CONTRATO 161 DE 2022

OBJETO: ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACION DE ALGUNAS VIAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE VILLETA CUNDINAMARCA

ALCALDIA MUNICIPAL DE VILLETA

CONSULTOR:
TAYFER DE COLOMBIA LTDA

JEFE DE PLANEACIÓN:
CAROLINA MUÑOZ

CAPITULO 7 – ESTUDIOS DE TRANSITO TRAMO 1: BARRIO SAN CAYETANO - VÍA CALLE SEGUNDA ENTRE CARRERAS 5 Y 4

Contenido

7. LOCALIZACIÓN 3

7.1. LOCALIZACIÓN 3

7.2. COMPONENTES DEL TRÁNSITO 4

7.3. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DEL TRÁNSITO CUANDO NO EXISTE SERIE HISTÓRICA 5

7.4. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE CONFIANZA EN LA PROYECCIÓN DEL TRÁNSITO. 6

CASO 1: EXISTE LA SERIE HISTÓRICA DEL TRÁNSITO – NO APLICA 6
CASO 2: NO EXISTE SERIE HISTÓRICA DE TRÁNSITO 6

7.5. CONVERSIÓN DE VEHÍCULOS A EJES EQUIVALENTES DE 80 KN. FACTORES DE DAÑO POR TIPO DE VEHÍCULO. 7

7.6. TRÁNSITO EN EL CARRIL DE DISEÑO EN FUNCIÓN DEL ANCHO DE LA CALZADA. FACTOR DIRECCIONAL. 7

7.7. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN 9

7.8. TRÁNSITO ACUMULADO EN EJES EQUIVALENTES DE 80 KN, EN EL CARRIL DE DISEÑO DURANTE EL PERÍODO DE DISEÑO. 9

7.8.1 PRONÓSTICO DE LA COMPONENTE DE TRÁNSITO NORMAL 9
CASO 1: CUANDO EXISTE EN EL TRAMO DE VÍA UNA ESTACIÓN DE CONTEO CON SERIE HISTÓRICA DE TRÁNSITO. NO APLICA 9
CASO 2: CUANDO EN EL TRAMO ANALIZADO NO SE TIENE INFORMACIÓN DE LA HISTORIA DEL TRÁNSITO. ESTE CASO CORRESPONDE GENERALMENTE A VÍAS A CARGO DE ENTIDADES DIFERENTES AL INV. APLICA Y SE REALIZÓ MEDIANTE CONTEO EN CAMPO POR AFOROS. – SI APLICA 9

7.8.1.1 CASO 2. NO EXISTE SERIE HISTÓRICA DE TRÁNSITO 9

1. CONTEOS DE TRÁNSITO 10

7.8.3. PRONÓSTICO DE LA COMPONENTE DE TRÁNSITO GENERADO. EJEMPLO 12

7.10. EL TRÁNSITO Y EL PERÍODO DE DISEÑO 13

7.11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 21

7. LOCALIZACIÓN

7.1. LOCALIZACIÓN






TRAMO 1: Barrio San Cayetano - vía calle segunda entre carreras 5 y 4
LONGITUD: 195 ML
COORDENADAS
INICIO: 5° 0'34,10" N - 74°28'4,76" O
FINAL: 5° 0'34,61" N - 74°28'0,29" O

Territorio del municipio de Villeta

Superficie del municipio de Villeta	**14 200 hectáreas 142,00 km² (54,83 sq mi)**
Altitud del **municipio de Villeta**	799 metros de altitud
Coordenadas geográficas	Latitud: 5.017 Longitud: -74.467 Latitud: 5° 1' 1" Norte Longitud: 74° 28' 1" Oeste

En el capítulo 1 del presente estudio se encuentra la topografía de este tramo:

1. Levantamiento topográfico (informe, plano planta perfil, georreferenciación, certificado de calibración de los equipos, etc.)
2. Esquema de localización exacta de la obra con abscisas y/o coordenadas geográficas.
3. Registro fotográfico y planos de planta y perfil y sección típica de la vía a intervenir.

LOCALIZACIÓN

Esta consultoría realizara el estudio y diseño de tránsito de acuerdo con la metodología del Ministerio de transporte del MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFALTICOS PARA VIAS CON BAJOS VOLUMENES DE TRANSITO Y EL MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO PARA VIAS CON BAJOS, MEDIOS Y ALTOS VOLUMENES DE TRANSITO PARA LAS ALTERNATIVAS DE PAVIMENTO RIGIDO Y PAVIMENTO FLEXIBLE.

7.2. COMPONENTES DEL TRÁNSITO

La consultoría para el diseño de pavimentos asfálticos se consideró esta variable en términos de repeticiones de ejes de 80 kN en el carril de diseño, cuya valoración tiene cierto grado de confiabilidad exige un conocimiento más o menos preciso de la magnitud de las cargas pesadas circulantes, a efectos de establecer su respectiva equivalencia con el eje patrón de diseño.

