

MUNICIPIO DE BARRANCO DE LOBA



MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR PUEBLO NUEVO DEL MUNICIPIO DE BARRANCO DE LOBA, BOLÍVAR

VOLUMEN II: ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO

VERSIÓN 1

JUNIO DE 2026

ELABORÓ	FIRMA
	 William José Villadiego Suarez Ingeniero Civil - Esp. en Vías y Transportes M.P. 081037-0550795 COR

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE ILUSTRACIONES.....	3
LISTA DE TABLAS.....	3
LISTA DE ANEXOS.....	4
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. OBJETIVO Y ALCANCES.....	6
2.1. Objetivo.....	6
2.2. Alcances.....	6
3. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	7
4. DISEÑO GEOMÉTRICO.....	9
4.1. PARÁMETROS DE DISEÑO EN PLANTA.....	10
4.1.1. Vehículo de diseño.....	10
4.1.2. Velocidad de Diseño.....	10
4.1.3. Calzada.....	12
4.1.4. Radios mínimos y peraltes.....	12
4.1.5. Peralte Bombeo mínimo.....	13
4.1.6. Rampa de peralte.....	14
4.2. PARÁMETROS DE DISEÑO EN PERFIL.....	14
4.2.1. Pendiente longitudinal.....	15
4.2.1.1. Pendiente mínima.....	15
4.2.1.2. Pendiente máxima.....	15
4.2.2. Longitudes curvas verticales.....	15
4.2. ALINEAMIENTO HORIZONTAL.....	17
4.3. ALINEAMIENTO VERTICAL.....	20
4.4. SECCIÓN TRANSVERSAL.....	25
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	26

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización del municipio de Barranco de Loba.....	8
Ilustración 2. Planta diseño geométrico calle 9, calle 8C y calle 8B.....	17
Ilustración 3. Planta diseño geométrico calle 8A, calle 8 y calle 7A.....	17
Ilustración 4. Planta diseño geométrico carrera 1L.....	17
Ilustración 5. Perfil longitudinal calle 9 y calle 8C.....	20
Ilustración 6. Perfil longitudinal calle 8B.....	20
Ilustración 7. Perfil longitudinal calle 8A.....	20
Ilustración 8. Perfil longitudinal calle 8.....	21
Ilustración 9. Perfil longitudinal calle 7A.....	21
Ilustración 10. Perfil longitudinal carrera 1L.....	22
Ilustración 11. Sección Transversal de Diseño.....	25

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Velocidad de Diseño según categoría de la carretera.....	11
Tabla 2. Radio mínimo.....	13
Tabla 3. Radios según clasificación y Peraltes para $e_{máx} = 4\%$	13
Tabla 4. Pendiente relativa rampa de peraltes.....	14
Tabla 5. Longitudes curvas verticales.....	16
Tabla 6. Parámetros de diseño.....	16
Tabla 7. Cuadro de Elementos horizontal de Curvatura calle 7A.....	18
Tabla 8. Cuadro de Elementos horizontal de Curvatura calle 8.....	19
Tabla 9. Cuadro de Elementos horizontal de Curvatura calle 8A.....	19
Tabla 10. Cuadro de Elementos horizontal de Curvatura calle 8B.....	19
Tabla 11. Cuadro de Elementos horizontal de Curvatura calle 9 y Calle 8C.....	19
Tabla 12. Cuadro de Elementos horizontal de Curvatura carrera 1L.....	19
Tabla 13. Cuadro de Elementos verticales de Curvatura calle 7A.....	22
Tabla 14. Cuadro de Elementos verticales de Curvatura calle 8.....	23
Tabla 15. Cuadro de Elementos verticales de Curvatura calle 8A.....	23
Tabla 16. Cuadro de Elementos verticales de Curvatura calle 8B.....	23
Tabla 17. Cuadro de Elementos verticales de Curvatura calle 9 y calle 8C.....	24
Tabla 18. Cuadro de Elementos verticales de Curvatura carrera 1L.....	24
Tabla 19. Cuadro de Estructura de pavimento.....	24

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Planos, se presentan los planos de planta-perfil y secciones transversales.

Anexo 2 – Carteras de Replanteo, se presenta el cálculo de las coordenadas de los ejes de diseño y los bordes de vía cada 10 metros de acuerdo con el abscisado del eje, para su localización en campo.

Anexo 3 – Carteras de Volúmenes de Estructura de Pavimento, se presenta el resultado de los volúmenes de la estructura de pavimento (Concreto Rígido y material de subbase). Se presentan volúmenes de movimiento de tierra.

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

1. INTRODUCCIÓN.

El presente documento expone los criterios, parámetros y resultados del diseño geométrico correspondiente al proyecto **"MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL SECTOR PUEBLO NUEVO DEL MUNICIPIO DE BARRANCO DE LOBA, BOLÍVAR"**.

