ESTUDIO DE TRANSITO PARA EL PROYECTO “MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA MALLA VIAL A TRAVES DEL PROGRAMA "TRANSFORMANDO MI BARRIO" GRUPO VI EN EL DISTRITO DE SANTA MARTA.”.

INFORME FINAL

SANTA MARTA-NOVIEMBRE 2024

EJECUCIÓN, REVISIÓN Y APROBACIÓN.

VERSION	MODIFICACION	FECHA
1	Estudio de transito del proyecto MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA MALLA VIAL A TRAVES DEL PROGRAMA "TRANSFORMANDO MI BARRIO" GRUPO VI EN EL DISTRITO DE SANTA MARTA.	20/11/2024

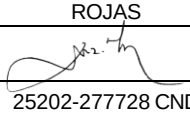
TÍTULO DEL DOCUMENTO:	ESTUDIO DE TRÁNSITO PARA PROYECTO MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA MALLA VIAL A TRAVES DEL PROGRAMA "TRANSFORMANDO MI BARRIO" GRUPO VI EN EL DISTRITO DE SANTA MARTA..”			
RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN	**Nombres:**	Ing. Diseño y Construcción de vías y Aeropistas ANDRES MUÑOZ ROJAS		
	Firma:			
	Matrícula Profesional	25202-277728 CND		

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO 3
INTRODUCCIÓN 6
OBJETIVO. 7
ALCANCE. 7
LOCALIZACION DEL PROYECTO Y CARACTERISTICAS RELEVANTES DEZONA. 8
UBICACIÓN GEOGRAFICA Y DESCRIPCION GENERAL DE SANTAMARTA. 9
CLIMA DEL MUNICIPIO DE SANTA MARTA. 9
TEMPERATURA. 10
PRECIPITACIÓN. 11
TRABAJOS DE CAMPO. 12
GEOTECNIA DE CAMPO 12
DIRECCION Y UBICACIÓN DE TRAMOS A INTERVENIR. 12
LIBANO 13
SAN PABLO-PASTRANA 13
SANTA FE 14
EL PANTANO. 14
ANÁLISIS DE DATOS PARA EL TRAMO LIBANO 15
Composición vehicular 16
Variación espacial del volumen vehicular 17
Tránsito promedio diario (TPD) 18
ANÁLISIS DE DATOS PARA EL TRAMO SAN PABLO 19
Composición vehicular 20
Variación espacial del volumen vehicular 21
Tránsito promedio diario (TPD) 22
ANÁLISIS DE DATOS PARA EL TRAMO SANTA FE 23
Composición vehicular 24
Tránsito promedio diario (TPD) 26
ANÁLISIS DE DATOS PARA EL TRAMO El PANTANO 27
Composición vehicular 28
Variación espacial del volumen vehicular 29
Tránsito promedio diario (TPD) 30
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓNES. 31
Recomendaciones: 31
BIBLIOGRAFÍA 32

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Información básica de vías urbanas a intervenir en Santa Marta D.T.C.H. FUENTE:
Tabla 5 TPD y VHMD. Fuente: Elaboración propia
Tabla 6 Consolidado de volúmenes vehiculares tramo Libano. Fuente: Elaboración propia
Tabla 7 TPD y VHMD. Fuente: Elaboración propia
Tabla 8 Consolidado de volúmenes vehiculares tramo San Pablo. Fuente: Elaboración propia
Tabla 9 TPD y VHMD. Fuente: Elaboración propia
Tabla 10 Consolidado de volúmenes vehiculares tramo Santa Fe. Fuente: Elaboración propia
Tabla 11 TPD y VHMD. Fuente: Elaboración propia
Tabla 12 Consolidado de volúmenes vehiculares tramo El Pantano. Fuente: Elaboración Propia
Tabla 13 TPD y VHMD. Fuente: Elaboración propia
Tabla 14 Direcciones y localizaciones del proyecto
Tabla 15 Factor daño por tipo de vehículos. Fuente: Manual de diseño de Pavimentos Asfalticos para vías con bajos Volúmenes de tránsito
Tabla 16 Volúmenes diarios obtenidos por conteo en el tramo vial Fuente: Elaboración propia
Tabla 17 Factor daño por tipo de vehículos. Fuente: Manual de diseño de Pavimentos Asfalticos para vías con bajos Volúmenes de tránsito.
Tabla 18 Porcentaje vehículos comerciales y factor camión del tramo vial La Rosalia Carrera 50 entre Carrera 66 y Carrera 66C
Tabla 19 Ponderación de los factores para el cálculo de la expansión por tipo de vehículo
Tabla 20 Tasas de crecimiento vehicular. Fuente: muestreo de la red vial nacional
Tabla 21 Tasas promedio de crecimiento del Tránsito. Fuente: Manual de diseño de pavimentos asfálticos para vías con bajos volúmenes de tránsito.

LISTA DE ILUSTRACIONES

Imagen 1 Localización de Santa Marta D.T.C.H. Fuente: Elaboración propia
Imagen 2 Límites del Municipio de Santa Marta. Fuente: Elaboración Propia
Imagen 3 Resumen del clima del municipio de Santa Marta. FUENTE: https://es.weatherspark.com/y/23482/Clima-promedio-en-Santa-MartaColombia-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Precipitation
Imagen 4 Temperatura mínima y máxima del municipio de Santa Marta. FUENTE: https://es.weatherspark.com/s/23482/1/Tiempo-promedio-en-elverano-en-Santa-Marta-Colombia#Sections-Temperatura
Imagen 5 Precipitación de lluvia mensual promedio en Santa Marta. FUENTE: https://es.weatherspark.com/s/23482/0/Tiempo-promedio-en-la-primaveraen-Santa-Marta-Colombia#Sections-Precipitation
Imagen 8 Ubicación tramo Libano. Fuentes: Elaboración Propia
Imagen 9 Ubicación tramo San Pablo. Fuente: Elaboración Propia
Imagen 10 Ubicación tramo Santa Fe. Fuente: Elaboración Propia
Imagen 11 Ubicación tramo El pantano. Fuente: Elaboración Propia
Imagen 18 Toma de información de tránsito tramo Libano. Fuente: Elaboración Propia
Imagen 19 Variación del volumen vehicular tramo Libano Fuente: Elaboración Propia
Imagen 20 Variación de volumen vehicular por tipo de vehículo tramo Libano. Fuente: Elaboración Propia
Imagen 21 Toma de información de tránsito tramo San Jose. Fuente: Elaboración Propia
Imagen 22 Variación del volumen vehicular tramo San Jose. Fuente: Elaboración Propia
Imagen 23 Variación de volumen vehicular por tipo de vehículo tramo San Jose
Imagen 24 Toma de información de tránsito tramo Santa Fe. Fuente: Elaboración Propia
Imagen 25 Variación del volumen vehicular tramo Santa Fe. Fuente: Elaboración Propia
Imagen 26 Variación de volumen vehicular por tipo de vehículo tramo Santa Fe. Fuente: Elaboración Propia
Imagen 27 Toma de información de tránsito tramo El Pantano. Fuente: Elaboración Propia
Imagen 28 Variación del volumen vehicular tramo El Pantano. Fuente: 1Elaboración Propia
Imagen 29 Variación de volumen vehicular por tipo de vehículo tramo Santa Fe Fuente: Elaboración Propia

INTRODUCCIÓN

Con el fin de generar desarrollo en la región, se proyectó la construcción de vías urbanas en la ciudad de Santa Marta Departamento del Magdalena y para dicha construcción es fundamental realizar y desarrollar una estructura de pavimentos que cumpla con los parámetros establecidos por los entes nacionales e internacionales que poseen estándares para dicho diseño.

Indudablemente la pavimentación de las vías es uno de los componentes claves en los proyectos urbanísticos y por ello que merecen gran atención. La estructura de pavimento a diseñar deberá garantizar las condiciones de serviciabilidad, seguridad y comodidad para los usuarios de la vía, durante su periodo de diseño.

El resultado final del presente estudio se soporta en los trabajos de campo y el análisis de diferentes componentes que son el pilar para evaluar y tomar la mejor alternativa para la estructura de pavimento que será fundamental para el tránsito de los diferentes automotores, este análisis se encuentra descritas en memorias de diseño y anexos del presente informe.

OBJETIVO.

El objetivo del presente documento es determinar el transito de los tramos viales a intervenir, con el objetivo de dar solución a las problemáticas presentadas enlos tramos viales, debido al mal estado actual que presentan.

ALCANCE.

Establecer los parámetros de diseño del mejoramiento vial, analizar el estudio geotécnico, y la proyección del tránsito, para diseñar las estructuras de mejoramiento definiendo los siguientes alcances para los diseños:

- Recolección de la información primaria y secundaria aplicable.
- Selección de las variables de entrada al diseño según el método seleccionado para el tipo de pavimento y período de diseño.
- Establecer las posibles alternativas de diseño de la estructura de pavimento.
- Diseño de las alternativas de las estructuras de pavimentos por métodos seleccionados.
- Definir la estructura a recomendar.
- Identificación de limitantes.
- Establecer las Conclusiones y Recomendaciones
- Estructura de pavimento recomendada.

LOCALIZACION DEL PROYECTO Y CARACTERISTICAS RELEVANTES DE ZONA.