De acuerdo con el manual se clasifica el tránsito de diseño en 2 niveles, en función del número de ejes equivalentes de 80 kN previstos durante el período de diseño en el carril de diseño. En la Tabla 2.1 se indican las categorías de tránsito adoptadas.

Tabla 2.1. Niveles de tránsito

Nivel de tránsito	Número de ejes equivalentes de 80 kN durante el período de diseño en el carril de diseño
T1	< 150.000
T2	150.000 - 500.000

De acuerdo con el aforo vehicular realizado en esta vía el límite de tránsito para aplicar en la presente vía de estudio el número de ejes equivalentes es de 8.518.300,08 lo que indica que esta tabla no cumple con los niveles de tránsito deseados más adelante se efectuara el ajuste a esta condición.
Para cuantificar adecuadamente los volúmenes de tránsito de este proyecto vial se consideró de los tres componentes siguientes: **El de tránsito normal**

- ***Tránsito Normal –*** Es el que se produce en la zona de influencia del proyecto como consecuencia de la evolución previsible de sus parámetros característicos y coincide, por tanto, con el que circulará por la red si no se realizara el proyecto. Esta componente se determina a través del análisis de la serie histórica de tránsito, si esta existe, o de un conteo vehicular, de kla recopilación de la información secundaria no hay series históricas de aforos de tránsito tampoco se puede tener en cuenta los aforos del peaje Caiquero a 12

km de la cabecera municipal de Villeta con el inconveniente que el 80% del tránsito vehicular se desvía por la ruta 50 en el túnel de la quebrada de cune

- ***Tránsito atraído –*** Es el que utilizará el proyecto, por las ventajas o beneficios que ofrece, y hoy hace uso de otra infraestructura. Esta componente se determina a través de encuestas de preferencia a usuarios y modelos de selección modal o de ruta. – NO APLICA, en la vía de estudio no hay transito atraído significativo precisamente por la condición de los aforos del peaje Caiquero a 12 km de la cabecera municipal de Villeta con el inconveniente que el 80% del tránsito vehicular se desvía por la ruta 50 en el túnel de la quebrada de cune.

- ***Tránsito generado –*** Es el que se origina por el proyecto mismo, debido a mejores condiciones de oferta. Generalmente se refiere al tránsito nuevo por efecto del desarrollo del área de influencia. Esta componente se determina a través del análisis socioeconómico. – SI APLICA

En una carretera se debe determinar cuáles de las tres componentes se van a presentar una vez se inicie la operación del proyecto.

Se pueden presentar muchas combinaciones, que se pueden asimilar a una de las siguientes situaciones.

- ***Situación 1:*** Proyecto de mejoramiento (pavimentación) en zona con alto potencial de desarrollo económico. Para esta situación se podría esperar la presencia de las tres componentes. – NO APLICA

- ***Situación 2:*** Proyecto de mejoramiento (pavimentación) en zona con bajo potencial de desarrollo económico. Para esta situación se podría esperar la presencia de tránsito normal y atraído. – SI APLICA

- ***Situación 3:*** Proyecto nuevo en zona con alto potencial de desarrollo económico. En esta situación las componentes que se podrían dar en el tránsito son la de tránsito atraído y la del generado. – NO APLICA

- ***Situación 4:*** Proyecto nuevo en zona con bajo potencial de desarrollo económico. En esta situación las componentes que se podrían dar en el tránsito son la de tránsito atraído. – NO APLICA

7.3. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DEL TRÁNSITO CUANDO NO EXISTE SERIE HISTÓRICA

En los estudios de volúmenes de tránsito en esta vía de estudio se conoció la composición de los distintos tipos de vehículos. En términos de porcentajes sobre el volumen total. Porcentaje de automóviles, de autobuses y de camiones.

En el caso que nos ocupa no se dispone de datos históricos en la zona de la composición del tránsito, tal consultoría no utilizara la información registrada en la Tabla 2.2, obtenida del análisis de las series históricas del Instituto Nacional de Vías, que representa la composición promedio registrada en las vías de bajo tránsito con estación de conteo. El análisis involucró el período 1996 a 2005.

Tabla 2.2. Composición vehicular típica

TPD	Distribución Promedio						
	A	B	C2p	C2g	C3-C4	C5	>C5
180	74.4	9.1	12.2	4.1	0.1	0.0	0.0
300	61.7	8.4	13.0	14.3	2.2	0.3	0.1
410	56.0	12.0	14.1	16.6	1.2	0.1	0.0

Fuente: Elaboración propia con base en los conteos de INVIAS –.

7.4. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE CONFIANZA EN LA PROYECCIÓN DEL TRÁNSITO.

