro en el sector del proyecto, y teniendo en cuenta los parámetros de desarrollo de la región afectada por la vía, se considera prudente utilizar las tasas promedio de crecimiento del INVIAS para carreteras con bajos volúmenes de tránsito, (2.0 a 3.0%).

Tasa de crecimiento vehicular asumida, r = 3.0% anual

3.3 ANCHO DE CALZADA Y FACTOR DIRECCIONAL

Según el urbanismo del casco urbano, las calles contempladas en el proyecto son doble calzada, con un ancho de calzada de 6.60 m y cada calzada con 2 carriles de 3.30 m, para lo que corresponde un factor direccional de 0.50.

Tabla 3-2 Tránsito por adoptar para el diseño según el ancho de la calzada Factor Direccional (Fd)

Ancho de la calzada	Tránsito de diseño	Fd
Menos de 5 m	Total en los dos sentidos	1.0
Igual o mayor de 5 m y menor de 6 m	3/4 del total en los dos sentidos	0.75
Igual o mayor de 6 m	1/2 del total en los dos sentidos	0.50

Fuente: Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Medios y Altos Volúmenes de Tránsito, INVIAS

3.4 COMPOSICIÓN DE LOS VEHÍCULOS COMERCIALES

Tabla 3-3 Composición de los vehículos comerciales

	B	Buseta	C	C-2P	C-2G	C-3 y C4	C-5	>C-5
	0	0	175	96	52	27	0	0
Totales	175							
%	0.0%	0.0%	100.0%	54.9%	29.7%	15.4%	0.0%	0.0%

25	9828
Vehículos Comerciales/día	$N_{80\,año\,base}$
16.3%	

3.5 FACTOR DE DAÑO (FD)

Tabla 3-4 Factor daño por tipo de vehículo

TIPO DE VEHÍCULO		FACTOR DE EQUIVALENCIA
BUSES	Buseta	0.24
	Bus	0.78
C2P	C2P	0.31
C2G	C2G	3.92
C3	C3	5.31
C4	C4	6.06
C5	C3S2	8.36
>C5	C3S3	6.50

Fuente: Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos para Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito, INVIAS

3.6 CONFIABLIDAD

La confiabilidad de un proceso de diseño-comportamiento de un pavimento es la probabilidad de que una sección diseñada usando dicho proceso, se comporte satisfactoriamente bajo las condiciones de tránsito y ambientales durante el periodo de diseño[2].

Tabla 3-5 Niveles de confiablidad sugeridos para diferentes carreteras

[2] Alfonso Montejo Fonseca. Ingeniería de Pavimentos 3ra. Edición, pág. 342.

Clasificación funcional	Nivel de confiabilidad recomendado (R)					
	Urbano			Rural		
Autopista y carreteras interestatales, y otras vias	85	-	99.9	80	-	99.9
Arterias principales	80	-	99	75	-	95
Colectoras	80	-	95	75	-	95
Locales	50	-	80	50	-	80

Fuente: AASHTO Guide for Design of Pavement Structures, 1993.

Al escoger un nivel de confiablidad más elevado se minimiza el riesgo de no cumplir con las expectativas del diseño. Los niveles más elevados corresponden a las vías que reciben más uso, mientras que los niveles más bajos a las carreteras locales.

En atención a que las calles están ubicadas en el casco urbano con niveles de tránsitos bajos, consideramos adoptar un nivel de confiablidad de 80%.

3.7 PROYECCIÓN DEL TRÁNSITO Y CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES

Número de ejes equivalente en el carril de diseño en el año base:

$$N_{80\ kN\ carril\ de\ diseño(normal),año\ base} = 365_{días/año} \times \left[\sum_{i=1}^{k} \left(Vehiculos\ Comerciales_{\ día/ambas\ direcciones} \times \%V_k \times FD_k\right)\right] \times Fd$$

$N_{\ 80\ kN\ carril\ de\ diseño\ (normal)\ año\ base}$ = 365 x [25x54.9%x0.31 + 25x29.7%x3.92 + 25x15.4%x5.31] x 0.50

$N_{\ 80\ kN\ carril\ de\ diseño\ (normal)\ año\ base}$ = 9828

Número acumulado de ejes equivalente en el carril de diseño para el periodo de diseño (n):

$$N_{\ 80\ kN\ carril\ de\ diseño\ (normal)\ acumulado} = N_{\ 80\ kN\ carril\ de\ diseño\ (normal)\ año\ base}\ x\ \frac{(1+r)^n-1}{r}$$

Con r = 3% y n = 20 años, se tiene:

$$N_{\ 80\ kN\ carril\ de\ diseño\ (normal)\ acumulado}\ 9828\ x\ \frac{(1+3\%)^{20}-1}{3\%} = 264082$$

Número de ejes equivalentes en el carril de diseño durante el período de diseño (tránsito normal) con el nivel de confianza dado.