El centro de la ciudad se encuentra a orillas de la bahía de Santa Marta sobre el mar Caribe, en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta en el departamento del Magdalena. Esta se extiende desde punta Betín, frente al islote de El Morro, al norte, hasta punta Gaira, al sur de la zona colonial, cuenta con una extensión de 2393.35 Km2 su ubicación geográfica está dada por las coordenadas 11°14'10"N 74°12'06"O.

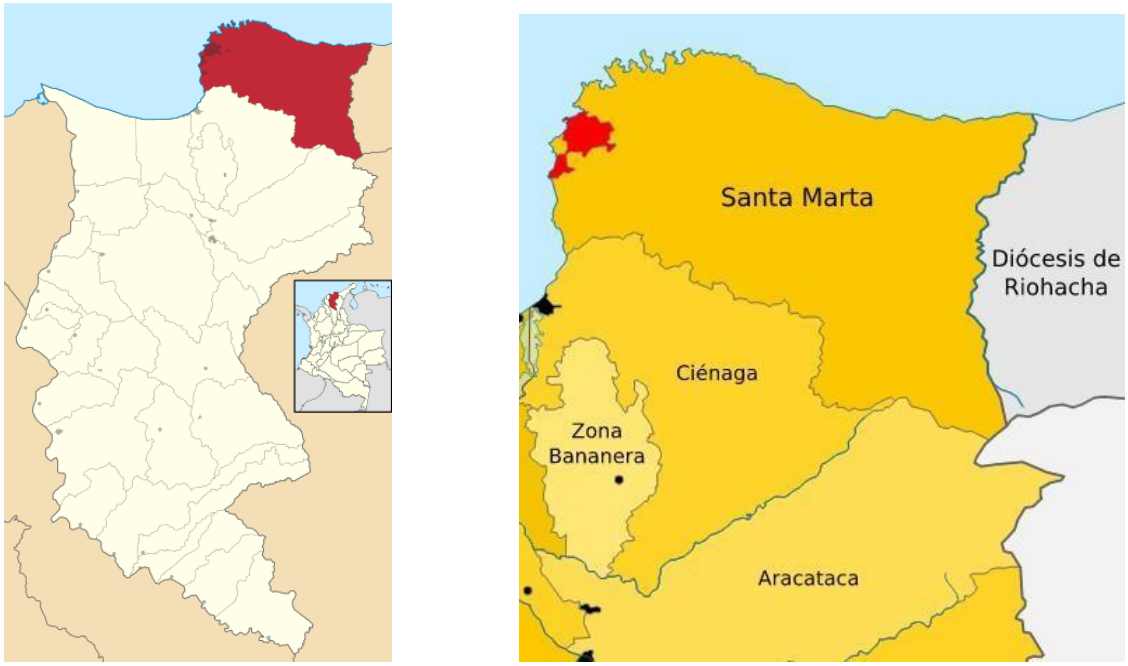


Imagen 1 Localización de Santa Marta D.T.C.H. Fuente: Elaboración propia.

UBICACIÓN GEOGRAFICA Y DESCRIPCION GENERAL DE SANTA MARTA.

Localizado en el departamento de Magdalena, Santa Marta es un municipio cuya superficie es de 2393.35 km2 con una población total de 552.391 personas según la proyección municipal desarrolladas por el DANE en el 2018, Santa Marta tiene una altitud media es de 15 m.s.n.m.



Imagen 2 Límites del Municipio de Santa Marta. Fuente :Elaboración Propia.

CLIMA DEL MUNICIPIO DE SANTA MARTA.

En Santa Marta, la temporada de lluvia es nublada; la temporada seca es parcialmente nublada y es muy caliente, opresivo y ventoso durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 24 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 23 °C o sube a más de 33 °C

En base a la puntuación de playa/piscina, la mejor época del año para visitar Santa Marta para las actividades de calor es desde finales de diciembre hasta mediados de marzo.

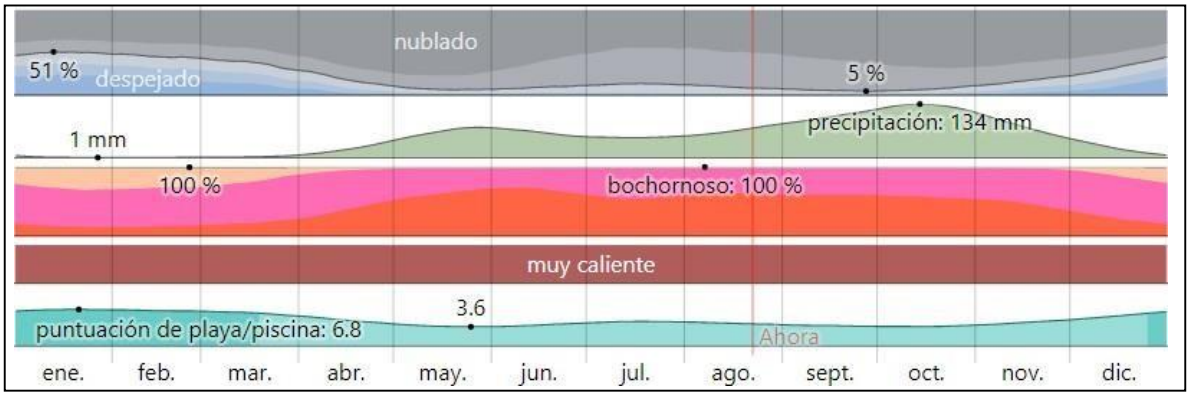


Imagen 3 Resumen del clima del municipio de Santa Marta.
FUENTE: https://es.weatherspark.com/y/23482/Clima-promedio-en-Santa-MartaColombia-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Precipitation

TEMPERATURA.

La temporada calurosa dura 2,2 meses, del 13 de febrero al 20 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 31 °C. El día más caluroso del año es el 2 de abril, con una temperatura máxima promedio de 31 °C y una temperatura mínima promedio de 26 °C.

La temporada fresca dura 3,0 meses, del 4 de octubre al 4 de enero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 31 °C. El día más frío del año es el 15 de enero, con una temperatura mínima promedio de 24 °C y máxima promedio de 31 °C.

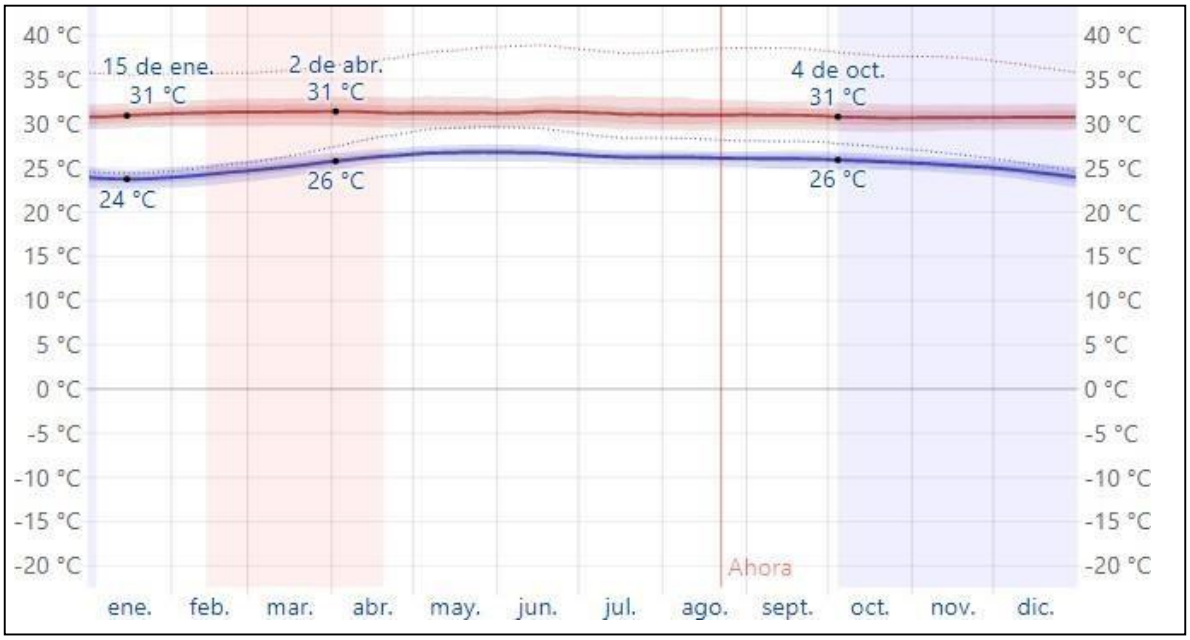


Imagen 4 Temperatura mínima y máxima del municipio de Santa Marta.
FUENTE: https://es.weatherspark.com/s/23482/1/Tiempo-promedio-en-elverano-en-Santa-Marta-Colombia#Sections-Temperatura

PRECIPITACIÓN.

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Santa Marta varía considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 6,3 meses, de 8 de mayo a 18 de noviembre, con una probabilidad de más del 25 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 50 % el 18 de octubre.

La temporada más seca dura 5,7 meses, del 18 de noviembre al 8 de mayo. La probabilidad mínima de un día mojado es del 0 % el 18 de enero.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 50 % el 18 de octubre.