El Método AASHTO-93 utilizado para el diseño de las estructuras consideradas en el presente Manual considera en su algoritmo una confiabilidad en el diseño definida por el proyectista. Tal confiabilidad involucra las incertidumbres por la estimación del tránsito y por el comportamiento de la estructura. El Manual, y el Programa PAV-NT1 de apoyo para su aplicación, determinan el Número Estructural requerido, considerando endógenamente solo la incertidumbre por comportamiento. En consecuencia, el proyectista deberá considerar en el cálculo del número de ejes equivalentes de 80 kN para el diseño, el nivel de confiabilidad que considere pertinente.

Se pueden presentar dos casos:

Caso 1: Existe la serie histórica del tránsito – NO APLICA

En este caso el modelo estadístico que se adopte, a través de los errores estándar del modelo y de predicción para cada uno de los años del período de diseño, considerará la confiabilidad indicada por el proyectista. El Programa PAV-NT1 constituye una eficaz herramienta para la realización de estos cálculos. En el numeral 2.9.1.1 de este capítulo se explica en detalle la metodología.

Caso 2: No existe serie histórica de tránsito

La consultoría proyectara bajo esta metodología de acuerdos a los aforos establecidos el Método AASHTO-93 considera que las diferencias entre el tránsito estimado para el diseño y el tránsito que realmente soporta la vía presentan una distribución normal con una desviación estándar, en pavimentos asfálticos, de $s = 0.05$.

Por lo tanto, se establece que:

$$N'_{80kN\ Diseño} = N_{80kN\ Diseño} \times \left(10^{\sigma \times Zr}\right)$$

Donde:

$N'_{80kN\ Diseño:}$ Número de ejes de 80 kN a introducir en el algoritmo de diseño del método AASHTO-93.

$N_{80kN\ Diseño:}$ Número de ejes de 80 kN estimados antes de considerar el nivel de confianza.

s: Desviación estándar de la curva normal que representa las diferencias entre el tránsito estimado y el tránsito real. $s = 0.05$ para pavimentos asfálticos

Zr: Parámetro *Zr* asociado a la distribución normal estándar. En la Tabla 2.6 del numeral 2.9.1.1 se indica el valor de *Zr* para diferentes niveles de confianza.

7.5. CONVERSIÓN DE VEHÍCULOS A EJES EQUIVALENTES DE 80 KN. FACTORES DE DAÑO POR TIPO DE VEHÍCULO.

La consultoría realizo el estudio y diseño teniendo en cuenta Los factores de daño que se indican en la Tabla 2.4, y serán los que se deberán aplicar para calcular los ejes equivalentes de 80 kN. De acuerdo con los aforos de tránsito realizados en el tramo.

Los Factores de Daño (FD) indicados son el resultado del análisis de las cargas por eje de aproximadamente trescientos mil vehículos evaluados en los operativos de pesaje realizados por el INV en las vías a su cargo durante el período 2000-2006.

Tabla 2.4. Factor daño por tipo de vehículo

Tipo de vehículo	Factor de daño (FD)	
	Vacío	Cargado
Autos		0.0
Bus grande		1.0
C2p	0.01	1.01
C2g	0.08	2.72
C3-C4	0.24	3.72
C5	0.25	4.88
> C5	0.26	5.23

Fuente: Elaboración propia con base en información del Instituto Nacional de Vías

En la Figura 2.1 se puede observar el esquema de los vehículos evaluados.

7.6. TRÁNSITO EN EL CARRIL DE DISEÑO EN FUNCIÓN DEL ANCHO DE LA CALZADA. FACTOR DIRECCIONAL.

El tramo en estudio tiene una calzada de seis (6) metros de esta calzada En la Tabla 2.5 se indica el Factor Direccional (Fd) por adoptar para el diseño según el ancho de la calzada.