El diseño geométrico constituye el eje estructurante de la infraestructura vial, definiendo la disposición espacial de los elementos de la calle para garantizar la funcionalidad, seguridad y eficiencia en la movilidad de peatones y vehículos. En el contexto de este proyecto de pavimentación en concreto rígido, el planteamiento planimétrico y altimétrico trasciende la simple mejora de la superficie de rodadura; busca integrarse de manera armónica con las directrices del Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio, respondiendo a los diagnósticos técnicos de la cabecera municipal y proyectando un desarrollo urbano coherente.

Al tratarse de una intervención en un entorno urbano ya consolidado, el diseño está estrictamente condicionado por restricciones físicas y de infraestructura preexistente. Por ello, el trazado se ha concebido bajo la premisa de optimizar el espacio disponible, respetando los paramentos, garantizando la accesibilidad a los predios y articulándose de manera directa con las redes de servicios públicos. Se ha prestado especial atención a la definición de rasantes, pendientes longitudinales y bombeos, elementos críticos para asegurar un rápido y eficiente drenaje de las escorrentías superficiales hacia los sumideros o canales, protegiendo así la integridad de la estructura de pavimento y el componente hidráulico-sanitario del municipio.

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

2. OBJETIVO Y ALCANCES.

2.1. Objetivo

Elaborar el estudio de trazado geométrico que cumpla con las especificaciones y normativa vigente, de tal manera que se mejoren las condiciones actuales de los corredores existentes, dependiendo del tipo de intervención que se realizará; ya sea construcción, ampliación, rehabilitación y/o las obras de mantenimiento para la vía del proyecto.

2.2. Alcances

Identificar y determinar las características existentes de los tramos en estudio y a partir de ellas establecer unos parámetros mínimos de diseño. Para elaborar un trazado horizontal y vertical que garanticen la seguridad y comodidad del usuario.

Realizar el diseño geométrico en planta manteniendo en lo posible el corredor existente, de tal manera que garantice la menor afectación predial y sin llegar a desmejorar las condiciones de seguridad y operatividad del corredor existente.

Presentar un informe que contenga los anexos principales para su correcta localización en campo.

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

3. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

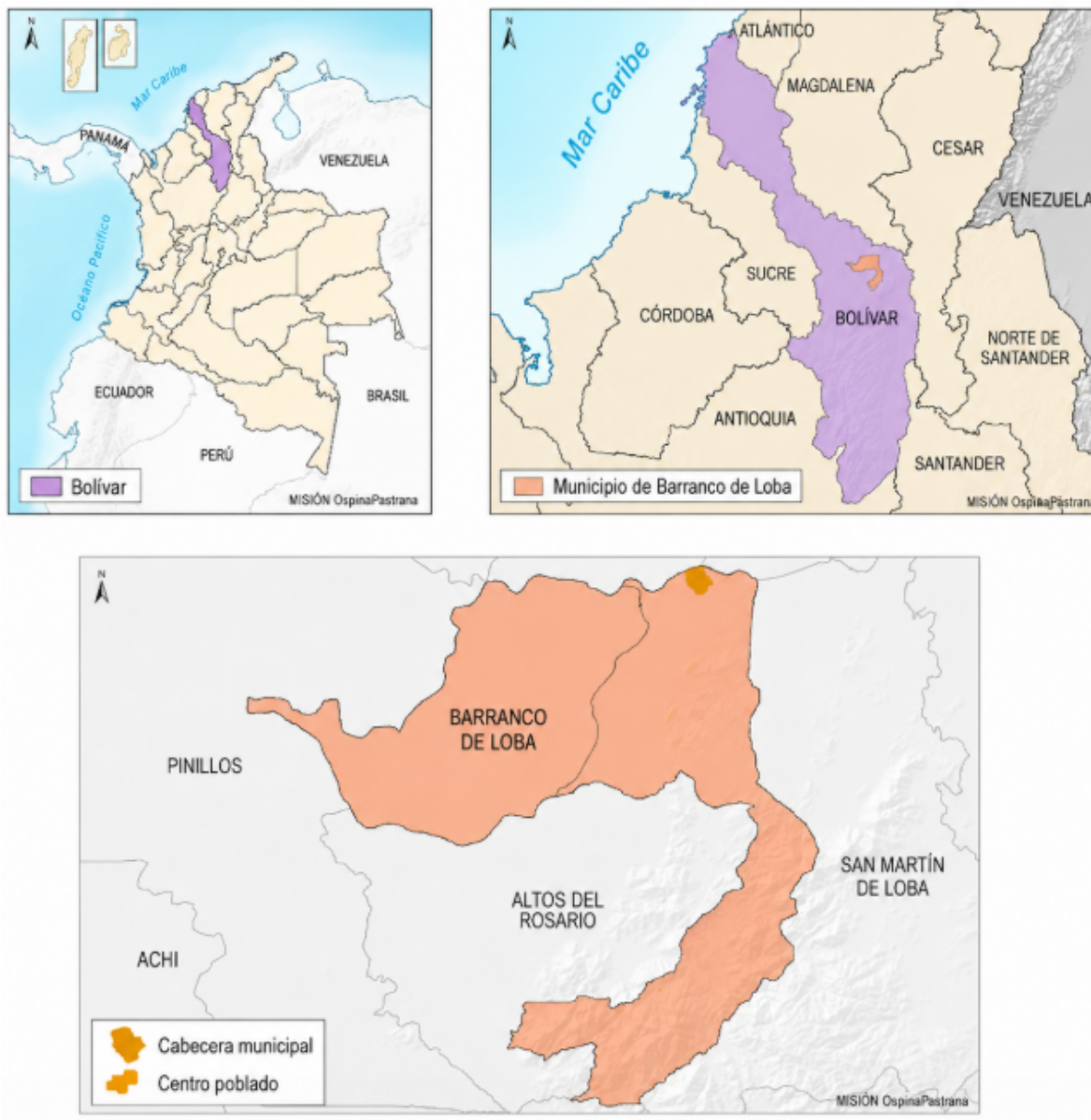
El municipio de Barranco de Loba se localiza en el departamento de Bolívar. Se encuentra a 395 km de Cartagena de Indias, la capital departamental y limita al norte con Pinillos y Hatillo de Loba, al este con San Martín de Loba, al sur con Tiquisio y Altos del Rosario y al oeste con Pinillos. La mayor parte de territorio corresponde a la planicie aluvial de la Depresión Momposina. La cabecera municipal está a 35 msnm, y a 8° 56'45" de latitud norte y 74°06' 23 " de longitud oeste.