Confiabilidad = 80% Zr = 0.841

$N_{\ 80\ kN\ carril\ de\ diseño\ (normal)\ acumulado}$ = 264082 x ($10^{\ 0.05\ x0.841}$) = 290930

Relación entre el tránsito calculado para pavimentos flexibles y pavimentos rígidos.

Existe una correlación aproximada entre los ESE calculados empleando los factores de equivalencia para pavimentos flexibles y aquellos obtenidos con los factores para pavimentos rígidos. La conversión de los ESE para pavimento rígido en ESE para pavimento flexible requiere multiplicar el primer valor por 0.67. Por ejemplo, 15 millones de ESE para pavimento rígido equivalen a 10 millones de ESE para pavimento flexible[3].

N 80 kN para pavimento rígido = 290930 / 0.67 = 434224

Los volúmenes de tránsito desviados de una vía y atraídos por una vía alterna, de excelentes especificaciones, crecen con el tiempo, hasta llegar al punto de equilibrio donde los volúmenes se igualan. Aunque el tránsito atraído a una nueva vía alterna no es inmediato (en el año de apertura o al año siguiente), la atracción es gradual en el tiempo, una vez que los usuarios de las otras vías se van enterando de las mejores condiciones que ofrece la vía alterna, en términos de menores tiempos de viaje y mejores condiciones de seguridad, llegando hasta valores de atracción del 35%.

También el tránsito desarrollado se incrementa con el tiempo, en la medida que aparecen a lado y lado de la vía nuevos servicios (sitios de recreación, restaurantes, estaciones de gasolina, etc.) y cambios en el uso del suelo, producto de su mejoramiento radical.

En atención a que las calles objetos de proyecto conecta dos calles de alto flujo vehicular (vías de acceso al municipio por la Carrera 13 y la calle 20), se estimaron en 25% y 10% los porcentajes de tránsito atraído y generado para determinar el número de ejes equivalentes en el periodo de diseño.

N atraído = 108556 N generado = 43422

Número de ejes equivalentes de 80 kN en el periodo de diseño = 586203

NUMERO DE EJES EQUIVALENTES N	5.86 E +05

[3] AASHTO Guide for the Design of Pavement Structures (1993). Luis Ricardo Vásquez Varela, M.Sc.. 2017. Pág. 35.

1526

4 CONCLUSIONES GENERALES

El tránsito de diseño determinado mediante conteos vehiculares en una estación de aforo sobre la calle 19 entre carreras 13 y 14, para un periodo de 20 años corresponde a:

N_{dis}= 5.86x10^5 ejes equivalentes de 8.2 ton.

El transito promedio diario semanal para las calles a intervenir corresponde a 153 vehículos mixtos por día en los dos sentidos de operación.

El tránsito actual de la vía está compuesto principalmente por automóviles con un 83.7% del total, seguido por vehículos comerciales tipo C-2P con 9.0%, C-2G con 4.9%, y C-3 con 2.5%.

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
C.C. 88215089 de Cúcuta – M.P. 5420272031 NTS
Ing. Civil UFPS. - Especialista en Geotecnia Ambiental UDES

5 REFERENCIAS

GARBER, NICHOLAS J. & HOEL, LESTER A. Ingeniería de Tránsito y Carreteras. Thomson Editores S.A. 2005

MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS EN VÍAS CON BAJOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO. Ministerio de Transporte & Instituto Nacional de Vías. República de Colombia. 1998.