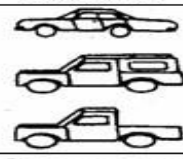
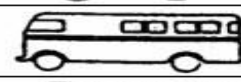
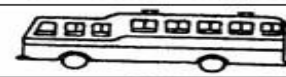
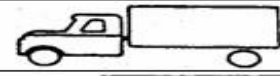
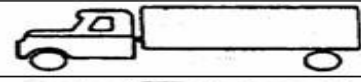
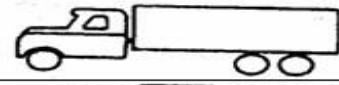
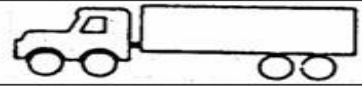
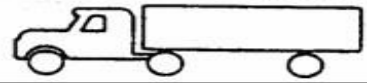
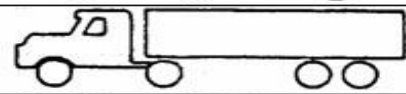
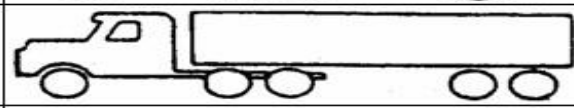
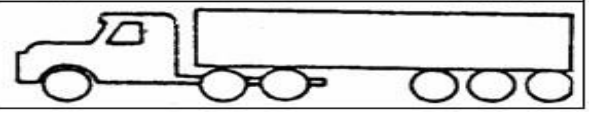
TIPO DE VEHÍCULO		ESQUEMA
AUTOS		
BUSES	BUSETA	
	BUS	
	BUS METROPOLITANO	
C2-P	CAMIÓN DE DOS EJES PEQUEÑOS	
C2-G	CAMIÓN DE DOS EJES GRANDES	
C3 Y C4	CAMIÓN C3	
	CAMIÓN C4	
	TRACTOR-CAMIÓN C2-S1	
	TRACTOR-CAMIÓN C2-S2	
	TRACTOR CAMIÓN C3-S1	
C5	TRACTOR CAMIÓN C3-S2	
> C5	TRACTOR CAMIÓN C3-S3	

Figura 2.1. Esquema de clasificación de vehículos [3]

Tabla 2.5. 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

7.7. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

Comprende esta actividad la creación de un expediente descriptivo con los antecedentes, estadísticas y modelos que se puedan obtener de fuentes secundarias. Entre ellos se tiene:

- Serie histórica de tránsito. No aplica
- Estadísticas de peajes en la región. No aplica
- Resultados de pesajes en la vía o en la región. No aplica
- Revisión y análisis de proyectos de consultaría realizados en el eje vial. No aplica
- Estadísticas de accidentalidad. No aplica
- Estadísticas socioeconómicas. No aplica
- Otra información de interés, recopilada en diferentes fuentes. EPS MUNICIPIO DE VILLETA, Plan básico y oficina de planeación municipal, INVIAS.

7.8. TRÁNSITO ACUMULADO EN EJES EQUIVALENTES DE 80 KN, EN EL CARRIL DE DISEÑO DURANTE EL PERÍODO DE DISEÑO.

7.8.1 PRONÓSTICO DE LA COMPONENTE DE TRÁNSITO NORMAL

Para la determinación del tránsito normal durante el período de diseño se pueden presentar dos alternativas:

Caso 1: Cuando existe en el tramo de vía una estación de conteo con serie histórica de tránsito. No aplica

El Instituto Nacional de Vías tiene asignada una estación de conteo vehicular controlada para cada tramo de vía a su cargo. En cada estación de conteo anualmente se contabilizan la cantidad de vehículos que circulan durante una semana, discriminados por hora y por grupo vehicular.

Caso 2: Cuando en el tramo analizado no se tiene información de la historia del tránsito. Este caso corresponde generalmente a vías a cargo de Entidades diferentes al INV. Aplica y se realizó mediante conteo en campo por aforos. – SI APLICA

7.8.1.1 CASO 2. NO EXISTE SERIE HISTÓRICA DE TRÁNSITO

Una situación bastante frecuente es la de carecer de la información de las características del tránsito en las carreteras de bajos volúmenes. Cuando este sea el caso, la componente de tránsito normal se puede estimar con la realización de un conteo vehicular y con ajustes por estacionalidad, asuntos estos tratados con mayor detalle en los siguientes numerales. ´

1. CONTEOS DE TRÁNSITO

El procedimiento propuesto para llevar a cabo el programa de conteos vehiculares en la carretera consta de:

- División del tramo en subtramos con tránsito homogéneo.
- En cada uno de los subtramos se llevará a cabo un conteo vehicular, un día típico de semana y un día típico de mercado.
- El conteo se debe realizar por sentido de circulación, hora del día y por tipo de vehículo, y en un período diario DE 13 HORAS TENIENDO EN CUENTA LAS CARACTERISTICAS INSTITUCIONALES, ESCOLARES COMERCIALES Y TURISTICAS DEL MUNICIPIO Y SE REALIZO PARA DIA NORMAL 03 DEJUNIO DEL 2022 VIERNES Y PARA DIA DE MERCADO SABADO 04 DE JUNIO DE 2022.
- El tránsito promedio diario se calculará en forma ponderada a los días normales y de mercado.