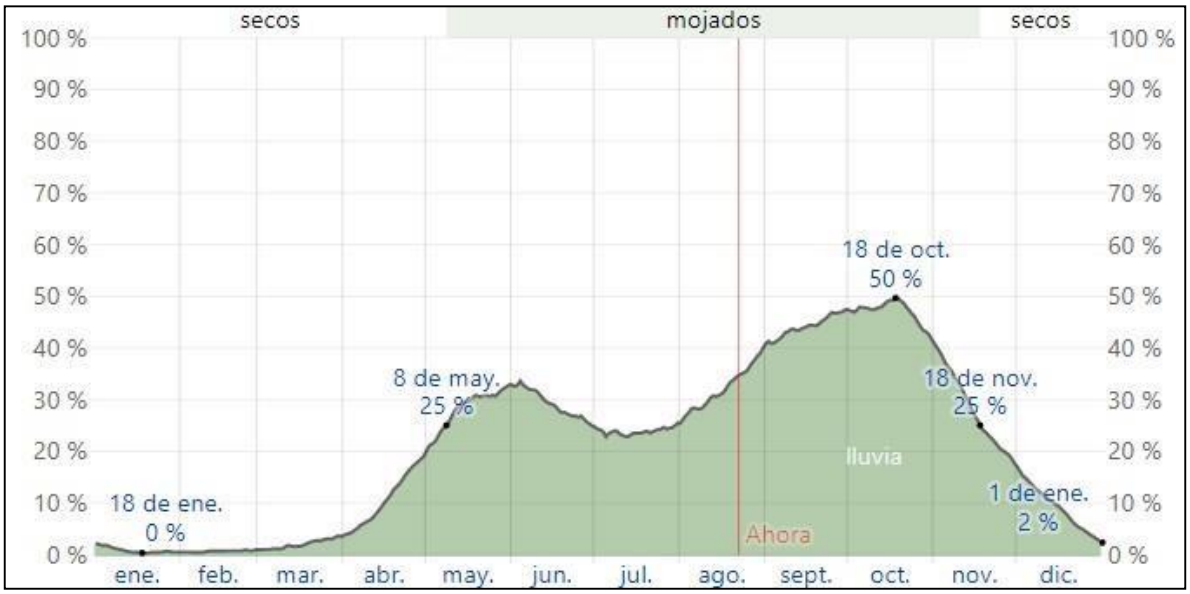


Imagen 5 Precipitación de lluvia mensual promedio en Santa Marta.
FUENTE: https://es.weatherspark.com/s/23482/0/Tiempo-promedio-en-la-primaveraen-Santa-Marta-Colombia#Sections-Precipitation

TRABAJOS DE CAMPO.

Para lograr el objetivo del presente estudio se realizaron trabajos de campo, ensayos de laboratorio y cálculos de oficina, con el fin de obtener las principales características de los materiales que componen el suelo de fundación y establecer los parámetros de diseño más adecuados para la estructura de pavimento.

GEOTECNIA DE CAMPO

Se realizó una visita de carácter técnico con el fin llevar a cabo una inspección visual de la zona, localizada, localización del sitio donde se desea realizar la pavimentación. Una vez recogida la información de oficina y realizada la visita de carácter técnico se procedió a ejecutar los ensayos de laboratorio. Las ubicaciones de los apiques y ensayos realizados se encuentran en el documento de estudio geológico, geotécnico y de suelos del proyecto el cual complementa y hace parte integral del proyecto.

DIRECCION Y UBICACIÓN DE TRAMOS A INTERVENIR.

La siguiente tabla muestra información básica de las vías urbanas de la ciudad de Santa Marta Del Departamento del Magdalena las cuales son objeto de intervención.

Direccion y ubicación tramos a intervenir Santa Marta D.T.C.H.							
ITEMS	TRAMOS PAVIMENTO	DRECCION	DISTANCIA (m)	ORDENADAS INCIALE		CORDENADAS	
				LATITUD	LONGITUD	LATITUD	LONGITUD
1	Líbano	Calle 43 hasta frente Venecia IN	101	11.213	-74.176	11.213	-74.175
2	San Pablo	Carrera 5 entre Calle 39 y Calle 47	469	11.220	-74.264	11.218	-74.213
3	Santa Fe	Carrera 41 entre Calle 23 Y Calle 16	194	11.238°	-74.175	11.237	-74.175
4	El Pantano	Carrera 43 entre Calle 11 y Calle 16	394	11.240	-74.170	11.241	-74.174

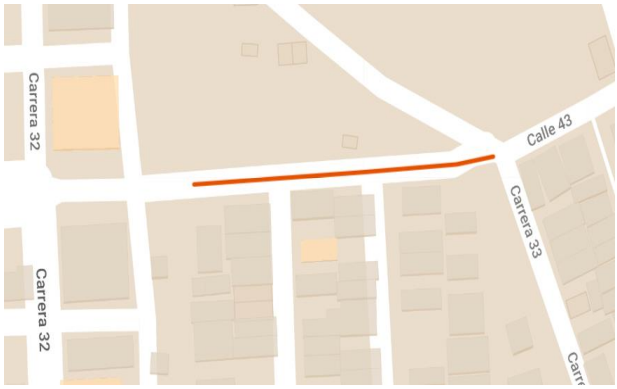
Tabla 1 Información básica de vías urbanas a intervenir en Santa Marta D.T.C.H. FUENTE: Elaboración propia.

A continuación, se muestra el esquema de ubicación de las urbanas de la ciudad de Santa Marta Del Departamento del Magdalena las cuales son objeto de intervención.

LIBANO

Calle 43 entre Cra 33 y frente Venecia IN

Este tramo presenta alto flujo vehicular, no se evidencia tráfico pesado, presenta transporte público en este sector. Es un sector de alto crecimiento urbanístico en la ciudad, donde se construyen gran número de proyectos de viviendas.





SAN PABLO-PASTRANA

Cra 5 Inicio calle 39 Hasta la calle 47Este tramo presenta bajo flujo vehicular, no se evidencia tráfico pesado, no presenta transporte público en este sector. Es una zona de cerros con acceso de pendientes considerables y tramos angostos. Con un solo carril.





SANTA FE

Cra 41 entre Calle 23 y 16

Este tramo presenta bajo flujo vehicular, no se evidencia tráfico pesado, no presenta transporte público en este sector. Posee una calzada con 2 carriles en ambos sentidos.

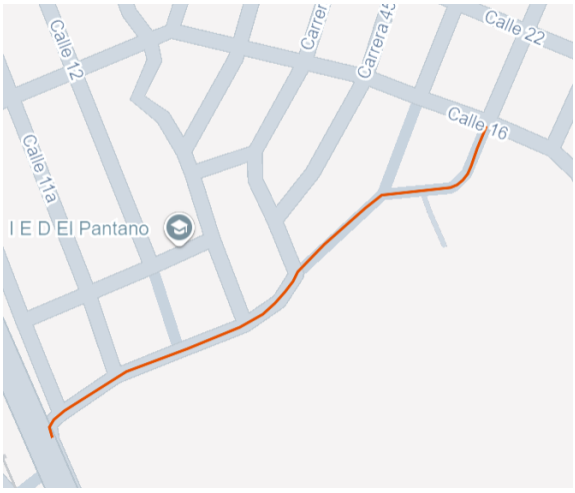




EL PANTANO.

Carrera 43 entre Calle 11 y 16

Este tramo presenta bajo flujo vehicular, no se evidencia tráfico pesado, no presenta transporte público en este sector. Posee un carril.





TRANSITO PROMEDIO DIARIO (TPD)

Se verificaron los volúmenes vehiculares en el tramo del proyecto mediante aforo vehicular en cada uno de los tramos objeto de intervención con el fin de identificar la circulación de vehículos. Se realizó 1 aforo

ANÁLISIS DE DATOS PARA EL TRAMO LIBANO

A continuación, se presenta el consolidado de los datos obtenidos en campo.

