MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE MOMPOX, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

GOBERNACIÓN de BOLÍVAR

MUNICIPIO DE MOMPOX

ESTUDIO DE TRÁNSITO V-0

ABRIL DE 2024

TABLA DE CONTENIDO

PÁG.

1 INTRODUCCIÓN 5

2 OBJETIVOS 6

2.1 GENERAL 6

2.2 ESPECÍFICOS 6

3 GENERALIDADES DEL PROYECTO 7

4 ESTUDIO DE TRÁNSITO 9

4.1 CATEGORIZACIÓN VEHICULAR 9

4.2 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN 10

5 ESTIMACIONES DE TRÁNSITO 11

5.1 ESTIMACIÓN ESPECTRO DE CARGA 11

5.2 ESTIMACIÓN EJES EQUIVALENTES 12

6 CONCLUSIONES 14

7 LIMITACIONES Y CONSIDERACIONES 15

ANEXOS 16

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. RESULTADOS AFOROS VEHICULARES.

ANEXO B. TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO.

ANEXO C. ESPECTRO DE CARGA.

ANEXO D. EJES EQUIVALENTES.

ÍNDICE DE TABLAS

PÁG.

TABLA 4.1. TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO. 10

TABLA 5.1. CARGAS MÁXIMAS POR TIPO DE EJE Y VEHÍCULO COMERCIAL. 11

TABLA 5.2. NÚMERO DE REPETICIONES POR TIPO DE EJE Y CARGA..... 12

TABLA 5.3. NÚMERO DE EJES SENCILLOS EQUIVALENTES. 13

ÍNDICE DE FIGURAS

PÁG.

FIGURA 3.1. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO. 7

FIGURA 3.2. LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA DEL PROYECTO. 8

FIGURA 4.1. CATEGORÍA DE VEHÍCULOS. 9

1 INTRODUCCIÓN

En este documento se presenta el informe del estudio de tránsito para el diseño de la estructura de pavimento rígido y articulado, requerida para el mejoramiento de la malla vial del distrito de Mompox, departamento de Bolívar.

Con este proyecto se busca ofrecer una buena serviciabilidad, transitabilidad y seguridad vial a los usuarios de estas vías, y de esta manera garantizar unas adecuadas condiciones de movilidad y conectividad en la zona del proyecto.

En lo que respecta al tránsito de diseño, se procedió a establecer el tránsito promedio diario teniendo en cuenta los resultados de los aforos vehiculares y las características del proyecto con las estructuras de pavimento propuestas y la condición actual en inmediaciones del proyecto.

2 OBJETIVOS

2.1 GENERAL

- Establecer el tránsito promedio diario para el diseño del mejoramiento de la malla vial del distrito de Mompox, departamento de Bolívar.

2.2 ESPECÍFICOS

- Analizar y determinar las diferentes variables de entrada que afectan la estimación del tránsito promedio diario.

- Procesar los resultados de los aforos vehiculares para las vías en estudio.

- Establecer el tránsito promedio diario para las vías aforadas.

- Definición del espectro de carga y número de ejes equivalentes de diseño.

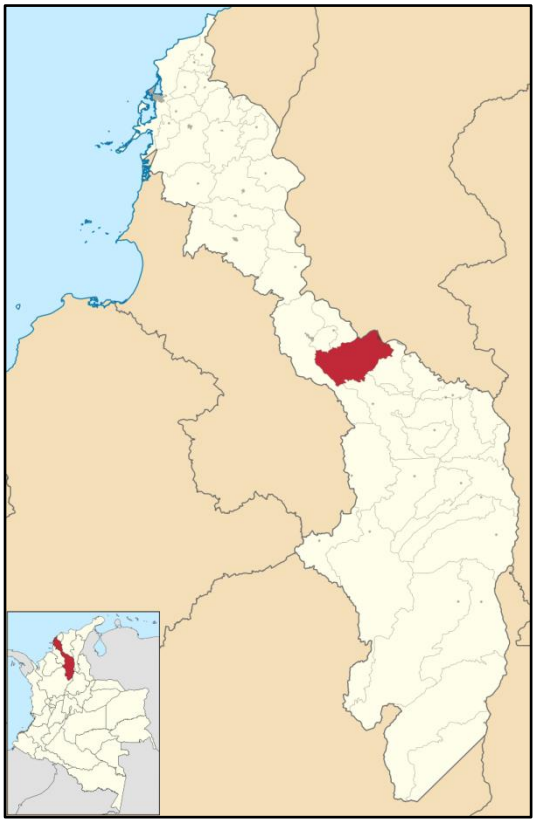
3 GENERALIDADES DEL PROYECTO

El área de estudio se encuentra localizada en el distrito de Mompox, en la zona central del departamento de Bolívar.

Mompox está ubicado en las coordenadas geográficas 9º14'22" de latitud norte y a 74º25'30" de longitud oeste, con una altitud promedio de 33 m.s.n.m., a una distancia de 244 km de Cartagena, capital del departamento. Su extensión aproximada es de 645 km² y tiene una temperatura media de 27.3 °C. Mompox limita con los municipios de Cicuco y Talaiga Nuevo, y el departamento de Magdalena por el norte, al sur con el municipio de Pinillos, al oriente con el municipio de San Fernando y al occidente con el municipio de Magangué.