RESUMEN DE TRAMOS EJES EQUIVALENTES			TPDA	TPDs	Tabla 3-1. Categorías de tránsito para la selección de espesores	TABLA: EJES ACUMULADOS DE 8,2 T	CBR
TRAMO 1	Barrio san cayetano - via calle segunda entre carreras 5 y 4	8.518.300,08	1.095	1,001 A 2,500	T3	5,000,000 A 9,000,000	0,82

RESUMEN VARIABLES DE DISEÑO DE PAVIMENTO DE ACUERDO CON EL ESTUDIO DE TRANSITO

PARAMETROS DE DISEÑO TRAMO 1: Barrio san cayetano - via calle segunda entre carreras 5 y 4	
Periodo de diseño (n)	10
Nivel de transito T2 (tabla2,1)	150.000-500.000
Composicion vehicular tipica (tabla 2,2)	A=56
	B=12
	C2p= 14.1
Tasa de crecimiento anual (r) (tabla 3)	3%
Ancho de la calzada (tabla2.5) =>6 factor direccional Fd	0,5
Factor daño	
autos:	0
bus grande	0
C2p Fd_k	1,01
C2g Fdk	2,72
Porcentaje de transito generado como funcion del transito normal (tabla 216)	
area con potencial turistico alto	3.5
transito por desarrollo escenario medio	
Factor de correccion por estacionalidad (tabla 215)	0.97
Composicion de los vehiculos comerciales	
Buses	0%
Factor de correccion - TABLA 2.15. Factores de corrección por estacionalidad - Agosto	1,05
Zr confiabilidad	0,841
Servicialidad	2
Desviacion estandar s	0.05
TPDA dia normal	1094
TPDA dia mercado	784
6/7*12 dia normal en ambas direcciones	15
1/7*17 dia mercado en ambas direcciones	5
Volumen de vehiculos comerciales pesados	20
volumen de vehiculos pesados con el factor de correccion de 1,05 ambas direcciones	21
Dias de vehiculos comercial dia normal C2g	9
Dias de vehiculos comercial dia normal C2p	8
Dias de vehiculos comercial dia mercado C2p	17
Dias de vehiculos comercial dia mercado C2g	15
Buses	0
C2p	25
C2g	24
Porcentaje %V 100%	49
porcentaje C2p $\%V_ki$	51
porcentaje C2g $\%V_ki$	49

$$N_{80kN\ \ carril\ de\ diseño\ (normal),año\ base} = 365_{dias/año} \times \left[\sum_{i=1}^{k} (vehiculos\ comerciales_{dia\div ambas\ direcciones} \times \%V_{ki} \times FD_k)\right] \times Fd$$

1847,90

$N_(80kN\ \ carril\ de\ diseño\ (normal),año\ base$ 674483,50

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

11,46

$N_(80kN\ \ carril\ de\ diseño(normal),acumulado$ 7732197,44

$$N_{80kN\ \ carril\ de\ diseño(normal)} = N_{80kN\ carril\ de\ diseño(normal),acumulado} \times (10^{0,05Zr})$$

$N_(80kN\ \ carril\ de\ diseño(normal)$ 8518300,08

Número de ejes equivalentes en el carril de diseño 8518300,08

7.8.3. PRONÓSTICO DE LA COMPONENTE DE TRÁNSITO GENERADO. EJEMPLO

Es el crecimiento que se presenta por el incremento que, en la producción agrícola, pecuaria y panelera, industrial, comercial o turística que se genera en este tramo de pavimentación de esta vía existente una zona por la construcción de una nueva carretera o el mejoramiento y/o pavimentación de una vía existente.

La consultoría recopilo información detallada de usos del suelo actual y potencial y probables rendimientos. Esta información puede ser recopilada en la UMATA del Municipio De Villeta.

Tabla 2.16. Porcentaje de tránsito generado como función del tránsito normal

Clasificación del área del proyecto	Población beneficiada, hab	Porcentaje de tránsito generado como función del tránsito normal
Área con potencial minero alto	Menos de 5000 5000 o más	3.0 6.0
Área con potencial agrícola alto	Menos de 5000 5000 o más	2.5 5.5
Área con potencial turístico alto	Menos de 5000 5000 o más	2.0 3.5
Área de bajo potencial de desarrollo		1.5

Fuente: Elaboración propia con base en información del Instituto Nacional de Vías.

Al mejorarse la vía la parte del supuesto de considerar la vocación agrícola de la región y principalmente en producción de panela.

EXPECTATIVAS DE PRODUCCIÓN

La consultoría de acuerdo con la información de la UMATA del municipio de Villeta la producción mensual promedio de panela mensual es de 100 toneladas mensual de los últimos 2 años

PRODUCCIÓN ANUAL POR DESARROLLO.

1.200 toneladas anuales en cosechas que se producen en cosechas semanales.

Con el total de producción anual se supone que los vehículos encargados de transportar los insumos y las cosechas deben realizar los viajes en ambos sentidos, en cada una de estas etapas. Pero esta producción de panela no transita sobre el tramo de estudio porque el transporte de panela de veredas lo realizan en carro tipo YIP y camioneta de una capacidad de una tonelada como existe un sector denominada plaza dela panela con bodegas de abastecimiento ubicado en el barrio San Cayetano en este sector llega los carro C2 Un supuesto que debe realizarse de acuerdo con el conocimiento que los consultores tienen sobre este tipo de vías, es que a pesar de no circular en la actualidad camiones grandes tipo C2g. De realizarse el mejoramiento podrían en algún momento vincularse al progreso de la región, de aquí que se debe repartir la carga generada por el desarrollo, entre este tipo de vehículos y los C2p comunes en la región.