Tabla 6 Consolidado de volúmenes vehiculares tramo Libano

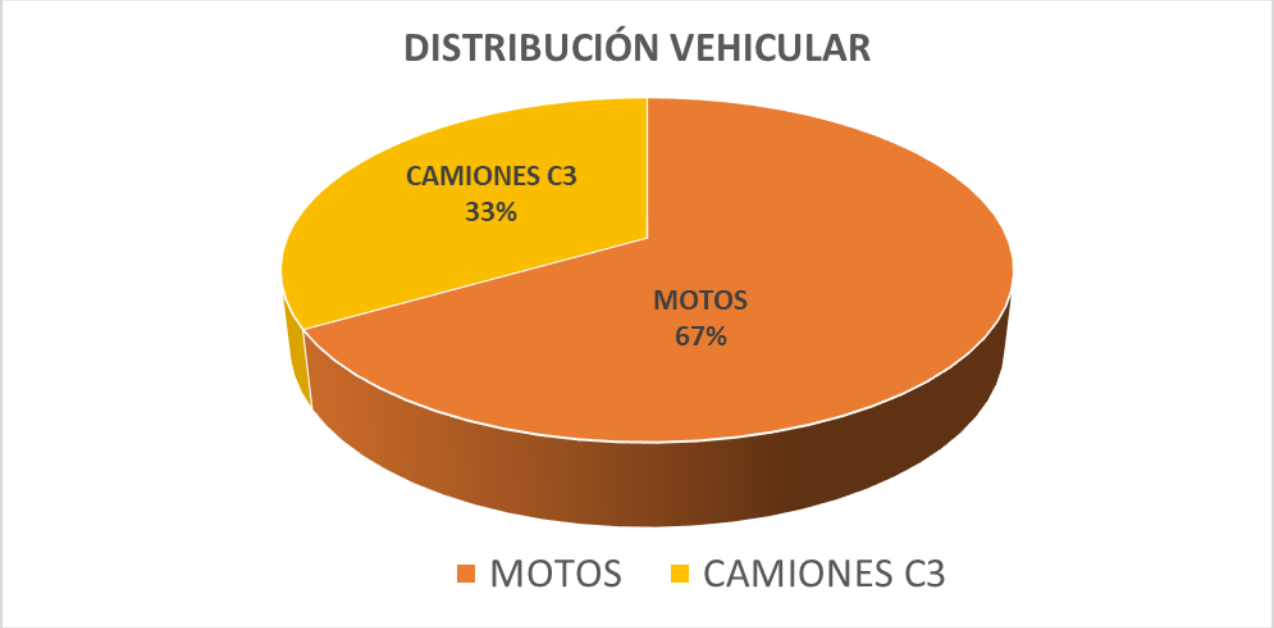
PERIODO	AUTOS	BUSES	BUSETAS	MOTOS	CAMIONES					TOTAL	x-x´	(x-x´)^2
					C2	C3	C4	C5	>C5			
8:00-8:15	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-3	6
8:15-8:30	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-3	6
8:30-8:45	0	0	0	2	0	1	0	0	0	3	-2	2
8:45-9:00	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	-3	6
9:00-9:15	0	0	0	2	0	1	0	0	0	3	-2	2
9:15-9:30	0	0	0	3	0	1	0	0	0	4	-1	0
9:30-9:45	0	0	0	2	0	2	0	0	0	4	-1	0
9:45-10:00	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3	-2	2
10:00-10:15	0	0	0	2	0	2	0	0	0	4	-1	0
10:15-10:30	0	0	0	2	0	2	0	0	0	4	-1	0
10:30-10:45	0	0	0	3	0	1	0	0	0	4	-1	0
10:45-11:00	0	0	0	2	0	1	0	0	0	3	-2	2
11:00-11:15	0	0	0	3	0	2	0	0	0	5	1	0
11:15-11:30	0	0	0	2	0	2	0	0	0	4	-1	0
11:30-11:45	0	0	0	2	0	1	0	0	0	3	-2	2
11:45-12:00	0	0	0	6	0	3	0	0	0	9	5	20
12:00-12:15	0	0	0	5	0	2	0	0	0	7	3	6
12:15-12:30	0	0	0	8	0	2	0	0	0	10	6	30
12:30-12:45	0	0	0	6	0	1	0	0	0	7	3	6
12:45-1:00	0	0	0	7	0	2	0	0	0	9	5	20
1:00-1:15	0	0	0	7	0	2	0	0	0	9	5	20
1:15-1:30	0	0	0	5	0	2	0	0	0	7	3	6
1:30-1:45	0	0	0	6	0	2	0	0	0	8	4	12
1:45-2:00	0	0	0	4	0	1	0	0	0	5	1	0
2:00-2:15	0	0	0	7	0	2	0	0	0	9	5	20
2:15-2:30	0	0	0	6	0	1	0	0	0	7	3	6
2:30-2:45	0	0	0	7	0	2	0	0	0	9	5	20
2:45-3:00	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	-3	6
3:00-3:15	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3	-2	2
3:15-3:30	0	0	0	2	0	2	0	0	0	4	-1	0
3:30-3:45	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	-3	6
3:45-4:00	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	-3	6
4:00-4:15	0	0	0	2	0	1	0	0	0	3	-2	2
4:15-4:30	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3	-2	2
4:30-4:45	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	-3	6
4:45-5:00	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3	-2	2
5:00-5:15	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3	-2	2
5:15-5:30	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	-3	6
5:30-5:45	0	0	0	2	0	2	0	0	0	4	-1	0
5:45-6:00	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-4	12
TOTAL	0	0	0	120	0	60	0	0	0	180	176	30800
										4,5		

Al analizar los datos obtenidos mediante el aforo vehicular podemos evidenciar que el vehículo más pesado que circula a través del tramo **“Líbano”** es un vehículo tipo C3, mientras que el medio de transporte más utilizado en esta zona es la moto.

Composición vehicular

A partir del análisis de la información obtenida en campo se presenta los siguientes resultados.

Imagen 18 Toma de información de tránsito tramo Líbano

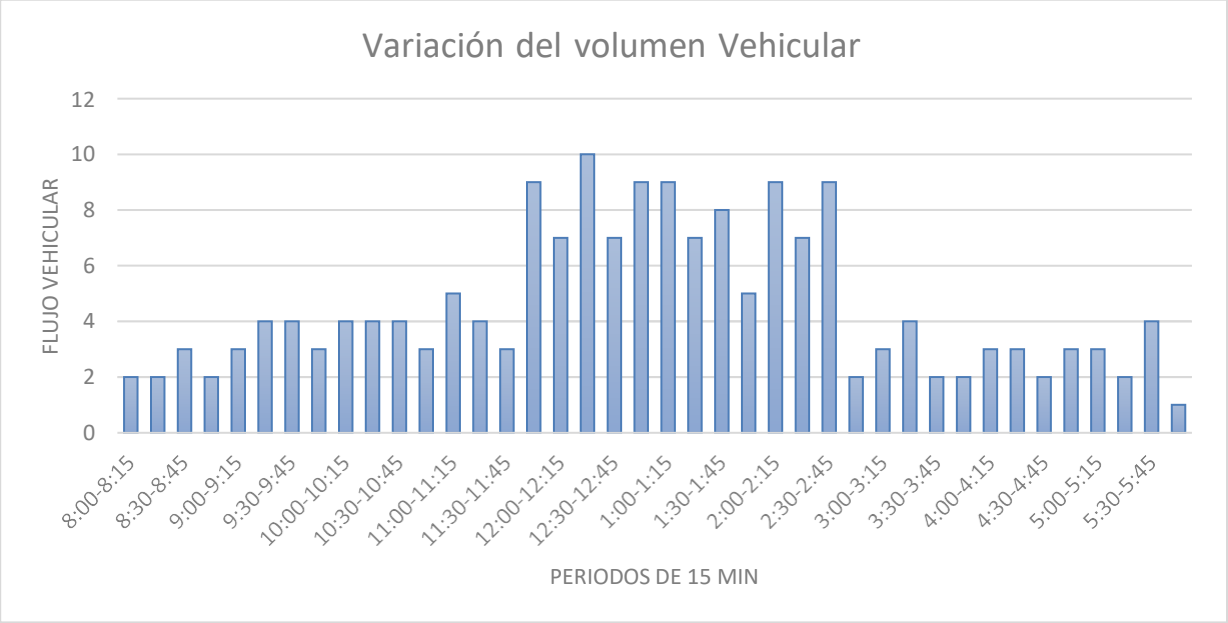


Con el propósito de establecer la composición vehicular en los tramos de estudio se puede observar que el porcentaje de camiones tipo C3 que transitan a través del tramo **"Líbano"** es moderada, con una composición del 33% del total de datos obtenidos durante la toma de información.

Variación espacial del volumen vehicular

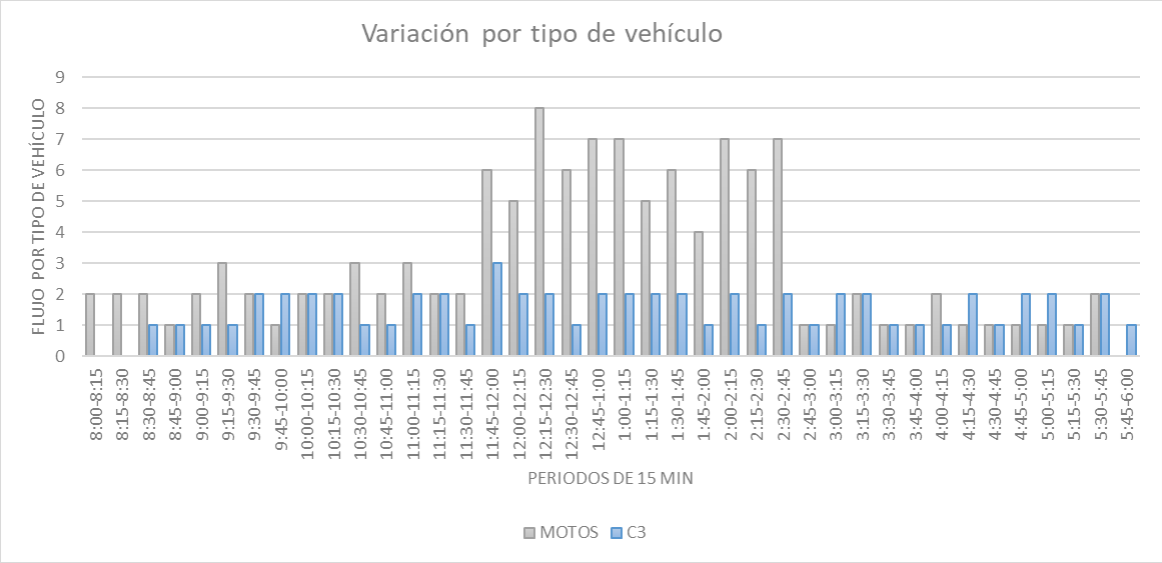
Se puede concluir que existe un periodo de máxima demanda el cual se encuentran entre las 12:00 pm - 2:30 pm periodos en los cuales se observan los máximos flujos vehiculares sobre el tramo Líbano de estudio.