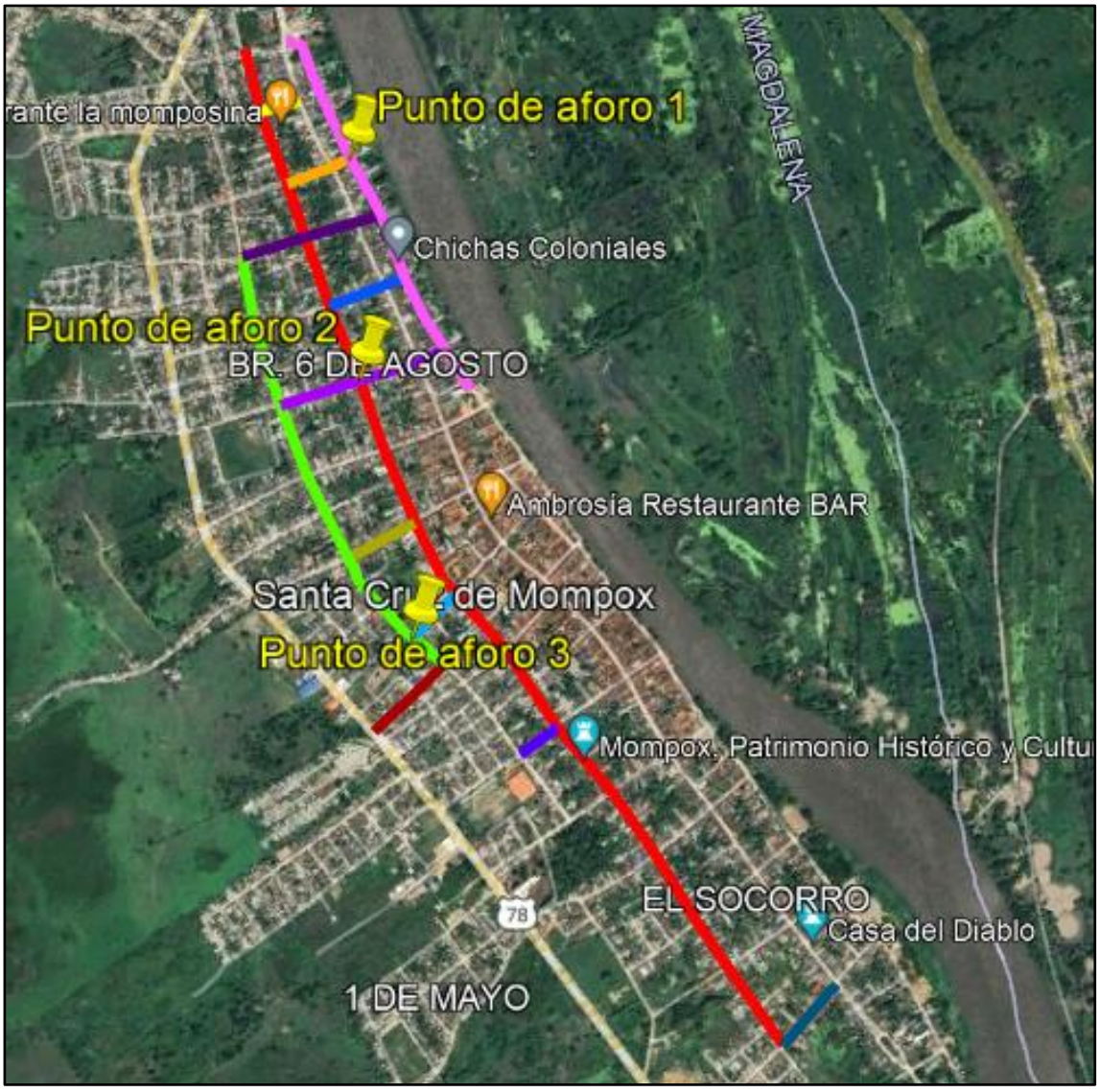
En la FIGURA 3.1 y FIGURA 3.2 se presenta respectivamente la localización general y específica del proyecto, donde se incluyen las vías que hacen parte del proyecto.

FIGURA 3.1. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Santa_Cruz_de_Mompox.

FIGURA 3.2. LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA DEL PROYECTO.



Fuente: Adaptación Google Earth 2024.

Las vías que hacen parte del estudio en el distrito de Mompox corresponden a las carreras 1 y 4 (vías en color rosado y verde respectivamente) objeto de reconstrucción, y las calles 10, 15, 17A, 18, 19, 21, 22, 23, 24 y 25 (calle 10 en color azul oscuro parte inferior), vías objeto de rehabilitación.

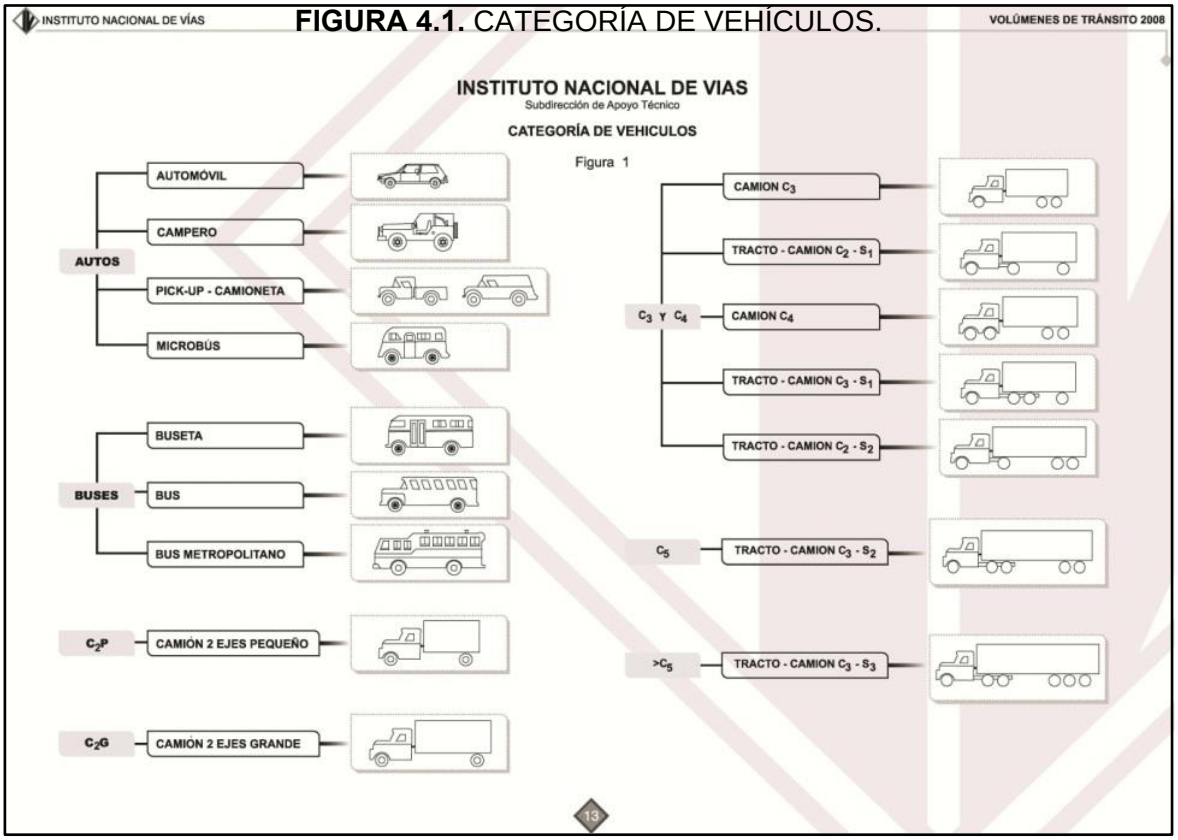
4 ESTUDIO DE TRÁNSITO

El estudio de tránsito es fundamental tanto para el diseño de estructuras de pavimento nuevas, como para la reconstrucción y rehabilitación de estructuras existentes. La evaluación del número y tipo de vehículos que transitarán sobre determinada vía define las características estructurales que esta deberá tener, para poder soportar las solicitaciones esperadas y garantizar los niveles de servicio durante el período de diseño de la vía. Luego se tiene que es uno de los factores más importantes a tener en cuenta, además del clima de la zona, para garantizar la durabilidad y Zuncionalidad de la obra.

4.1 CATEGORIZACIÓN VEHICULAR

En la FIGURA 4.1 se presenta la categorización vehicular definida por el INVÍAS para los procesos aforo y pesaje en las diferentes estaciones existentes en el país, esta información se tuvo en cuenta para la caracterización del tránsito del proyecto.