Para la consultoría el cálculo del número de vehículos se considera nuevamente los tres escenarios, el bajo se presenta con un índice de crecimiento del 2%, el escenario medio se toma con un índice de 3% y la fase más optimista que es el escenario alto se trabaja con un valor de

crecimiento de 5% anual.

7.10. EL TRÁNSITO Y EL PERÍODO DE DISEÑO

El Tipo de vía, se refiere a la clasificación de ella según su importancia, como se menciona en los anexos.

Para el “TPDs” del **TRAMO 1: BARRIO SAN CAYETANO - VIA CALLE SEGUNDA ENTRE CARRERAS 5 Y 4** se ejecutó el promedio diario el promedio diario del viernes junio 03 de 2022 como día normal y el sábado 04 de junio de 2022 como día de mercado; tomando información de aforos cada 15 minutos por el periodo de las 6:00am a 7:00pm, la consultoría tomo estos dos días como los más representativos para calcular el TPDs. Por otra parte, no existen series históricas del TPD como tampoco se pueden utilizar los datos del peaje Caiquero ubicado antes del municipio de Villeta debido a que el tránsito vehicular se desvía en un gran porcentaje por la variante a guaduas.

Para el cálculo de los ejes acumulados de 8,2 ton, son los ejes equivalentes que han de pasar por el carril de diseño durante el período de diseño de 20 años para pavimento rígido y 10 años para pavimento flexible, el detalle de la forma como se obtuvieron los valores indicados en las siguientes tablas, se anexan a final de este capítulo – las planillas de aforos vehiculares.

RESUMEN VARIABLES DE DISEÑO DE PAVIMENTO DE ACUERDO CON EL ESTUDIO DE TRANSITO

PARAMETROS DE DISEÑO TRAMO 1: Barrio san cayetano - via calle segunda entre carreras 5 y 4	
Periodo de diseño (n)	10
Nivel de transito T2 (tabla2,1)	150.000-500.000
Composicion vehicular tipica (tabla 2,2)	A=56
	B=12
	C2p= 14.1
Tasa de crecimiento anual (r) (tabla 3)	3%
Ancho de la calzada (tabla2.5) =>6 factor direccional Fd	0,5
Factor daño	
autos:	0
bus grande	0
C2p Fd_k	1,01
C2g Fdk	2,72
Porcentaje de transito generado como funcion del transito normal (tabla 216)	
area con potencial turistico alto	3.5
transito por desarrollo escenario medio	
Factor de correccion por estacionalidad (tabla 215)	0.97
Composicion de los vehiculos comerciales	
Buses	0%
Factor de correccion - TABLA 2.15. Factores de corrección por estacionalidad - Agosto	1,05
Zr confiabilidad	0,841
Servicialidad	2
Desviacion estandar s	0.05
TPDA dia normal	1094
TPDA dia mercado	784
6/7*12 dia normal en ambas direcciones	15
1/7*17 dia mercado en ambas direcciones	5
Volumen de vehiculos comerciales pesados	20
volumen de vehiculos pesados con el factor de correccion de 1,05 ambas direcciones	21
Dias de vehiculos comercial dia normal C2g	9
Dias de vehiculos comercial dia normal C2p	8
Dias de vehiculos comercial dia mercado C2p	17
Dias de vehiculos comercial dia mercado C2g	15
Buses	0
C2p	25
C2g	24
Porcentaje %V 100%	49
porcentaje C2p $\%V_ki$	51
porcentaje C2g $\%V_ki$	49

$$N_{80kN\ \ carril\ de\ diseño\ (normal),año\ base} = 365_{dias/año} \times \left[\sum_{i=1}^{k} (vehiculos\ comerciales_{dia\div ambas\ direcciones} \times \%V_{ki} \times FD_k)\right] \times Fd$$

	1847,90
$N_(80kN\ \ carril\ de\ diseño\ (normal),año\ base$	674483,50

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

	11,46
$N_(80kN\ \ carril\ de\ diseño(normal),acumulado$	7732197,44

$$N_{80kN\ \ carril\ de\ diseño(normal)} = N_{80kN\ carril\ de\ diseño(normal),acumulado} \times (10^{0,05Zr})$$

$N_(80kN\ \ carril\ de\ diseño(normal)$	8518300,08
Número de ejes equivalentes en el carril de diseño	8518300,08

DESCRIPCION DEL TRAMO		CBR			LONGITUD
		INICIAL	NATURAL	SUMERGIDO	
TRAMO 1: Barrio san cayetano - via calle segunda entre carreras 5 y 4	TRAMO 1 - APIQUE 1	10,5%	3,86%	0,82%	195 ML
	TRAMO 1 - APIQUE 2	9,2%			