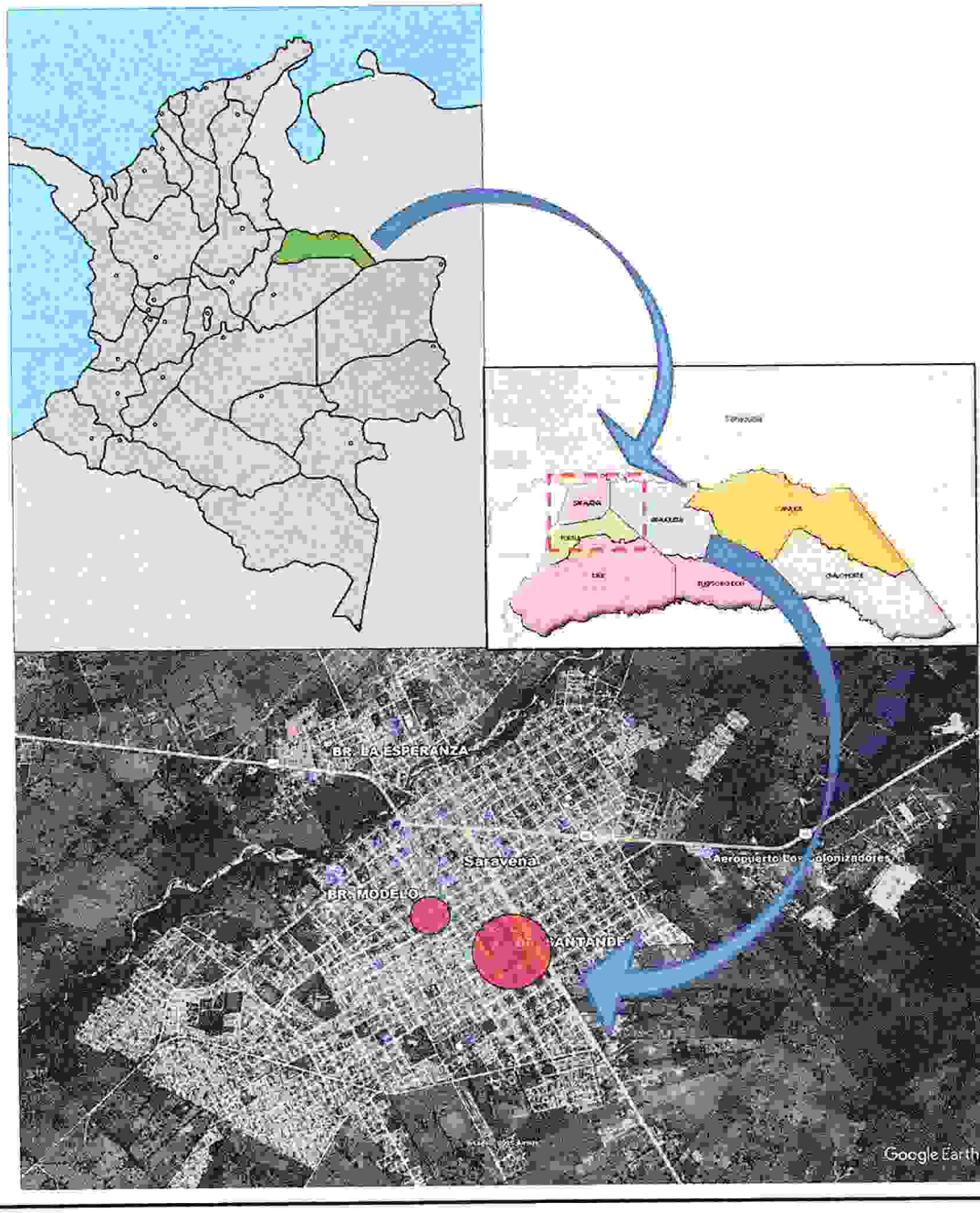
MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO PARA VÍAS CON BAJOS, MEDIOS Y ALTOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO. Instituto Colombiano de Productores de Cemento, ICPC, Instituto Nacional de Vías, Ministerio de Transporte. Santa Fe de Bogotá, Colombia.

MONTEJO FONSECA, ALFONSO. Ingeniería de Pavimentos. Tercera Edición. Universidad Católica de Colombia, 2010.

ANEXO A-1. LOCALIZACIÓN GENERAL DE LAS CALLES

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN ÁREAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	
ESTUDIO DE TRANSITO	Revision:

LOCALIZACIÓN GENERAL



ANEXO A-2. FORMATOS CONTEOS VEHICULARES

5 REFERENCIAS

GARBER, NICHOLAS J. & HOEL, LESTER A. Ingeniería de Tránsito y Carreteras. Thomson Editores S.A. 2005

MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS EN VÍAS CON BAJOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO. Ministerio de Transporte & Instituto Nacional de Vías. República de Colombia. 1998.

MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO PARA VÍAS CON BAJOS, MEDIOS Y ALTOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO. Instituto Colombiano de Productores de Cemento, ICPC, Instituto Nacional de Vías, Ministerio de Transporte. Santa Fe de Bogotá, Colombia.

MONTEJO FONSECA, ALFONSO. Ingeniería de Pavimentos. Tercera Edición. Universidad Católica de Colombia, 2010.

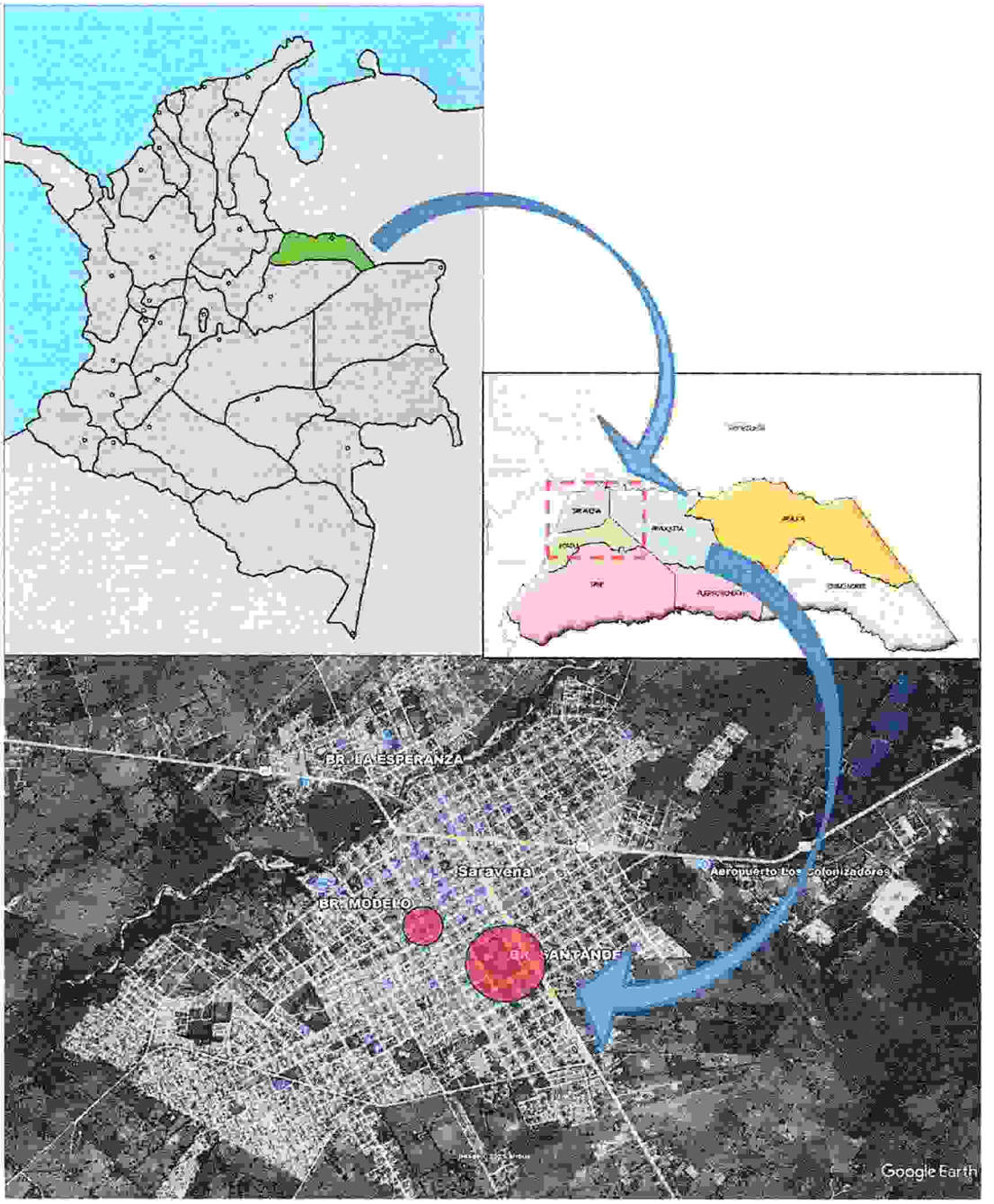
ANEXOS

ANEXO A-1. LOCALIZACIÓN GENERAL DE LAS CALLES

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN ÁREAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