FIGURA 4.1. CATEGORÍA DE VEHÍCULOS.



Fuente: Instituto Nacional de Vías, INVÍAS.

En el **Anexo A** se presentan los resultados de los procesos de aforo efectuados en la zona del proyecto, al respecto se establecieron 3 puntos de aforo para el proyecto los cuales se ilustran en la FIGURA 3.2.

4.2 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para el diseño de pavimentos, se requiere la determinación del tránsito acumulado en las vías en estudio, donde se tiene en cuenta un período de diseño estructural, además de las proyecciones del tránsito promedio diario resultado del presente estudio de tránsito.

Para la estimación del Tránsito Promedio Diario, se tienen en cuenta los resultados de los aforos vehiculares, donde se consideró un tránsito generado y atraído del **10%** con base en las condiciones existentes del proyecto; en la TABLA 4.1 se presenta el Tránsito Promedio Diario (ver **Anexo B**), para cada uno de los tipos de vehículos que harán uso de estas vías.

TABLA 4.1. TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO.

TIPO VEHÍCULO	TPD	
	Carrera 1	Carrera 4
Autos	190	176
Buses	47	44
C2P	33	31
C2G	25	22
C3	16	14
C2-S2	0	0
C3-S2	0	0
C3-S3	0	0

Fuente: Elaboración propia 2024.

5 ESTIMACIONES DE TRÁNSITO

En lo que respecta a la proyección del tránsito de diseño, para la estimación de las estructuras de pavimento, se recomienda adoptar una tasa de crecimiento del **r = 3.5%**, adicionalmente para establecer el número de repeticiones se deberán tener en cuenta los tipos de eje y cargas máximas para cada tipo de vehículo comercial considerado, los cuales se indican a continuación en la TABLA 5.1.

TABLA 5.1. CARGAS MÁXIMAS POR TIPO DE EJE Y VEHÍCULO COMERCIAL.

TIPO VEHÍCULO	TIPO Y CARGA EJE		
	EJE 1	EJE 2	EJE 3
BUS	Simple 6.0 ton	Simple 8.0 ton	--
C2P	Simple 6.0 ton	Simple 8.0 ton	--
C2G	Simple 6.0 ton	Simple 11.0 ton	--
C3	Simple 6.0 ton	Tándem 22.0 ton	--
C2S2	Simple 6.0 ton	Simple 11.0 ton	Tándem 22.0 ton
C3S2	Simple 6.0 ton	Tándem 22.0 ton	Tándem 22.0 ton
C3S3	Simple 6.0 ton	Tándem 22.0 ton	Trídem 24.0 ton

Fuente: Elaboración propia 2024.

Puesto que para el diseño de pavimentos sólo interesan los vehículos comerciales (buses y camiones), en la TABLA 5.1 no se incluyen los vehículos livianos (automóviles).

5.1 ESTIMACIÓN ESPECTRO DE CARGA

Para determinar el tránsito acumulado se tienen en cuenta un período de diseño estructural de 20 años; el número de vehículos acumulados que circularán en el período de diseño definido, se determina con base en el TPD suministrado, para su cálculo se hace uso de la Ecuación 1.

$$N_i^k = TPD^k \cdot VC_i\% \cdot \frac{365\ días}{año} \qquad N = \sum N_i^k$$

Ecuación 1

Donde:

N_i^k: número de vehículos para el año k y categoría vehicular i.
TPD^k: tránsito promedio diario semanal para el año k.
$VC_i\%$: % categoría vehicular i.

En el diseño de pavimentos sólo interesan los vehículos comerciales, entre los que se encuentran buses, camiones, tractores con remolque, entre otros vehículos de tipo pesado. Para efectos del dimensionamiento de un pavimento se tiene en cuenta solamente el tránsito que pasa por un carril denominado carril de diseño, que es aquel por el cual se espera que circule el mayor volumen de vehículos pesados; adicionalmente se considera un ancho de vía proyectado de 5.0 m, por lo que se establece una condición de circulación parcialmente canalizada por el centro de las vías, luego se define un Factor Direccional **F_D = 75%**, para efectos de la estimación del tránsito de diseño.

El número total de vehículos estimados se presenta en el **Anexo C**; en la TABLA 5.2 se indica el número de repeticiones por tipo de eje y carga, teniendo en cuenta los tipos de vehículos que hacen uso de cada vía.

TABLA 5.2. NÚMERO DE REPETICIONES POR TIPO DE EJE Y CARGA.

TIPO DE EJE		EJE (TON)	N_R	
			Carrera 1	Carrera 4
Simple	Llanta sencilla	6.0	936,729	859,313
	Llanta doble	8.0	619,325	580,617
	Llanta doble	11.0	193,539	170,314
Tándem		22.0	123,865	108,382
Trídem		24.0	0	0

Fuente: Elaboración propia 2024.

Los valores presentados en la TABLA 5.2 corresponden al caso más crítico, estos valores se adoptaron con base en las características propias del proyecto.

5.2 ESTIMACIÓN EJES EQUIVALENTES

Para determinar el tránsito acumulado se tienen en cuenta un período de diseño estructural de 20 años, para obtener el número de ejes equivalentes acumulados por año para el diseño del pavimento, es necesario transformar el tránsito promedio diario según su composición y factores de daño. Todos los datos se calculan para la calzada y se multiplican por el factor de carril y factor direccional para convertirlo al carril de diseño, para lo cual se hace uso de la Ecuación 2.

$$N_i^k = TPDS^k \cdot VC_i\% \cdot F_{CA}\% \cdot F_D\% \cdot FC \cdot \frac{365\ días}{año}$$

Ecuación 2

Donde:

N_i^k: número de ejes sencillos equivalentes de 8.2 ton para el año k y categoría vehicular i.

$TPDS^k$: tránsito promedio diario semanal para el año k.

VCi%: % categoría vehicular i.

F_{CA}%: factor de distribución por carril: Corresponde a la distribución del NESE de acuerdo con el número de carriles en una misma dirección.

F_D%: factor de distribución direccional: Corresponde a la distribución del NESE por cada dirección.

FC: factor daño por tipo de vehículo o factor camión. Representa los niveles de agresión de un eje dado con relación a un eje patrón de 8.2 toneladas.

Tal y como se indicó anteriormente, en el diseño de pavimentos sólo interesan los vehículos comerciales y el tránsito que pasa por el carril de diseño, teniendo en cuenta el ancho de vía proyectado de 5.0 m, se estableció una condición de circulación parcialmente canalizada por el centro de las vías, luego se estableció un Factor Direccional **F_D = 75%**, para efectos de la estimación del tránsito de diseño.

En el **Anexo D** se presentan los resultados de la estimación del número de ejes sencillos que harán uso de las vías, para un período de diseño de 20 años (2024-2043), obteniendo los valores de ejes equivalentes de 8.2 toneladas que se presentan en la TABLA 5.3.

TABLA 5.3. NÚMERO DE EJES SENCILLOS EQUIVALENTES.