RESUMEN DE TRAMOS EJES EQUIVALENTES			TPDA	TPDs	Tabla 3-1. Categorías de tránsito para la selección de espesores	TABLA: EJES ACUMULADOS DE 8,2 T	CBR
TRAMO 1	Barrio san cayetano - via calle segunda entre carreras 5 y 4	8.518.300,08	1.095	1,001 A 2,500	T3	5,000,000 A 9,000,000	0,82

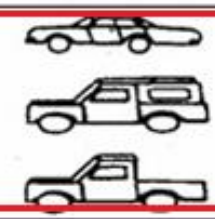
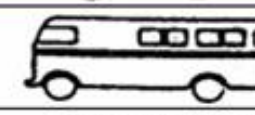
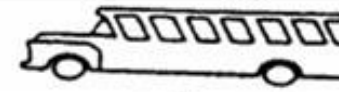
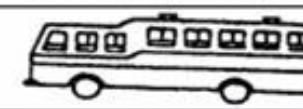
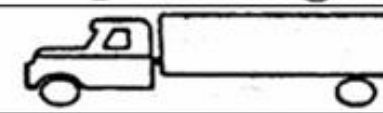
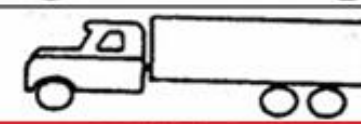
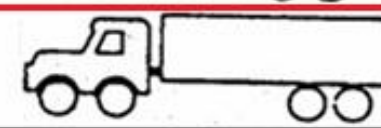
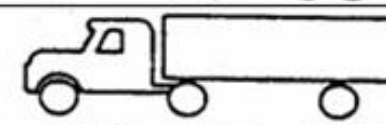
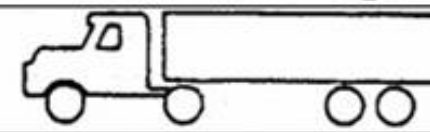
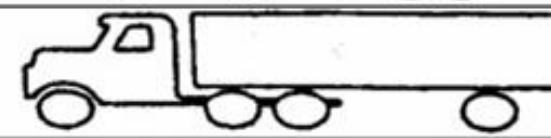
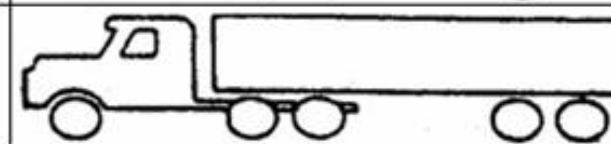
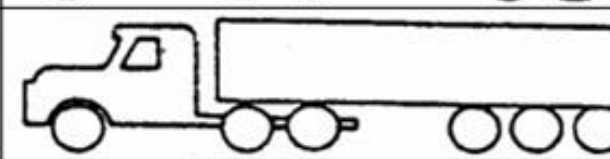
Categoría	Tipo de Vía	TPDs	Ejes acumulados de 8.2 t
T o	(Vt) – (E)	0 a 200	< 1´000.000
T 1	(Vs) – (M ó A) – (CC)	201 a 500	1´000.000 a 1´500.000
T 2	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	501 a 1.000	1´500.000 a 5´000.000
T 3	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	1.001 a 2.500	5´000.000 a 9´000.000
T 4	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	2.501 a 5.000	9´000.000 a 17´000.000
T 5	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	5.001 a 10.000	17´000.000 a 25´000.000
T 6	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	Más de 10.001	25´000.000 a 100´000.000

Tabla 3-1. Categorías de tránsito para la selección de espesores

En la Tabla 3-1 las siglas tienen el siguiente significado:	M: Medias
Vt: Vía terciaria	A: Anchas
Vs: Vía secundaria	CC: Carreteras de 2 direcciones
Vp: Vía principal	MC: Carreteras multicarriles
E: Estrechas	AP: Autopistas

Clase o Tipo	CBR (%)	Módulo resiliente (kg/cm²)
S1	< 2	< 200
S2	2 5	200 – 500
S3	5 10	500 – 1.000
S4	20 10	1.000 – 2.000
S5	> 20	> 2.000

Tabla 3-2. Clasificación de la subrasante de acuerdo con su resistencia

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

Descripción	Configuración	Peso, t
Eje simple direccional		6.0
Eje simple llanta doble		11.0
Eje tándem llanta doble		22.0
Eje tridem llanta doble		24.0

Figura 1.2. Esquematización de los diferentes tipos de ejes y su carga máxima (fuente: resolución 4100 de 2004)