Imagen 19 Variación del volumen vehicular tramo Líbano



Fuente: Consorcio Consultores Zona B

Imagen 20 Variación de volumen vehicular por tipo de vehículo tramo Líbano



Fuente: Consorcio Consultores Zona B

Se puede observar que los vehículos que más circulan a través de los tramos de estudio son las motos seguida por lo camiones tipo C3, esto puede ser originado por la dificultad de circular a través de las vías y la facilidad en la adquisición y agilidad de la movilización que prestan las motos en estas zonas.

Al analizar la composición del tránsito en los tramos de estudio en el municipio de Planadas, departamento de Tolima, se concluye que el vehículo más pesado que circula a través de los tramos de estudio es el C3, dato importante al momento de establecer el vehículo de diseño para la conformación de la estructura del puente.

Tránsito promedio diario (TPD)

El tránsito promedio diario (TPD) para los tramos de estudio es el establecido el día de conteo, ya que el mismo se hizo en un día típico donde se presentan los máximos volúmenes de tránsito vehicular.

Tabla 7 TPD y VHMD

VHMD	33
TPD	180

Fuente: Consorcio Consultores Zona B

Se establece un volumen horario de máxima de manda (VHMD) de 33 vehículos mixtos/hora y un tránsito promedio diario (TPD) de 180 Vehículos mixtos/día, cabe resaltar que, para la formulación de estos parámetros se tiene en cuenta el volumen de motos que circulan a través de los tramos de estudio, dado, que son el vehículo de transporte que más demanda tiene la vía.

ANÁLISIS DE DATOS PARA EL TRAMO SAN PABLO

A continuación, se presenta el consolidado de los datos obtenidos en campo.

Tabla 8 Consolidado de volúmenes vehiculares tramo San Pablo

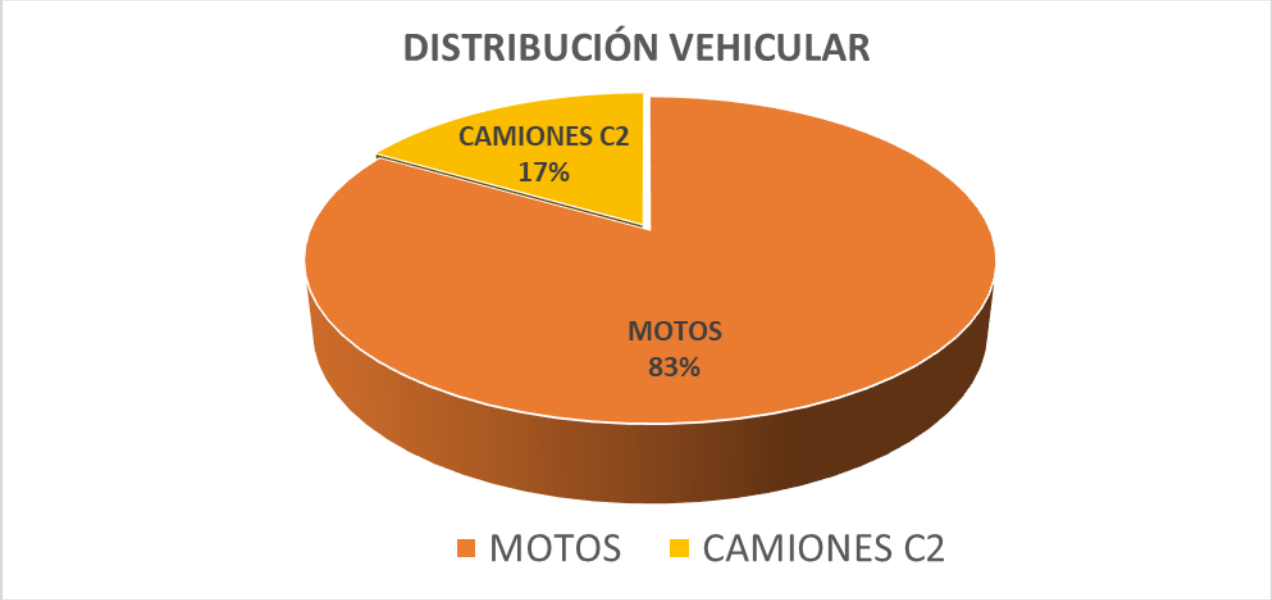
PERIODO	AUTOS	BUSES	BUSETAS	MOTOS	CAMIONES					TOTAL	x-x´	(x-x´)^2
					C2	C3	C4	C5	>C5			
8:00-8:15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
8:15-8:30	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
8:30-8:45	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
8:45-9:00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
9:00-9:15	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
9:15-9:30	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
9:30-9:45	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
9:45-10:00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
10:00-10:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1
10:15-10:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1
10:30-10:45	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	1	1
10:45-11:00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
11:00-11:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1
11:15-11:30	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1	1
11:30-11:45	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
11:45-12:00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
12:00-12:15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
12:15-12:30	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
12:30-12:45	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
12:45-1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1
1:00-1:15	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1:15-1:30	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1	1
1:30-1:45	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1:45-2:00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
2:00-2:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1
2:15-2:30	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
2:30-2:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1
2:45-3:00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
3:00-3:15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
3:15-3:30	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1	1
3:30-3:45	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
3:45-4:00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
4:00-4:15	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
4:15-4:30	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
4:30-4:45	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
4:45-5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1
5:00-5:15	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
5:15-5:30	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
5:30-5:45	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
5:45-6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1
TOTAL	0	0	0	30	6	0	0	0	0	36	35	1232
										0,9		

Al analizar los datos obtenidos mediante el aforo vehicular podemos evidenciar que el vehículo más pesado que circula a través del tramo **“San Pablo”** es un vehículo tipo C2, mientras que el medio de transporte más utilizado en esta zona es la moto.

Composición vehicular

A partir del análisis de la información obtenida en campo se presenta los siguientes resultados.

Imagen 21 Toma de información de tránsito tramo San Pablo

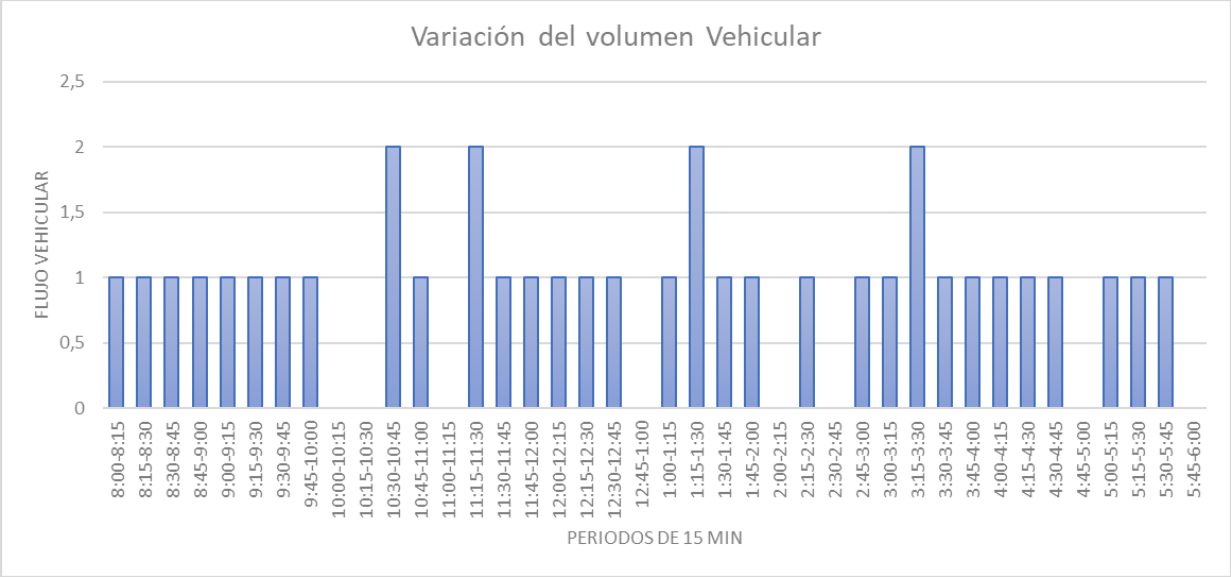


Con el propósito de establecer la composición vehicular en los tramos de estudio se puede observar que el porcentaje de camiones tipo C2 que transitan a través del tramo **"San Pablo"** es baja, con una composición del 17% del total de datos obtenidos durante la toma de información.