EJES (W_{18})	
Carrera 1	**Carrera 4**
2.07E+06	1.86E+06

Fuente: Elaboración propia 2024.

6 CONCLUSIONES

- Se estimó un Tránsito Promedio Diario (TPD) para la carrera 1 de 311 vehículos de los cuales 47 corresponden a buses y 74 a camiones.

- Se estimó un Tránsito Promedio Diario (TPD) para la carrera 4 de 287 vehículos de los cuales 44 corresponden a buses y 67 a camiones.

- El número de repeticiones por tipo de eje y carga, teniendo en cuenta los tipos de vehículos que hacen uso de cada vía y que fueron estimados son:

TIPO DE EJE		EJE (TON)	N_R	
			Carrera 1	Carrera 4
Simple	Llanta sencilla	6.0	936,729	859,313
	Llanta doble	8.0	619,325	580,617
	Llanta doble	11.0	193,539	170,314
Tándem		22.0	123,865	108,382
Trídem		24.0	0	0

- El número de ejes sencillos equivalentes de 8.2 toneladas, estimados para un período de diseño de 20 años (2024-2043) es igual a:

EJES (W_{18})	
Carrera 1	Carrera 4
2.07E+06	1.86E+06

- De acuerdo con los anteriores valores obtenidos y con base en los niveles de tránsito definidos por el INVÍAS, se tiene que el proyecto clasifica en un nivel NT2 ($0.5<N_{80kN}\leq5.0$), que se asemeja a un tránsito medio para efectos de diseño.

7 LIMITACIONES Y CONSIDERACIONES

Si al momento de ejecutar las obras se aprecian condiciones diferentes a las expuestas en el presente informe como típicas o si el proyecto sufre variaciones, se debe dar oportuno aviso al consultor para introducir las modificaciones o adiciones a que haya lugar, con el fin de evaluar la incidencia de dichos cambios en el proyecto.

El estudio de tránsito fue realizado con base en los resultados presentados al momento de ejecutar los aforos, en caso de presentarse diferencias significativas o imprevistos no contemplados en el informe. Esta consultoría está dispuesta a realizar las revisiones a que haya lugar.



Thomas Van strahlen Bartel
M. P. 08202-385329

ANEXOS

ANEXO A. RESULTADOS AFOROS VEHICULARES (PUNTO 1)

MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE MOMPOX, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

Fecha aforo: 11 de marzo de 2024 **Lugar:** Carrera 1 con calle 24

HORA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
08:00 - 09:00	8	2	2	1	1	0	0	**14**
09:00 - 10:00	7	1	1	1	1	0	0	**11**
10:00 - 11:00	8	2	2	1	1	0	0	**14**
11:00 - 12:00	9	2	2	1	0	0	0	**14**
12:00 - 13:00	8	2	1	1	0	0	0	**12**
13:00 - 14:00	8	2	0	0	1	0	0	**11**
14:00 - 15:00	10	3	1	2	0	0	0	**16**
15:00 - 16:00	9	2	2	1	1	0	0	**15**
16:00 - 17:00	9	1	1	0	1	0	0	**12**
17:00 - 18:00	7	2	2	1	0	0	0	**12**

Fecha aforo: 12 de marzo de 2024 **Lugar:** Carrera 1 con calle 24

HORA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
08:00 - 09:00	8	2	2	1	0	0	0	**13**
09:00 - 10:00	9	2	1	1	1	0	0	**14**
10:00 - 11:00	8	2	2	1	1	0	0	**14**
11:00 - 12:00	10	1	1	2	1	0	0	**15**
12:00 - 13:00	10	2	1	1	0	0	0	**14**
13:00 - 14:00	9	2	2	1	1	0	0	**15**
14:00 - 15:00	8	3	2	1	1	0	0	**15**
15:00 - 16:00	7	2	1	1	0	0	0	**11**
16:00 - 17:00	9	2	2	0	1	0	0	**14**
17:00 - 18:00	8	2	1	2	0	0	0	**13**

Fecha aforo: 13 de marzo de 2024 **Lugar:** Carrera 1 con calle 24

HORA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
08:00 - 09:00	8	2	1	1	1	0	0	**13**
09:00 - 10:00	8	2	2	0	0	0	0	**12**
10:00 - 11:00	9	2	1	1	1	0	0	**14**
11:00 - 12:00	8	2	2	1	1	0	0	**14**
12:00 - 13:00	9	3	1	1	1	0	0	**15**
13:00 - 14:00	11	2	2	2	1	0	0	**18**
14:00 - 15:00	9	2	1	1	1	0	0	**14**
15:00 - 16:00	10	2	2	1	1	0	0	**16**
16:00 - 17:00	8	3	1	2	0	0	0	**14**
17:00 - 18:00	7	2	2	1	1	0	0	**13**

ANEXO A. RESULTADOS AFOROS VEHICULARES (PUNTO 1)

MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE MOMPOX, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

Fecha aforo: 14 de marzo de 2024 **Lugar:** Carrera 1 con calle 24

HORA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
08:00 - 09:00	7	2	2	1	1	0	0	**13**
09:00 - 10:00	9	2	1	1	1	0	0	**14**
10:00 - 11:00	7	2	2	2	0	0	0	**13**
11:00 - 12:00	9	2	1	0	1	0	0	**13**
12:00 - 13:00	10	2	2	1	1	0	0	**16**
13:00 - 14:00	9	2	1	2	1	0	0	**15**
14:00 - 15:00	8	3	2	1	0	0	0	**14**
15:00 - 16:00	7	2	1	1	1	0	0	**12**
16:00 - 17:00	8	2	2	1	1	0	0	**14**
17:00 - 18:00	9	3	2	0	0	0	0	**14**

Fecha aforo: 15 de marzo de 2024 **Lugar:** Carrera 1 con calle 24

HORA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
08:00 - 09:00	8	2	1	2	1	0	0	**14**
09:00 - 10:00	9	2	2	1	1	0	0	**15**
10:00 - 11:00	9	2	1	1	0	0	0	**13**
11:00 - 12:00	8	2	2	1	1	0	0	**14**
12:00 - 13:00	9	3	2	2	1	0	0	**17**
13:00 - 14:00	9	2	1	1	0	0	0	**13**
14:00 - 15:00	7	2	2	1	0	0	0	**12**
15:00 - 16:00	9	2	1	2	0	0	0	**14**
16:00 - 17:00	10	2	2	1	1	0	0	**16**
17:00 - 18:00	9	3	2	0	1	0	0	**15**

Fecha aforo: 16 de marzo de 2024 **Lugar:** Carrera 1 con calle 24

HORA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
08:00 - 09:00	7	3	2	1	1	0	0	**14**
09:00 - 10:00	8	2	2	2	1	0	0	**15**
10:00 - 11:00	9	2	1	1	0	0	0	**13**
11:00 - 12:00	7	2	2	2	1	0	0	**14**
12:00 - 13:00	8	3	1	1	0	0	0	**13**
13:00 - 14:00	10	2	2	1	1	0	0	**16**
14:00 - 15:00	9	2	1	1	0	0	0	**13**
15:00 - 16:00	8	2	2	2	1	0	0	**15**
16:00 - 17:00	9	2	1	1	1	0	0	**14**
17:00 - 18:00	8	1	1	1	0	0	0	**11**