ESTUDIO DE TRANSITO	Revision:

LOCALIZACIÓN GENERAL



ANEXO A-2. FORMATOS CONTEOS VEHICULARES

1536

FORMATO DE CAMPO CONTEO DE VEHICULOS

SECTOR VIA: CALLE 19 CRAS 13-14 LOCALIDAD: MUNICIPIO DE SARAVENA Departamento: ARAUCA Fecha: 7-04-2025

	A	B	C				
	1	2	3	4	5	6	7
Hora A.M.	Automovil-Taxi Campero-Pick Up-Microbus	Buseta Bus	Camion 2 Ejes Pequeño	Camion 2 Ejes Grande	Camion 3 y 4 ejes	Camion 5 ejes	Camion 6 ejes
00 a 01							
01 a 02							
02 a 03							
03 a 04							
04 a 05							
05 a 06	1						
06 a 07	2	1					
07 a 08	2	1					
08 a 09	2	2	1				
09 a 10	2	2	1	1			
10 a 11	2	2	1	1	1		
11 a 12	2	2	2	1	1		
P.M.							
00 a 01	2	2	1	1	1		
01 a 02	2	2	1	1			
02 a 03	2	2	1				
03 a 04	2	1	1				
04 a 05	2	1					
05 a 06	2						
06 a 07	1						
07 a 08	1						
08 a 09	1						
09 a 10							
10 a 11							
11 a 12							
	153	—	18	6	4	—	—

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO / KEINER ARLEY ANTOLINEZ PATIÑO
Realizó

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ing. Civil M.P. 54202172031 NTS; I. Jr (Revisó)

1537

FORMATO DE CAMPO CONTEO DE VEHICULOS

SECTOR VIA: CALLE 19 CRAS 13-14 LOCALIDAD: MUNICIPIO DE SARAVENA Departamento: ARAUCA Fecha: 8-04-2025

Hora A.M.	A 1 Automovil-Taxi Campero-Pick Up-Microbus	B 2 Buseta Bus	C 3 Camion 2 Ejes Pequeño	C 4 Camion 2 Ejes Grande	C 5 Camion 3 y 4 ejes	C 6 Camion 5 ejes	C 7 Camion 6 ejes
00 a 01							
01 a 02							
02 a 03							
03 a 04							
04 a 05							
05 a 06	1						
06 a 07	1						
07 a 08	1			1			
08 a 09	1		1	1	1		
09 a 10	1		1	1			
10 a 11	2		1	1	1		
11 a 12	3						
P.M.							
00 a 01	3		1		1		
01 a 02	1		1	1	1		
02 a 03	1		1				
03 a 04	1		1				
04 a 05							
05 a 06	1						
06 a 07	1						
07 a 08	1						
08 a 09							
09 a 10							
10 a 11							
11 a 12							
	146	—	19	10	5	—	—

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO / KEINER ARLEY ANTOLINEZ PATIÑO
Realizó

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ing. Civil M.P. 54202-72031 NTS (Revisó)

1538

FORMATO DE CAMPO CONTEO DE VEHICULOS

SECTOR VIA: CALLE 19 CRAS 13-14 LOCALIDAD: MUNICIPIO DE SARAVENA Departamento: ARAUCA Fecha: 9-04-2025

	A	B	C				
	1	2	3	4	5	6	7
Hora A.M.	Automovil-Taxi Campero-Pick Up-Microbus	Buseta Bus	Camion 2 Ejes Pequeño	Camion 2 Ejes Grande	Camion 3 y 4 ejes	Camion 5 ejes	Camion 6 ejes
00 a 01							
01 a 02							
02 a 03							
03 a 04							
04 a 05							
05 a 06	1						
06 a 07	1						
07 a 08	X		1	1			
08 a 09	X	1	1	1			
09 a 10	X	1	1	1			
10 a 11	X	X	1	1	1		
11 a 12	X	X	1	1	1		
P.M.							
00 a 01	X	X	1	1	1		
01 a 02	X	1					
02 a 03	X	1	1				
03 a 04	X	X					
04 a 05	X	1					
05 a 06	1						
06 a 07	X						
07 a 08	1						
08 a 09							
09 a 10							
10 a 11							
11 a 12							
	132	—	14	7	—	—	—

Enderson Cacua.