Variación espacial del volumen vehicular

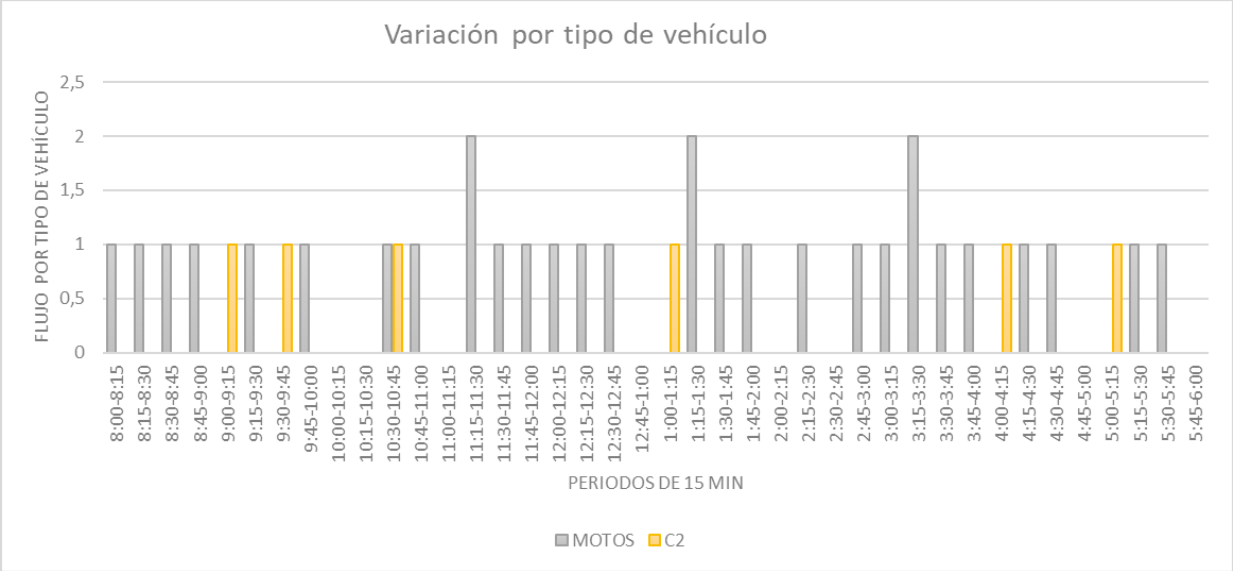
Se puede concluir que existe un periodo de máxima demanda el cual se encuentran entre las 2:45 pm - 4:45 pm periodos en los cuales se observan los máximos flujos vehiculares sobre el tramo San Pablo de estudio.

Imagen 22 Variación del volumen vehicular tramo San Pablo



Fuente: Consorcio Consultores Zona B

Imagen 23 Variación de volumen vehicular por tipo de vehículo tramo San pablo



Fuente: Consorcio Consultores Zona B

Se puede observar que los vehículos que más circulan a través de los tramos de estudio son las motos seguida por lo camiones tipo C2, esto puede ser originado por la dificultad de circular a través de las vías y la facilidad en la adquisición y agilidad de la movilización que prestan las motos en estas zonas.

Al analizar la composición del tránsito en los tramos de estudio en el municipio de Planadas, departamento de Tolima, se concluye que el vehículo más pesado que circula a través de los tramos de estudio es el C2, dato importante al momento de establecer el vehículo de diseño para la conformación de la estructura del puente.

Tránsito promedio diario (TPD)

El tránsito promedio diario (TPD) para los tramos de estudio es el establecido el día de conteo, ya que el mismo se hizo en un día típico donde se presentan los máximos volúmenes de tránsito vehicular.

Tabla 9 TPD y VHMD

VHMD	5
TPD	36

Fuente: Consorcio Consultores Zona B

Se establece un volumen horario de máxima de manda (VHMD) de 5 vehículos mixtos/hora y un tránsito promedio diario (TPD) de 36 Vehículos mixtos/día, cabe resaltar que, para la formulación de estos parámetros se tiene en cuenta el volumen de motos que circulan a través de los tramos de estudio, dado, que son el vehículo de transporte que más demanda tiene la vía.

ANÁLISIS DE DATOS PARA EL TRAMO SANTA FE

A continuación, se presenta el consolidado de los datos obtenidos en campo.

Tabla 10 Consolidado de volúmenes vehiculares tramo Santa Fe

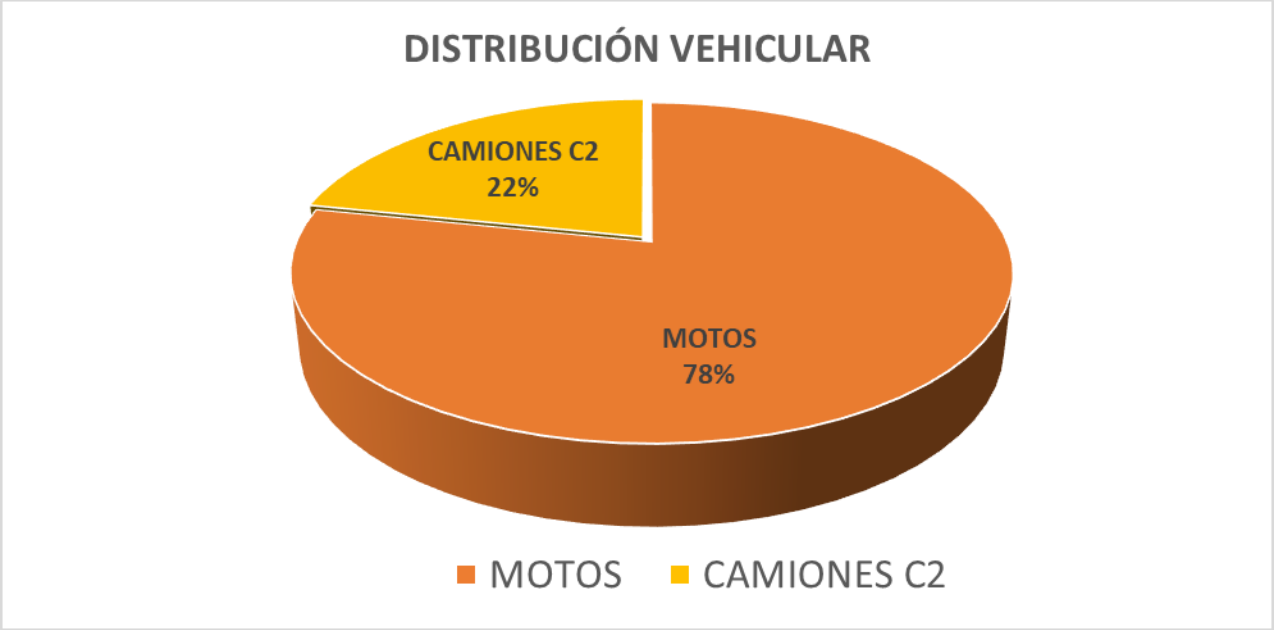
PERIODO	AUTOS	BUSES	BUSETAS	MOTOS	CAMIONES					TOTAL	x-x´	(x-x´)^2
					C2	C3	C4	C5	>C5			
8:00-8:15	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-1	1
8:15-8:30	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	-1	1
8:30-8:45	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3	0	0
8:45-9:00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	-2	4
9:00-9:15	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	-1	1
9:15-9:30	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	-2	4
9:30-9:45	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3	0	0
9:45-10:00	0	0	0	4	1	0	0	0	0	5	2	5
10:00-10:15	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4	1	1
10:15-10:30	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
10:30-10:45	0	0	0	3	1	0	0	0	0	4	1	1
10:45-11:00	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-1	1
11:00-11:15	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-1	1
11:15-11:30	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4	1	1
11:30-11:45	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-1	1
11:45-12:00	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	-1	1
12:00-12:15	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
12:15-12:30	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
12:30-12:45	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4	1	1
12:45-1:00	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5	2	5
1:00-1:15	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3	0	0
1:15-1:30	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-1	1
1:30-1:45	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	1	1
1:45-2:00	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3	0	0
2:00-2:15	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
2:15-2:30	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-1	1
2:30-2:45	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
2:45-3:00	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	-1	1
3:00-3:15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	-2	4
3:15-3:30	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4	1	1
3:30-3:45	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
3:45-4:00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	-2	4
4:00-4:15	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3	0	0
4:15-4:30	0	0	0	3	2	0	0	0	0	5	2	5
4:30-4:45	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-1	1
4:45-5:00	0	0	0	3	1	0	0	0	0	4	1	1
5:00-5:15	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3	0	0
5:15-5:30	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-1	1
5:30-5:45	0	0	0	3	1	0	0	0	0	4	1	1
5:45-6:00	0	0	0	3	1	0	0	0	0	4	1	1
TOTAL	0	0	0	90	25	0	0	0	0	115	112	12572
										2,88		

Al analizar los datos obtenidos mediante el aforo vehicular podemos evidenciar que el vehículo más pesado que circula a través del tramo **"Santa Fe"** es un vehículo tipo C2, mientras que el medio de transporte más utilizado en esta zona es la moto.

Composición vehicular

A partir del análisis de la información obtenida en campo se presenta los siguientes resultados.

Imagen 24 Toma de información de tránsito tramo Santa Fe



Con el propósito de establecer la composición vehicular en los tramos de estudio se puede observar que el porcentaje de camiones tipo C2 que transitan a través del tramo **"Santa Fe"** es moderada, con una composición del 22% del total de datos obtenidos durante la toma de información.

Variación espacial del volumen vehicular

Se puede concluir que existe un periodo de máxima demanda el cual se encuentran entre las 9:45 am - 10:45 am periodos en los cuales se observan los máximos flujos vehiculares sobre el tramo Santa Fe de estudio.