ANEXO A. RESULTADOS AFOROS VEHICULARES (PUNTO 1)

MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE MOMPOX, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

Fecha aforo: 17 de marzo de 2024 **Lugar:** Carrera 1 con calle 24

HORA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
08:00 - 09:00	9	2	1	0	1	0	0	**13**
09:00 - 10:00	8	2	2	0	1	0	0	**13**
10:00 - 11:00	9	2	1	1	0	0	0	**13**
11:00 - 12:00	8	2	2	1	0	0	0	**13**
12:00 - 13:00	10	1	1	1	1	0	0	**14**
13:00 - 14:00	9	2	2	1	0	0	0	**14**
14:00 - 15:00	8	2	1	0	1	0	0	**12**
15:00 - 16:00	9	2	2	1	0	0	0	**14**
16:00 - 17:00	10	2	1	0	0	0	0	**13**
17:00 - 18:00	8	1	1	0	0	0	0	**10**

ANEXO A. RESULTADOS AFOROS VEHICULARES (PUNTO 3)

MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE MOMPOX, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

Fecha aforo: 11 de marzo de 2024 **Lugar:** Carrera 4 con calle 18

HORA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
08:00 - 09:00	8	2	2	0	1	0	0	**13**
09:00 - 10:00	7	2	1	1	0	0	0	**11**
10:00 - 11:00	8	3	2	1	1	0	0	**15**
11:00 - 12:00	9	2	2	1	1	0	0	**15**
12:00 - 13:00	7	2	1	1	0	0	0	**11**
13:00 - 14:00	8	3	1	1	0	0	0	**13**
14:00 - 15:00	7	2	0	1	1	0	0	**11**
15:00 - 16:00	8	2	2	2	1	0	0	**15**
16:00 - 17:00	7	2	1	1	1	0	0	**12**
17:00 - 18:00	8	1	2	0	0	0	0	**11**

Fecha aforo: 12 de marzo de 2024 **Lugar:** Carrera 4 con calle 18

HORA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
08:00 - 09:00	8	2	1	1	1	0	0	**13**
09:00 - 10:00	9	2	2	2	1	0	0	**16**
10:00 - 11:00	8	3	1	0	0	0	0	**12**
11:00 - 12:00	8	2	1	1	1	0	0	**13**
12:00 - 13:00	9	2	0	1	0	0	0	**12**
13:00 - 14:00	9	2	1	1	1	0	0	**14**
14:00 - 15:00	8	2	2	1	0	0	0	**13**
15:00 - 16:00	7	1	1	1	0	0	0	**10**
16:00 - 17:00	9	2	2	1	1	0	0	**15**
17:00 - 18:00	8	1	1	1	1	0	0	**12**

Fecha aforo: 13 de marzo de 2024 **Lugar:** Carrera 4 con calle 18

HORA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
08:00 - 09:00	7	2	1	1	1	0	0	**12**
09:00 - 10:00	8	2	2	2	1	0	0	**15**
10:00 - 11:00	9	3	1	1	0	0	0	**14**
11:00 - 12:00	7	2	2	2	1	0	0	**14**
12:00 - 13:00	8	2	1	0	0	0	0	**11**
13:00 - 14:00	8	3	2	1	1	0	0	**15**
14:00 - 15:00	9	2	1	1	1	0	0	**14**
15:00 - 16:00	9	2	1	1	1	0	0	**14**
16:00 - 17:00	8	2	2	2	1	0	0	**15**
17:00 - 18:00	7	1	1	1	0	0	0	**10**

ANEXO A. RESULTADOS AFOROS VEHICULARES (PUNTO 3)

MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE MOMPOX, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

Fecha aforo: 14 de marzo de 2024 **Lugar:** Carrera 4 con calle 18

HORA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
08:00 - 09:00	8	2	2	1	1	0	0	**14**
09:00 - 10:00	7	2	1	2	0	0	0	**12**
10:00 - 11:00	8	3	2	1	1	0	0	**15**
11:00 - 12:00	8	2	1	1	1	0	0	**13**
12:00 - 13:00	9	2	1	1	1	0	0	**14**
13:00 - 14:00	8	2	1	1	0	0	0	**12**
14:00 - 15:00	9	2	2	2	1	0	0	**16**
15:00 - 16:00	9	1	1	1	0	0	0	**12**
16:00 - 17:00	8	2	2	0	1	0	0	**13**
17:00 - 18:00	7	2	2	1	1	0	0	**13**

Fecha aforo: 15 de marzo de 2024 **Lugar:** Carrera 4 con calle 18

HORA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
08:00 - 09:00	8	2	1	1	1	0	0	**13**
09:00 - 10:00	9	2	1	2	1	0	0	**15**
10:00 - 11:00	8	3	2	1	0	0	0	**14**
11:00 - 12:00	9	2	2	1	1	0	0	**15**
12:00 - 13:00	8	1	1	2	0	0	0	**12**
13:00 - 14:00	9	2	2	1	1	0	0	**15**
14:00 - 15:00	8	1	1	2	0	0	0	**12**
15:00 - 16:00	9	2	1	1	1	0	0	**14**
16:00 - 17:00	8	2	2	1	1	0	0	**14**
17:00 - 18:00	10	1	1	1	0	0	0	**13**

Fecha aforo: 16 de marzo de 2024 **Lugar:** Carrera 4 con calle 18

HORA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
08:00 - 09:00	9	2	2	1	0	0	0	**14**
09:00 - 10:00	8	2	1	2	1	0	0	**14**
10:00 - 11:00	8	2	1	1	1	0	0	**13**
11:00 - 12:00	7	2	2	1	1	0	0	**13**
12:00 - 13:00	8	3	1	2	0	0	0	**14**
13:00 - 14:00	10	2	1	1	1	0	0	**15**
14:00 - 15:00	9	2	2	1	0	0	0	**14**
15:00 - 16:00	8	2	1	0	1	0	0	**12**
16:00 - 17:00	7	2	1	1	1	0	0	**12**
17:00 - 18:00	8	1	2	2	0	0	0	**13**

ANEXO A. RESULTADOS AFOROS VEHICULARES (PUNTO 3)

MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE MOMPOX, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

Fecha aforo: 17 de marzo de 2024 **Lugar:** Carrera 4 con calle 18

HORA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
08:00 - 09:00	7	1	2	0	0	0	0	**10**
09:00 - 10:00	6	2	1	0	1	0	0	**10**
10:00 - 11:00	7	2	1	1	1	0	0	**12**
11:00 - 12:00	6	2	1	0	0	0	0	**9**
12:00 - 13:00	7	1	2	1	1	0	0	**12**
13:00 - 14:00	8	2	1	0	0	0	0	**11**
14:00 - 15:00	7	2	1	1	1	0	0	**12**
15:00 - 16:00	8	2	1	0	0	0	0	**11**
16:00 - 17:00	7	1	1	0	0	0	0	**9**
17:00 - 18:00	6	1	0	0	0	0	0	**7**

ANEXO B. TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO (PUNTO 1)

MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE MOMPOX, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

RESUMEN RESULTADOS AFOROS VEHICULARES

VÍA AFORADA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
Carrera 1 con calle 24	597	144	105	71	43	0	0	960

TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO 10 HORAS

VÍA AFORADA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
Carrera 1 con calle 24	86	21	15	11	7	0	0	140

TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO 24 HORAS

VÍA AFORADA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
Carrera 1 con calle 24	172	42	30	22	14	0	0	280

TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO + TRÁNSITO GENERADO

VÍA AFORADA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
Carrera 1 con calle 24*	190	47	33	25	16	0	0	311

* Incluye un porcentaje de tránsito generado y atraído del 10%.