ENDERSON JADIR CACUA RICO / KEINER ARLEY ANTOLINEZ PATIÑO
Realizó

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ing. Civil M.P. 54202-72031 NTS (Revisó)

1539

FORMATO DE CAMPO CONTEO DE VEHICULOS

SECTOR VIA: CALLE 19 CRAS 13-14 LOCALIDAD: MUNICIPIO DE SARAVENA Departamento: ARAUCA Fecha: 10-04-2025

	A	B	C				
	1	2	3	4	5	6	7
Hora A.M.	Automovil-Taxi Campero-Pick Up-Microbus	Buseta Bus	Camion 2 Ejes Pequeño	Camion 2 Ejes Grande	Camion 3 y 4 ejes	Camion 5 ejes	Camion 6 ejes
00 a 01							
01 a 02							
02 a 03							
03 a 04							
04 a 05							
05 a 06	2						
06 a 07	2						
07 a 08	1		1				
08 a 09	1		1	1			
09 a 10	1			1	1		
10 a 11	2		1				
11 a 12	1		1	1			
P.M.							
00 a 01	2		1	1	1		
01 a 02	1		1		1		
02 a 03	1		1				
03 a 04	1						
04 a 05	2						
05 a 06	1						
06 a 07							
07 a 08	1						
08 a 09							
09 a 10							
10 a 11							
11 a 12							
	138	—	13	5	4	—	—

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO / KEINER ARLEY ANTOLINEZ PATIÑO
Realizó

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ing. Civil M.P. 54202-72031 NTS (Revisó)

1540

FORMATO DE CAMPO CONTEO DE VEHICULOS

SECTOR VIA: CALLE 19 CRAS 13-14 | LOCALIDAD: MUNICIPIO DE SARAVENA | Departamento: ARAUCA | Fecha: 11-04-2025

	A	B	C				
	1	2	3	4	5	6	7
Hora A.M.	Automovil-Taxi Campero-Pick Up-Microbus	Buseta Bus	Camion 2 Ejes Pequeño	Camion 2 Ejes Grande	Camion 3 y 4 ejes	Camion 5 ejes	Camion 6 ejes
00 a 01							
01 a 02							
02 a 03							
03 a 04							
04 a 05							
05 a 06	1						
06 a 07	1						
07 a 08			1				
08 a 09	1			1	1		
09 a 10	2		1				
10 a 11	2		1	1	1		
11 a 12	2		1	1	1		
P.M.							
00 a 01	3		1	1			
01 a 02	2		1				
02 a 03	1						
03 a 04	1						
04 a 05	1						
05 a 06							
06 a 07							
07 a 08							
08 a 09							
09 a 10							
10 a 11							
11 a 12							
	129	—	12	7	4	—	—

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO / KEINER ARLEY ANTOLINEZ PATIÑO
Realizó

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUTH
Ing. Civil M.P. 54202-72031 NTS (Revisó)

FORMATO DE CAMPO CONTEO DE VEHICULOS

SECTOR VIA: CALLE 19 CRAS 13-14 LOCALIDAD: MUNICIPIO DE SARAVENA Departamento: ARAUCA Fecha: 12-04-2025

Hora A.M.	A 1 Automovil-Taxi Campero-Pick Up-Microbus	B 2 Buseta Bus	C 3 Camion 2 Ejes Pequeño	C 4 Camion 2 Ejes Grande	C 5 Camion 3 y 4 ejes	C 6 Camion 5 ejes	C 7 Camion 6 ejes
00 a 01	2						
01 a 02							
02 a 03							
03 a 04							
04 a 05							
05 a 06	1						
06 a 07	1						
07 a 08	2	1					
08 a 09	2	2	1	1			
09 a 10	2		1	1	1		
10 a 11	1		1	1			
11 a 12	2	2	1	1	1		
P.M.							
00 a 01	2	2	1	1			
01 a 02	2	1					
02 a 03	2						
03 a 04	2	1					
04 a 05	1						
05 a 06	2						
06 a 07	1						
07 a 08	1						
08 a 09							
09 a 10							
10 a 11							
11 a 12							
	97	—	11	7	3	—	—

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO / KEINER ARLEY ANTOLINEZ PATIÑO
Realizó

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ing. Civil M.P. 54202/72031 NTS (Revisó)