Imagen 25 Variación del volumen vehicular tramo Santa Fe
Fuente: Consorcio Consultores Zona B

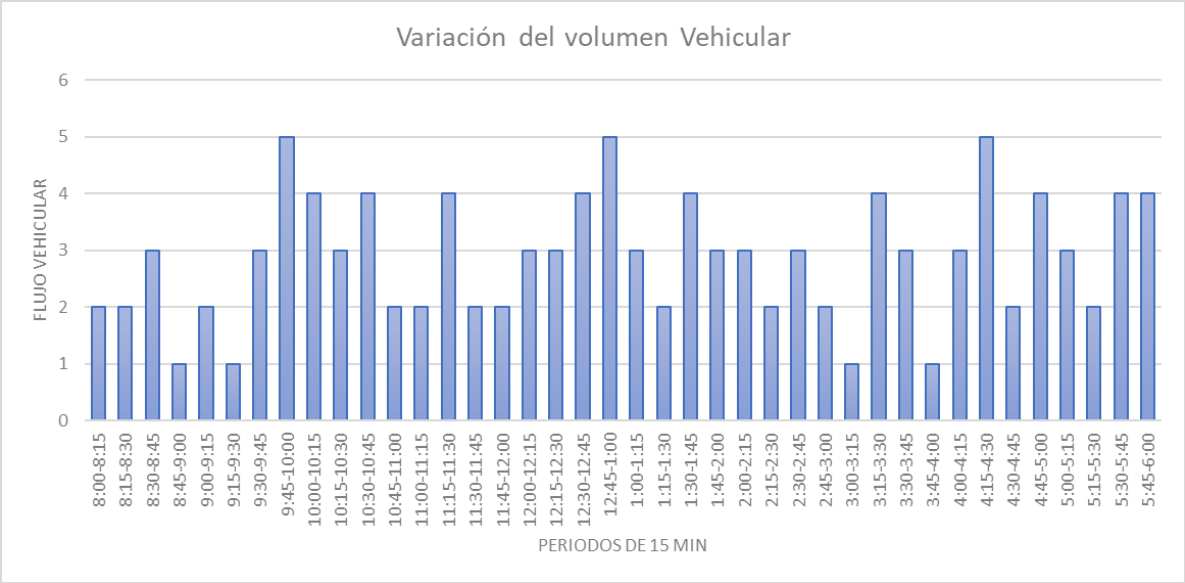
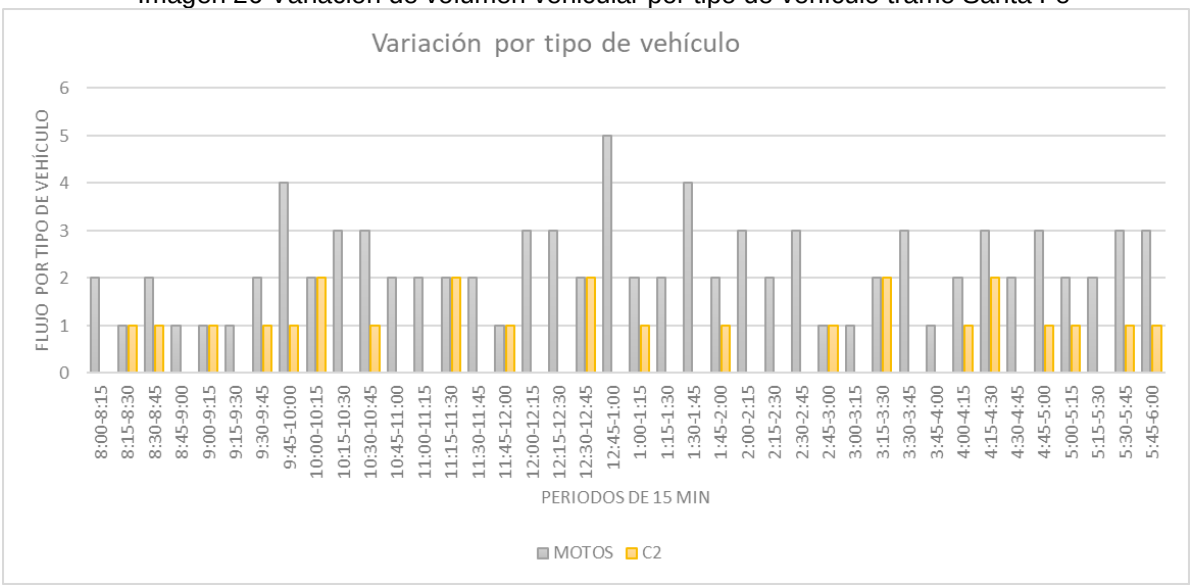


Imagen 26 Variación de volumen vehicular por tipo de vehículo tramo Santa Fe



Fuente: Consorcio Consultores Zona B

Se puede observar que los vehículos que más circulan a través de los tramos de estudio son las motos seguida por lo camiones tipo C2, esto puede ser originado por la dificultad de circular a través de las vías y la facilidad en la adquisición y agilidad de la movilización que prestan las motos en estas zonas.

Al analizar la composición del tránsito en los tramos de estudio en el municipio de Planadas, departamento de Tolima, se concluye que el vehículo más pesado que circula a través de los tramos de estudio es el C2, dato importante al momento de establecer el vehículo de diseño para la conformación de la estructura del puente.

Tránsito promedio diario (TPD)

El tránsito promedio diario (TPD) para los tramos de estudio es el establecido el día de conteo, ya que el mismo se hizo en un día típico donde se presentan los máximos volúmenes de tránsito vehicular.

Tabla 11 TPD y VHMD

VHMD	16
TPD	115

Fuente: Consorcio Consultores Zona B

Se establece un volumen horario de máxima de manda (VHMD) de 16 vehículos mixtos/hora y un tránsito promedio diario (TPD) de 115 Vehículos mixtos/día, cabe resaltar que, para la formulación de estos parámetros se tiene en cuenta el volumen de motos que circulan a través de los tramos de estudio, dado, que son el vehículo de transporte que más demanda tiene la vía.

ANÁLISIS DE DATOS PARA EL TRAMO El PANTANO

A continuación, se presenta el consolidado de los datos obtenidos en campo.

Tabla 12 Consolidado de volúmenes vehiculares tramo El Pantano

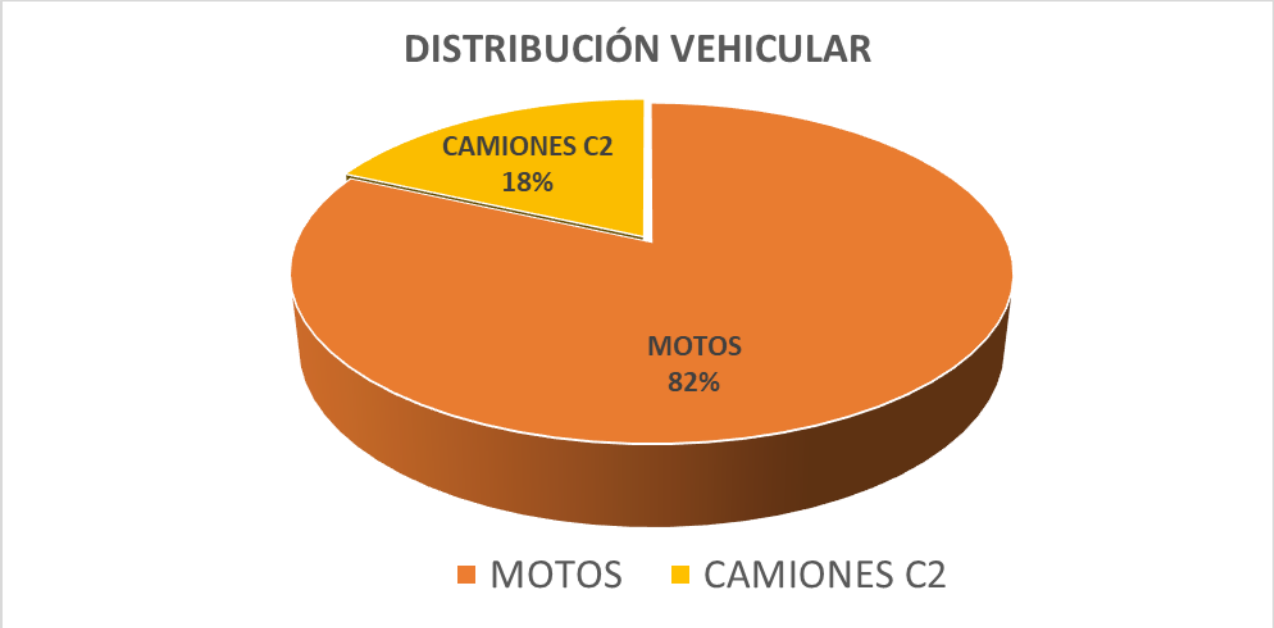
PERIODO	AUTOS	BUSES	BUSETAS	MOTOS	CAMIONES					TOTAL	x-x´	(x-x´)^2
					C2	C3	C4	C5	>C5			
8:00-8:15	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
8:15-8:30	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	-1	1
8:30-8:45	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3	0	0
8:45-9:00	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	-2	3
9:00-9:15	0	0	0	3	1	0	0	0	0	4	1	2
9:15-9:30	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-1	1
9:30-9:45	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3	0	0
9:45-10:00	0	0	0	3	1	0	0	0	0	4	1	2
10:00-10:15	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4	1	2
10:15-10:30	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	-2	3
10:30-10:45	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3	0	0
10:45-11:00	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-1	1
11:00-11:15	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-1	1
11:15-11:30	0	0	0	3	2	0	0	0	0	5	2	5
11:30-11:45	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-1	1
11:45-12:00	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	-1	1
12:00-12:15	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
12:15-12:30	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
12:30-12:45	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4	1	2
12:45-1:00	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
1:00-1:15	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3	0	0
1:15-1:30	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-1	1
1:30-1:45	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
1:45-2:00	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3	0	0
2:00-2:15	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
2:15-2:30	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-1	1
2:30-2:45	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
2:45-3:00	0	0	0	3	1	0	0	0	0	4	1	2
3:00-3:15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	-2	3
3:15-3:30	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4	1	2
3:30-3:45	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
3:45-4:00	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
4:00-4:15	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-1	1
4:15-4:30	0	0	0	3	2	0	0	0	0	5	2	5
4:30-4:45	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-1	1
4:45-5:00	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
5:00-5:15	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-1	1
5:15-5:30	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	-1	1
5:30-5:45	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	-2	3
5:45-6:00	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
TOTAL	0	0	0	90	20	0	0	0	0	110	107	11503
										2,75		

analizar los datos obtenidos mediante el aforo vehicular podemos evidenciar que el vehículo más pesado que circula a través del tramo **“EL PANTANO”** es un vehículo tipo C2, mientras que el medio de transporte más utilizado en esta zona es la moto.