ANEXO B. TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO (PUNTO 3)

MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE MOMPOX, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

RESUMEN RESULTADOS AFOROS VEHICULARES

VÍA AFORADA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
Carrera 4 con calle 18	558	135	94	70	42	0	0	899

TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO 10 HORAS

VÍA AFORADA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
Carrera 4 con calle 18	80	20	14	10	6	0	0	130

TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO 24 HORAS

VÍA AFORADA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
Carrera 4 con calle 18	160	40	28	20	12	0	0	260

TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO + TRÁNSITO GENERADO

VÍA AFORADA	AUTOS	BUSES	C2P	C2G	C3-C4	C5	>C5	TOTAL
Carrera 4 con calle 18*	176	44	31	22	14	0	0	287

* Incluye un porcentaje de tránsito generado y atraído del 10%.

ANEXO C. CÁLCULO DEL NÚMERO DE VEHÍCULOS (ESPECTRO DE CARGA PUNTO 1)

MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE MOMPOX, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

COMPOSICIÓN VEHICULAR INICIAL	
AUTOS =	61.1%
BUSES =	15.1%
CAMIONES =	23.8%

FACTORES DE AJUSTE	
Vía doble sentido de circulación =	SI
No carriles por sentido =	1
Factor direccional (Fd) =	75.0%
Factor distribución carril diseño (Fca) =	1.00

COMPOSICIÓN INICIAL CAMIONES			
C2P =	44.6%	C3-S1 =	0.0%
C2G =	33.8%	C2-S2 =	0.0%
C3 =	21.6%	C3-S2 =	0.0%
C2-S1 =	0.0%	C3-S3 =	0.0%
C4 =	0.0%		

TASA DE CRECIMIENTO	
Tasa de crecimiento vehicular =	3.50%

AÑO	TPD	N (AUTOS)	N (BUSES)	N (C2P)	N (C2G)	N (C3)	N (C2-S2)	N (C3-S2)	N (C3-S3)
2024	311	52,013	12,866	9,034	6,844	4,380	0	0	0
2025	322	53,833	13,317	9,350	7,083	4,533	0	0	0
2026	333	55,717	13,783	9,677	7,331	4,692	0	0	0
2027	345	57,667	14,265	10,016	7,588	4,856	0	0	0
2028	357	59,686	14,764	10,366	7,853	5,026	0	0	0
2029	369	61,775	15,281	10,729	8,128	5,202	0	0	0
2030	382	63,937	15,816	11,105	8,413	5,384	0	0	0
2031	396	66,174	16,369	11,493	8,707	5,573	0	0	0
2032	410	68,491	16,942	11,896	9,012	5,768	0	0	0
2033	424	70,888	17,535	12,312	9,327	5,969	0	0	0
2034	439	73,369	18,149	12,743	9,654	6,178	0	0	0
2035	454	75,937	18,784	13,189	9,992	6,395	0	0	0
2036	470	78,594	19,442	13,651	10,341	6,618	0	0	0
2037	486	81,345	20,122	14,128	10,703	6,850	0	0	0
2038	503	84,192	20,827	14,623	11,078	7,090	0	0	0
2039	521	87,139	21,555	15,135	11,466	7,338	0	0	0
2040	539	90,189	22,310	15,664	11,867	7,595	0	0	0
2041	558	93,346	23,091	16,213	12,282	7,861	0	0	0
2042	578	96,613	23,899	16,780	12,712	8,136	0	0	0
2043	598	99,994	24,735	17,367	13,157	8,421	0	0	0
TOTAL		**1,470,897**	**363,853**	**255,472**	**193,539**	**123,865**	**0**	**0**	**0**

ANEXO C. CÁLCULO DEL NÚMERO DE VEHÍCULOS (ESPECTRO DE CARGA PUNTO 2)

MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE MOMPOX, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

COMPOSICIÓN VEHICULAR INICIAL	
AUTOS =	61.9%
BUSES =	14.8%
CAMIONES =	23.3%

FACTORES DE AJUSTE	
Vía doble sentido de circulación =	SI
No carriles por sentido =	1
Factor direccional (Fd) =	75.0%
Factor distribución carril diseño (Fca) =	1.00

COMPOSICIÓN INICIAL CAMIONES			
C2P =	46.8%	C3-S1 =	0.0%
C2G =	32.5%	C2-S2 =	0.0%
C3 =	20.8%	C3-S2 =	0.0%
C2-S1 =	0.0%	C3-S3 =	0.0%
C4 =	0.0%		

TASA DE CRECIMIENTO	
Tasa de crecimiento vehicular =	3.50%

AÑO	TPD	N (AUTOS)	N (BUSES)	N (C2P)	N (C2G)	N (C3)	N (C2-S2)	N (C3-S2)	N (C3-S3)
2024	331	56,119	13,414	9,855	6,844	4,380	0	0	0
2025	343	58,083	13,883	10,200	7,083	4,533	0	0	0
2026	355	60,116	14,369	10,557	7,331	4,692	0	0	0
2027	367	62,220	14,872	10,926	7,588	4,856	0	0	0
2028	380	64,398	15,393	11,309	7,853	5,026	0	0	0
2029	393	66,651	15,931	11,705	8,128	5,202	0	0	0
2030	407	68,984	16,489	12,114	8,413	5,384	0	0	0
2031	421	71,399	17,066	12,538	8,707	5,573	0	0	0
2032	436	73,898	17,663	12,977	9,012	5,768	0	0	0
2033	451	76,484	18,282	13,431	9,327	5,969	0	0	0
2034	467	79,161	18,921	13,901	9,654	6,178	0	0	0
2035	483	81,932	19,584	14,388	9,992	6,395	0	0	0
2036	500	84,799	20,269	14,892	10,341	6,618	0	0	0
2037	518	87,767	20,979	15,413	10,703	6,850	0	0	0
2038	536	90,839	21,713	15,952	11,078	7,090	0	0	0
2039	555	94,018	22,473	16,511	11,466	7,338	0	0	0
2040	574	97,309	23,259	17,088	11,867	7,595	0	0	0
2041	594	100,715	24,073	17,687	12,282	7,861	0	0	0
2042	615	104,240	24,916	18,306	12,712	8,136	0	0	0
2043	636	107,888	25,788	18,946	13,157	8,421	0	0	0
TOTAL		**1,587,020**	**379,337**	**278,696**	**193,539**	**123,865**	**0**	**0**	**0**