Tipo de eje	Peso máximo por eje, kg
Eje sencillo	
Dos llantas	6,000
Cuatro llantas	11,000
Eje tándem	
Cuatro llantas	11,000
Seis llantas	17,000
Ocho llantas	22,000
Eje trídem	
Seis llantas	16,500
Ocho llantas	19,000
Diez llantas	21,500
Doce llantas	24,000

Tabla 1-1. Máximo peso por eje para los vehículos de transporte de carga (fuente: resolución 4100 de 2004)

Tabla 2.15. Factores de corrección por estacionalidad

Mes	Tránsito Promedio Diario Mensual, TPDm	Factor de corrección por estacionalidad
Enero	1667	0.88
Febrero	1466	1.00
Marzo	1638	0.90
Abril	1445	1.02
Mayo	1520	0.97
Junio	1521	0.97
Julio	1496	0.98
Agosto	1405	1.05
Septiembre	1280	1.15
Octubre	1326	1.11
Noviembre	1404	1.05
Diciembre	1563	0.94
TPDA	**1471**	

Tabla 2.16. Porcentaje de tránsito generado como función del tránsito normal

Clasificación del área del proyecto	Población beneficiada, hab	Porcentaje de tránsito generado como función del tránsito normal
Área con potencial minero alto	Menos de 5000 5000 o más	3.0 6.0
Área con potencial agrícola alto	Menos de 5000 5000 o más	2.5 5.5
Área con potencial turístico alto	Menos de 5000 5000 o más	2.0 3.5
Área de bajo potencial de desarrollo		1.5

Fuente: Elaboración propia con base en información del Instituto Nacional de Vías.

Tipo de carretera	Nivel de confiabilidad *R* (%)	
	Urbana	Interurbana
Autopistas y carreteras importantes	85.0 – 99.9	80.0 – 99.9
Arterias principales	80.0 – 99.9	75.0 – 95.0
Colectoras	80.0 – 95.0	75.0 – 95.0
Locales	50.0 – 80.0	50.0 – 80.0

R (%)	50	70	75	80	85	90	92	94	95	98	99.99
Zr	0.000	-0.524	-0.674	-0.841	-1.037	-1.282	-1.405	-1.555	-1.645	-2.054	-3.750

PROYECTO: "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACION DE ALGUNAS VIAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE VILLETA CUNDINAMARCA"

CONTRATO No. 161 de 2022

ficha de oscultamiento del estado superficial del TRAMO 1: Barrio san cayetano - via calle segunda entre carreras 5 y 4

FOTOGRAFIA N 1	FOTOGRAFIA N 2
	
FOTOGRAFIA N 3	FOTOGRAFIA N 4
	

LONGITUD: **195 ML**
TIPO MATERIAL EXISTENTE: **CONCRETO HIDRAULICO**
ESPESOR: **15CM**
BASE Y SUBBASE: **ESTA CONFORMADA EN AFIRMADO**
TIPO DE PAVIMENTO: **RIGIDO**
AGRIETAMIENTOS TRANSVERSALES: **EXISTEN AGRIETAMIENTO TRANSVERSALES EN EL 80% DE LA VIA**
AGRIETAMIENTOS LONGITUDINALES: **EXISTEN AGRIETAMIENTO LONGITUDINALES EN EL 70% DE LA** VIA
AHUELLAMIENTOS: **AHUELLAMIENTOS EN VARIOS SECTORES**
DESGASTE SUPERFICIAL: **TODA LA VIA**
PERDIDA DE AGREGADOS: **TODA LA VIA**
SENTIDO DE LA VIA: **DOS SENTIDOS**

7.11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. En el presente estudio de tránsito se encuentra todos los insumos de parámetros de diseño para el estudio de los esquemas de pavimento del MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFALTICOS PARA VIAS CON BAJOS VOLUMENES DE TRANSITO Y EL MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO PARA VIAS CON BAJOS, MEDIOS Y ALTOS VOLUMENES DE TRANSITO PARA LAS ALTERNATIVAS DE PAVIMENTO RIGIDO Y PAVIMENTO FLEXIBLE.

2. Especialista en pavimento, considerara en sus estudios las dos alternativas para el diseño de pavimento rígido y/o flexible.

ING. MANUEL MOSQUERA IBARGUEN
C.C. 4.832.694 DE ISTMINA
M.P. 25202-13015 CND
ING COORDINADOR

CARMEN STELLA MORALES ZAMORA
CC. 41.695.750 DE BOGOTÁ
M.P. 25202 – 22162 CND
DIRECTOR DE CONSULTORÍA

FERNANDO PRIETO GONZALEZ
C.C. 19.327.398 DE BOGOTÁ
M.P. 25202 – 14640 CND
INGENIERO CIVIL

CARLOS FERNANDO PRIETO MUÑETON
C.C. 1.010.191.671 DE BOGOTA
REPRESENTANTE LEGAL
TAYFER DE COLOMBIA LTDA
CONSULTOR