1542

FORMATO DE CAMPO CONTEO DE VEHICULOS

SECTOR VIA: CALLE 19 CRAS 13-14 | LOCALIDAD: MUNICIPIO DE SARAVENA | Departamento: ARAUCA | Fecha: 13-04-2025

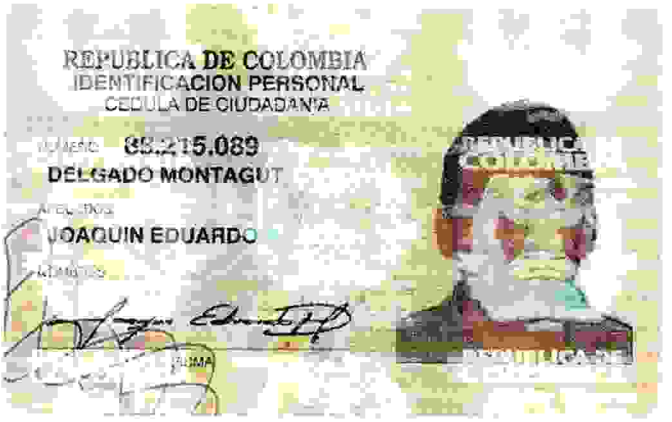
	A	B	C				
	1	2	3	4	5	6	7
Hora A.M.	Automovil-Taxi Campero Pick Up-Microbus	Buseta Bus	Camion 2 Ejes Pequeño	Camion 2 Ejes Grande	Camion 3 y 4 ejes	Camion 5 ejes	Camion 6 ejes
00 a 01							
01 a 02							
02 a 03							
03 a 04							
04 a 05							
05 a 06							
06 a 07	1						
07 a 08	1						
08 a 09	1	1	1				
09 a 10	1		1	1	1		
10 a 11	1	1	1	1			
11 a 12	1	1	1	1			
P.M.							
00 a 01	1		1	1			
01 a 02	1						
02 a 03	1	1					
03 a 04	1						
04 a 05	1						
05 a 06							
06 a 07							
07 a 08							
08 a 09							
09 a 10							
10 a 11							
11 a 12							
	904	—	9	7	—	—	

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO / KEINER ARLEY ANTOLINEZ PATIÑO
Realizó

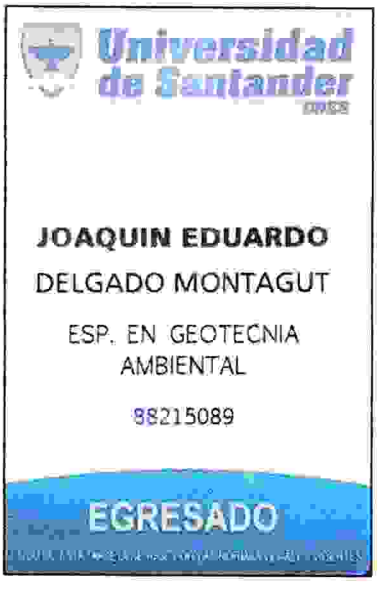
JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
Ing. Civil M.P. 54202-72031/NTS (Revisó)

ANEXO A-3 DOCUMENTACIÓN PROFESIONAL RESPONSABLE


REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
NUMERO 88.215.089
DELGADO MONTAGUT
APELLIDOS
JOAQUIN EDUARDO
NOMBRES
FIRMA


FECHA DE NACIMIENTO 20-AGO-1974
CUCUTA
(NORTE DE SANTANDER)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.70
ESTATURA
A+
G.S. RH
M
SEXO
10-SEP-1993 CUCUTA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SANCHEZ TORRES
INDICE DERECHO
A-2500100-00125777-M-0088215089-20081107
0005483681A 1
6980006837


REPUBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
COPNIA
MATRICULA PROFESIONAL No.
5420272031NTS
INGENIERO CIVIL
DE FECHA 14/08/1998
JOAQUIN EDUARDO
DELGADO MONTAGUT
C.C. 88215089
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE
PAULA SANTANDER
PRESIDENTE DEL CONSEJO


Universidad de Santander
UDES
JOAQUIN EDUARDO
DELGADO MONTAGUT
ESP. EN GEOTECNIA
AMBIENTAL
88215089
EGRESADO



República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional
y en su nombre

La Universidad Francisco de Paula Santander

Personería Jurídica No 20 Septiembre 19 de 1962 de la Gobernación del Departamento Norte de Santander

Confiere el Título de

Ingeniero Civil

A

Joaquín Eduardo Delgado Montagut

C.C. No. 88.215.089 expedida en Cúcuta, N. de S.