ANEXO C. CÁLCULO DEL NÚMERO DE VEHÍCULOS (ESPECTRO DE CARGA PUNTO 3)

MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE MOMPOX, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

COMPOSICIÓN VEHICULAR INICIAL	
AUTOS =	61.3%
BUSES =	15.3%
CAMIONES =	23.3%

FACTORES DE AJUSTE	
Vía doble sentido de circulación =	SI
No carriles por sentido =	1
Factor direccional (Fd) =	75.0%
Factor distribución carril diseño (Fca) =	1.00

COMPOSICIÓN INICIAL CAMIONES			
C2P =	46.3%	C3-S1 =	0.0%
C2G =	32.8%	C2-S2 =	0.0%
C3 =	20.9%	C3-S2 =	0.0%
C2-S1 =	0.0%	C3-S3 =	0.0%
C4 =	0.0%		

TASA DE CRECIMIENTO	
Tasa de crecimiento vehicular =	3.50%

AÑO	TPD	N (AUTOS)	N (BUSES)	N (C2P)	N (C2G)	N (C3)	N (C2-S2)	N (C3-S2)	N (C3-S3)
2024	287	48,180	12,045	8,486	6,023	3,833	0	0	0
2025	297	49,866	12,467	8,783	6,233	3,967	0	0	0
2026	307	51,612	12,903	9,091	6,451	4,105	0	0	0
2027	318	53,418	13,355	9,409	6,677	4,249	0	0	0
2028	329	55,288	13,822	9,738	6,911	4,398	0	0	0
2029	341	57,223	14,306	10,079	7,153	4,552	0	0	0
2030	353	59,226	14,806	10,432	7,403	4,711	0	0	0
2031	365	61,298	15,325	10,797	7,662	4,876	0	0	0
2032	378	63,444	15,861	11,175	7,930	5,047	0	0	0
2033	391	65,664	16,416	11,566	8,208	5,223	0	0	0
2034	405	67,963	16,991	11,971	8,495	5,406	0	0	0
2035	419	70,341	17,585	12,390	8,793	5,595	0	0	0
2036	434	72,803	18,201	12,823	9,100	5,791	0	0	0
2037	449	75,351	18,838	13,272	9,419	5,994	0	0	0
2038	465	77,989	19,497	13,737	9,749	6,204	0	0	0
2039	481	80,718	20,180	14,217	10,090	6,421	0	0	0
2040	498	83,543	20,886	14,715	10,443	6,646	0	0	0
2041	515	86,467	21,617	15,230	10,808	6,878	0	0	0
2042	533	89,494	22,373	15,763	11,187	7,119	0	0	0
2043	552	92,626	23,157	16,315	11,578	7,368	0	0	0
TOTAL		**1,362,515**	**340,629**	**239,988**	**170,314**	**108,382**	**0**	**0**	**0**

ANEXO D. CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES (PUNTO 1)

MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE MOMPOX, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

COMPOSICIÓN VEHICULAR INICIAL	
AUTOS =	61.1%
BUSES =	15.1%
CAMIONES =	23.8%

TASA DE CRECIMIENTO	
Tasa de crecimiento vehicular =	3.50%

FACTORES DE AJUSTE	
Vía doble sentido de circulación =	SI
No carriles por sentido =	1
Factor direccional (Fd) =	75.0%
Factor distribución carril diseño (Fca) =	1.00

COMPOSICIÓN INICIAL CAMIONES			
C2P =	44.6%	C3-S1 =	0.0%
C2G =	33.8%	C2-S2 =	0.0%
C3 =	21.6%	C3-S2 =	0.0%
C2-S1 =	0.0%	C3-S3 =	0.0%
C4 =	0.0%		

FACTORES DAÑO VEHÍCULOS COMERCIALES			
BUSES =	1.00	C4 =	6.73
C2P =	1.14	C3-S1 =	2.22
C2G =	3.44	C2-S2 =	3.42
C3 =	3.76	C3-S2 =	4.40
C2-S1 =	3.37	C3-S3 =	4.72

AÑO	TPD	N (BUSES)	N (C2P)	N (C2G)	N (C3)	N (C2-S2)	N (C3-S2)	N (C3-S3)	N ANUAL	N ACUM.
2024	311	12,866	10,298	23,543	16,469	0	0	0	6.32E+04	6.32E+04
2025	322	13,317	10,659	24,366	17,045	0	0	0	6.54E+04	1.29E+05
2026	333	13,783	11,032	25,219	17,642	0	0	0	6.77E+04	1.96E+05
2027	345	14,265	11,418	26,102	18,259	0	0	0	7.00E+04	2.66E+05
2028	357	14,764	11,818	27,016	18,898	0	0	0	7.25E+04	3.39E+05
2029	369	15,281	12,231	27,961	19,560	0	0	0	7.50E+04	4.14E+05
2030	382	15,816	12,659	28,940	20,244	0	0	0	7.77E+04	4.91E+05
2031	396	16,369	13,103	29,953	20,953	0	0	0	8.04E+04	5.72E+05
2032	410	16,942	13,561	31,001	21,686	0	0	0	8.32E+04	6.55E+05
2033	424	17,535	14,036	32,086	22,445	0	0	0	8.61E+04	7.41E+05
2034	439	18,149	14,527	33,209	23,231	0	0	0	8.91E+04	8.30E+05
2035	454	18,784	15,035	34,371	24,044	0	0	0	9.22E+04	9.22E+05
2036	470	19,442	15,562	35,574	24,885	0	0	0	9.55E+04	1.02E+06
2037	486	20,122	16,106	36,819	25,756	0	0	0	9.88E+04	1.12E+06
2038	503	20,827	16,670	38,108	26,658	0	0	0	1.02E+05	1.22E+06
2039	521	21,555	17,254	39,442	27,591	0	0	0	1.06E+05	1.32E+06
2040	539	22,310	17,857	40,822	28,557	0	0	0	1.10E+05	1.43E+06
2041	558	23,091	18,482	42,251	29,556	0	0	0	1.13E+05	1.55E+06
2042	578	23,899	19,129	43,730	30,591	0	0	0	1.17E+05	1.67E+06
2043	598	24,735	19,799	45,260	31,661	0	0	0	1.21E+05	**1.79E+06**

TOTAL EJES EQUIVALENTES A 20 AÑOS, CONFIANZA DEL 90% = 2.07E+06

ANEXO D. CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES (PUNTO 2)

MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE MOMPOX, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