Composición vehicular

A partir del análisis de la información obtenida en campo se presenta los siguientes resultados.

Imagen 27 Toma de información de tránsito tramo El Pantano

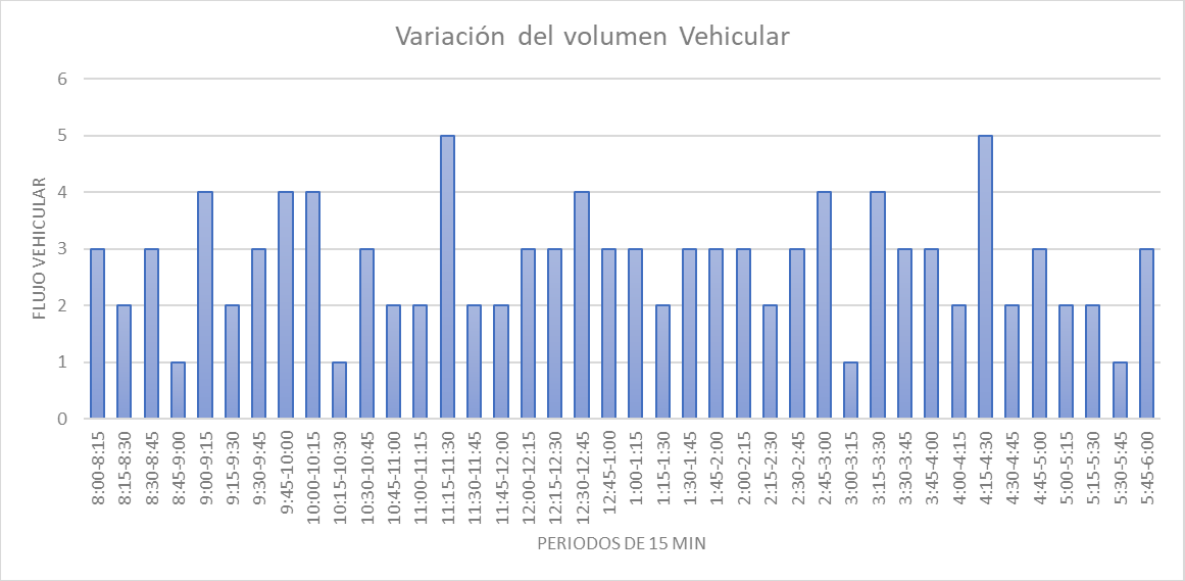


Con el propósito de establecer la composición vehicular en los tramos de estudio se puede observar que el porcentaje de camiones tipo C2 que transitan a través del tramo **"El Pantano"** es baja, con una composición del 18% del total de datos obtenidos durante la toma de información.

Variación espacial del volumen vehicular

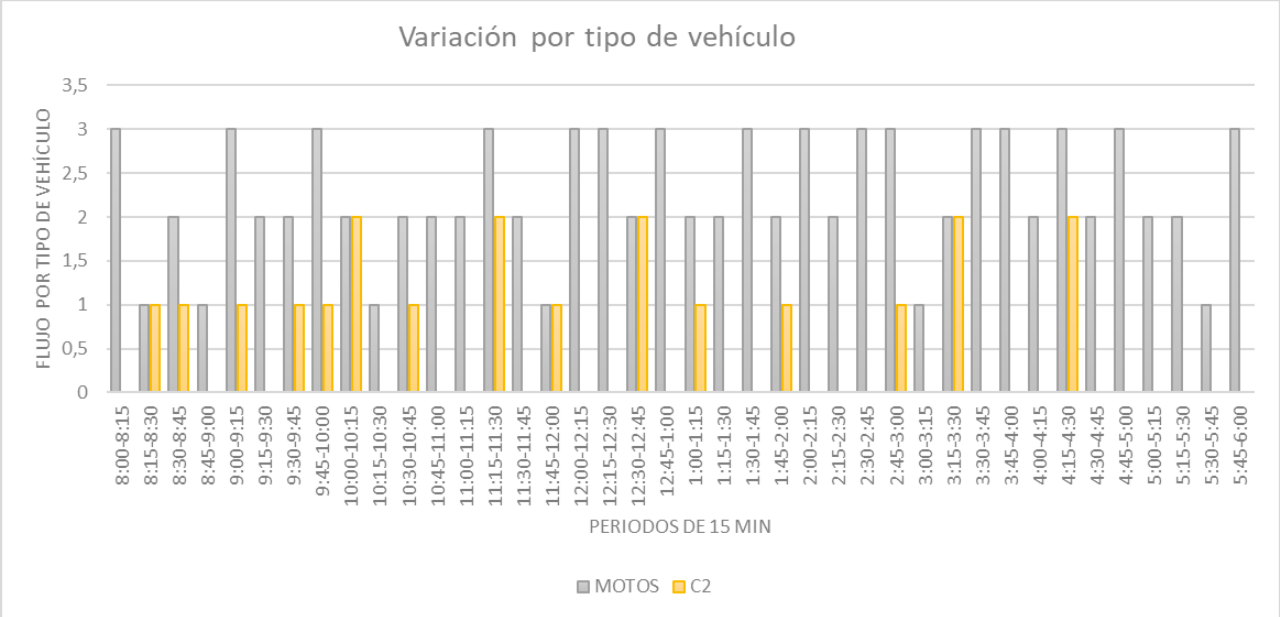
Se puede concluir que existe un periodo de máxima demanda el cual se encuentran entre las 12:00 pm - 1:15 pm periodos en los cuales se observan los máximos flujos vehiculares sobre el tramo El Pantano de estudio.

Imagen 28 Variación del volumen vehicular tramo El Pantano



Fuente: Consorcio Consultores Zona B

Imagen 29 Variación de volumen vehicular por tipo de vehículo tramo Santa Fe



Fuente: Consorcio Consultores Zona B

Se puede observar que los vehículos que más circulan a través de los tramos de estudio son las motos seguida por lo camiones tipo C2, esto puede ser originado por la dificultad de

circular a través de las vías y la facilidad en la adquisición y agilidad de la movilización que prestan las motos en estas zonas.

Al analizar la composición del tránsito en los tramos de estudio en el municipio de Planadas, departamento de Tolima, se concluye que el vehículo más pesado que circula a través de los tramos de estudio es el C2, dato importante al momento de establecer el vehículo de diseño para la conformación de la estructura del puente.

Tránsito promedio diario (TPD)

El tránsito promedio diario (TPD) para los tramos de estudio es el establecido el día de conteo, ya que el mismo se hizo en un día típico donde se presentan los máximos volúmenes de tránsito vehicular.

Tabla 13 TPD y VHMD

VHMD	13
TPD	110

Fuente: Consorcio Consultores Zona B

Se establece un volumen horario de máxima de manda (VHMD) de 13 vehículos mixtos/hora y un tránsito promedio diario (TPD) de 110 Vehículos mixtos/día, cabe resaltar que, para la formulación de estos parámetros se tiene en cuenta el volumen de motos que circulan a través de los tramos de estudio, dado, que son el vehículo de transporte que más demanda tiene la vía.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓNES.

Se observa un aumento en la congestión en ciertas áreas críticas durante las horas punta, especialmente en zonas de alto tráfico comercial y cerca de instituciones educativas, lo que impacta negativamente en el flujo de tránsito.

Algunas calles presentan deficiencias en su infraestructura, como señales de tránsito mal ubicadas, baches, falta de iluminación o carriles insuficientes, lo que aumenta el riesgo de accidentes y dificulta la circulación.

La falta de una red eficiente de transporte público contribuye al aumento del uso de vehículos particulares, lo que agrava la congestión y genera más contaminación.

Recomendaciones:

Mejorar la infraestructura vial, con especial atención a la señalización, la reparación de baches y la ampliación de carriles en las zonas más críticas.

Fomentar el uso del transporte público mediante la mejora en la cobertura y calidad del servicio.
Implementar campañas de concientización y educación vial para reducir las infracciones y mejorar la conducta de los conductores.

Establecer controles más rigurosos de velocidad y alcohol en las principales vías, especialmente en las zonas de mayor riesgo.

Invertir en tecnologías de gestión de tráfico, como semáforos inteligentes y monitoreo en tiempo real, para mejorar el flujo de vehículos.

Estas conclusiones ofrecen un panorama integral sobre el estado del tráfico y la seguridad vial, y sirven como base para implementar acciones concretas para mejorar la situación.

BIBLIOGRAFÍA

- Obras Menores de Drenaje y Estructuras Viales “Programa de Colombia Rural” Desarrollado por el Ministerio de Transporte, el Instituto Nacional de Vías y la Universidad de Medellín.
- Documento de mejoramiento de Vías de Tercer Orden, todos estos suscritos al Departamento Nacional de Planeación Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas.
- Todas las especificaciones técnicas desarrolladas por el Instituto Nacional de Vías.