Quien cumplió satisfactoriamente con los requisitos académicos exigidos.
En testimonio de ello otorga el presente

DIPLOMA

Expedido en la ciudad de Cúcuta, a 30 de Enero de 1998

EL RECTOR

EL DECANO DE LA FACULTAD

LIBRO No. 20 ACTA No. 4944 FOLIO 031
Registro 9833229



La Universidad de Santander

UDES

Aprobada por el Ministerio de Educación Nacional de conformidad con la Personería Jurídica No. 810 del 12 de marzo de 1996 y la Resolución No. 6216 del 22 de septiembre de 2010

Teniendo en cuenta que:

Joaquín Eduardo Delgado Montagut

C.C. No. 88215080 Expedida en: Cúcuta

Cursó y aprobó los estudios y cumplió con las exigencias legales y reglamentarias, le confiere el título de:

Especialista en Geotecnia Ambiental

En constancia de lo anterior se firma y sella este Diploma, en la ciudad de Bucaramanga, el día 14 del mes Febrero del año 2015

Rector

Secretario General

Decano Fac. Ingenierías

Registrado en el folio 63853 Libro D-3 Folio 65456 Diploma No. 54126

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT **Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES**	Fecha: Abril de 2025
CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN ÁREAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	**Estudio de Tránsito** **Página 31**

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincoisedm@gmail.com Cel. 3132635714
Saravena-Arauca

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3513030

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 88215089, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 54202-72031 desde el 14 de Mayo de 1998, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1216.

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 diez (10) días del mes de Abril del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firma 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/CertificateRGoodStanding/CertificateRGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA – COPNIA
Calle 78 Nº 9 - 57 - Teléfono 322 0191 Bogotá D.C
e mail: contacteros@copnia.gov.co
www.copnia.gov.co

CARTA DE RESPONSABILIDAD

Yo **JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT**, identificado con cédula de ciudadanía No. 88.215.089 expedida en la Ciudad de Cúcuta – N.S., en mi condición de INGENIERO CIVIL portador de Matrícula Profesional No. 54202-72031 NTS, declaro que realicé el informe **ESTUDIO DE TRÁNSITO** para el proyecto cuyo objeto es ***"CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN ÁREAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"***, así mismo declaro que asumo la responsabilidad del perjuicio que por causa de él pueda deducirse.

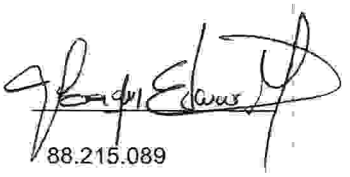
En consecuencia, asumo toda la responsabilidad referente al **ESTUDIO TRÁNSITO**, y exonero al Municipio de Saravena y a la gobernación del departamento de Arauca, de cualquier responsabilidad, civil, penal o administrativa, por cualquier falta u omisión del presente diseño.

Se da cumplimiento a la normativa y reglamentos vigentes aplicables al área de estudio. Así mismo el presente documento no podrá ser modificado, sin la autorización del profesional responsable, una vez el proyecto sea viabilizado por la entidad competente.

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

Se expide a los veintitrés (23) días del mes de abril de 2025.

Atentamente,

Nombre:	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT	Firma:	
Profesión:	INGENIERO CIVIL	Nº C.c.:	88.215.089
Título de post-grado:	ESP. GEOTECNIA AMBIENTAL	Matrícula Profesional No	54202-72031 NTS

1549

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo **JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT**, identificado con cédula de ciudadanía No. 88.215.089 expedida en la Ciudad de Cúcuta – N.S., en mi condición de INGENIERO CIVIL portador de Matrícula Profesional No. 54202-72031 NTS, certifico que realicé el informe **ESTUDIO DE TRÁNSITO** para el proyecto cuyo objeto es "***CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN ÁREAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA***".

Por lo anterior, manifiesto ceder plenamente los derechos al Municipio de Saravena y a la gobernacion del 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 veintitrés un (23) días del mes de abril de 2025.

Atentamente,

Nombre:	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT	Firma:	
Profesión:	INGENIERO CIVIL	Nº C.c.:	88.215.089
Título de post-grado:	ESP. GEOTECNIA AMBIENTAL	Matrícula Profesional No	54202-72031 NTS

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
Saravena-Arauca