COMPOSICIÓN VEHICULAR INICIAL	
AUTOS =	61.9%
BUSES =	14.8%
CAMIONES =	23.3%

TASA DE CRECIMIENTO	
Tasa de crecimiento vehicular =	3.50%

FACTORES DE AJUSTE	
Vía doble sentido de circulación =	SI
No carriles por sentido =	1
Factor direccional (Fd) =	75.0%
Factor distribución carril diseño (Fca) =	1.00

COMPOSICIÓN INICIAL CAMIONES			
C2P =	46.8%	C3-S1 =	0.0%
C2G =	32.5%	C2-S2 =	0.0%
C3 =	20.8%	C3-S2 =	0.0%
C2-S1 =	0.0%	C3-S3 =	0.0%
C4 =	0.0%		

FACTORES DAÑO VEHÍCULOS COMERCIALES			
BUSES =	1.00	C4 =	6.73
C2P =	1.14	C3-S1 =	2.22
C2G =	3.44	C2-S2 =	3.42
C3 =	3.76	C3-S2 =	4.40
C2-S1 =	3.37	C3-S3 =	4.72

AÑO	TPD	N (BUSES)	N (C2P)	N (C2G)	N (C3)	N (C2-S2)	N (C3-S2)	N (C3-S3)	N ANUAL	N ACUM.
2024	331	13,414	11,235	23,543	16,469	0	0	0	6.47E+04	6.47E+04
2025	343	13,883	11,628	24,366	17,045	0	0	0	6.69E+04	1.32E+05
2026	355	14,369	12,035	25,219	17,642	0	0	0	6.93E+04	2.01E+05
2027	367	14,872	12,456	26,102	18,259	0	0	0	7.17E+04	2.73E+05
2028	380	15,393	12,892	27,016	18,898	0	0	0	7.42E+04	3.47E+05
2029	393	15,931	13,343	27,961	19,560	0	0	0	7.68E+04	4.24E+05
2030	407	16,489	13,810	28,940	20,244	0	0	0	7.95E+04	5.03E+05
2031	421	17,066	14,294	29,953	20,953	0	0	0	8.23E+04	5.85E+05
2032	436	17,663	14,794	31,001	21,686	0	0	0	8.51E+04	6.70E+05
2033	451	18,282	15,312	32,086	22,445	0	0	0	8.81E+04	7.59E+05
2034	467	18,921	15,848	33,209	23,231	0	0	0	9.12E+04	8.50E+05
2035	483	19,584	16,402	34,371	24,044	0	0	0	9.44E+04	9.44E+05
2036	500	20,269	16,976	35,574	24,885	0	0	0	9.77E+04	1.04E+06
2037	518	20,979	17,571	36,819	25,756	0	0	0	1.01E+05	1.14E+06
2038	536	21,713	18,186	38,108	26,658	0	0	0	1.05E+05	1.25E+06
2039	555	22,473	18,822	39,442	27,591	0	0	0	1.08E+05	1.36E+06
2040	574	23,259	19,481	40,822	28,557	0	0	0	1.12E+05	1.47E+06
2041	594	24,073	20,163	42,251	29,556	0	0	0	1.16E+05	1.58E+06
2042	615	24,916	20,868	43,730	30,591	0	0	0	1.20E+05	1.70E+06
2043	636	25,788	21,599	45,260	31,661	0	0	0	1.24E+05	**1.83E+06**

TOTAL EJES EQUIVALENTES A 20 AÑOS, CONFIANZA DEL 90% = 2.12E+06

ANEXO D. CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES (PUNTO 3)

MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE MOMPOX, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

COMPOSICIÓN VEHICULAR INICIAL	
AUTOS =	61.3%
BUSES =	15.3%
CAMIONES =	23.3%

TASA DE CRECIMIENTO	
Tasa de crecimiento vehicular =	3.50%

FACTORES DE AJUSTE	
Vía doble sentido de circulación =	SI
No carriles por sentido =	1
Factor direccional (Fd) =	75.0%
Factor distribución carril diseño (Fca) =	1.00

COMPOSICIÓN INICIAL CAMIONES			
C2P =	46.3%	C3-S1 =	0.0%
C2G =	32.8%	C2-S2 =	0.0%
C3 =	20.9%	C3-S2 =	0.0%
C2-S1 =	0.0%	C3-S3 =	0.0%
C4 =	0.0%		

FACTORES DAÑO VEHÍCULOS COMERCIALES			
BUSES =	1.00	C4 =	6.73
C2P =	1.14	C3-S1 =	2.22
C2G =	3.44	C2-S2 =	3.42
C3 =	3.76	C3-S2 =	4.40
C2-S1 =	3.37	C3-S3 =	4.72

AÑO	TPD	N (BUSES)	N (C2P)	N (C2G)	N (C3)	N (C2-S2)	N (C3-S2)	N (C3-S3)	N ANUAL	N ACUM.
2024	287	12,045	9,674	20,717	14,410	0	0	0	5.68E+04	5.68E+04
2025	297	12,467	10,013	21,443	14,915	0	0	0	5.88E+04	1.16E+05
2026	307	12,903	10,363	22,193	15,437	0	0	0	6.09E+04	1.77E+05
2027	318	13,355	10,726	22,970	15,977	0	0	0	6.30E+04	2.40E+05
2028	329	13,822	11,102	23,774	16,536	0	0	0	6.52E+04	3.05E+05
2029	341	14,306	11,490	24,606	17,115	0	0	0	6.75E+04	3.72E+05
2030	353	14,806	11,892	25,467	17,714	0	0	0	6.99E+04	4.42E+05
2031	365	15,325	12,308	26,358	18,334	0	0	0	7.23E+04	5.15E+05
2032	378	15,861	12,739	27,281	18,975	0	0	0	7.49E+04	5.89E+05
2033	391	16,416	13,185	28,236	19,640	0	0	0	7.75E+04	6.67E+05
2034	405	16,991	13,647	29,224	20,327	0	0	0	8.02E+04	7.47E+05
2035	419	17,585	14,124	30,247	21,038	0	0	0	8.30E+04	8.30E+05
2036	434	18,201	14,619	31,305	21,775	0	0	0	8.59E+04	9.16E+05
2037	449	18,838	15,130	32,401	22,537	0	0	0	8.89E+04	1.00E+06
2038	465	19,497	15,660	33,535	23,326	0	0	0	9.20E+04	1.10E+06
2039	481	20,180	16,208	34,709	24,142	0	0	0	9.52E+04	1.19E+06
2040	498	20,886	16,775	35,924	24,987	0	0	0	9.86E+04	1.29E+06
2041	515	21,617	17,362	37,181	25,862	0	0	0	1.02E+05	1.39E+06
2042	533	22,373	17,970	38,482	26,767	0	0	0	1.06E+05	1.50E+06
2043	552	23,157	18,599	39,829	27,704	0	0	0	1.09E+05	**1.61E+06**

TOTAL EJES EQUIVALENTES A 20 AÑOS, CONFIANZA DEL 90% = 1.86E+06