Se comunica por carretera con las poblaciones de Altos del Rosario y San Martín de Loba, aunque la red hídrica y principalmente el Brazo de Loba del río Magdalena constituye el principal medio de comunicación, así como toda la red fluvial asociada, como ciénagas y caños, que conecta las poblaciones ribereñas.

En el relieve de la planicie aluvial inundable ubicado en los sectores norte, noroccidental y central del municipio, predomina las llanuras aluviales inundables con presencia de ciénagas, islas, brazos, y canales interconectados, además de complejos de orillares y diques, donde se ubican las vías, los cultivos, la cabecera municipal y las poblaciones Los Cerritos, Río Nuevo, Puerto Corozo, Las Marías y Garzo. Igualmente, en esta zona del municipio prevalece el clima seco y las pendientes varían de planas a ligeramente inclinadas. Es importante resaltar que en el costado oriental sobresale el piedemonte, el lomerío y la montaña de las estribaciones de la Serranía de San Lucas, donde dominan las pendientes de inclinadas a escarpadas y el clima cálido húmedo.

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

Ilustración 1. Localización del municipio de Barranco de Loba.



Fuente: EOT 2010.

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

4. DISEÑO GEOMÉTRICO

Las vías objeto del presente estudio, comprende el centro poblado del municipio de Barranco de Loba en el Departamento de Bolívar.

Los corredores discurren por topografía donde predomina el terreno especialmente de tipo plano. De acuerdo al alcance del presente proyecto, se presentarán las actividades correspondientes en lo que se refiere al diseño geométrico de mejoramiento de las vías que serán objeto del presente informe.

En la actualidad las vías presentan un acabado en afirmado, el cual evidencia un área afectada dada la falta de mejoramiento de la vía, la condición climática de la zona y en algunos sitios, el tipo de material que constituye el afirmado. A lo largo de todos los tramos, la calzada presenta una geometría variable que presenta un ancho desde los 4.50 metros hasta los 5.50 metros, razón por la cual se definió una sección uniforme que comprende una calzada de 4.50 metros, lo que en la práctica representa dos carriles de circulación de 2.25 m y andén de 0.50 metros con bordillos de 0.15 metros.

El diseño de las rasantes presenta zonas de cortes y terraplenes las cuales están configuradas dependiendo de las condiciones topográficas y geológicas de los corredores, restricciones de diseño hidrológico e hidráulico, restricciones topográficas por puntos obligados (Municipio de Barranco de Loba), restricciones por cumplimiento de normatividad en el diseño vertical y horizontal y restricciones prediales. Es importante aclarar que el diseño de la rasante busca conservar en gran parte el corredor de las estructuras de las vías existentes y sirva de soporte para la nueva estructura, existen zonas que por condiciones propias y por contar con restricciones que ya se hicieron mención no fue posible subir la rasante; en gran parte de la vía está presente rellenos en promedio de 0.20 m.

Los cortes están configurados de tal manera que se mejoren las condiciones del perfil longitudinal de la vía existente y las curvas verticales cumplan con los parámetros descritos en el manual de diseño geométrico de vías de AASHTO 2018 y Clasificación de acuerdo al SETP.

En general las vías presentan características geométricas diversas, lo que se manifiesta en inconsistencias de especificaciones entre su configuración en planta como en perfil. En el desarrollo del Estudio de diseño geométrico, se generaron y analizaron diversas alternativas que estuvieran acorde con los requerimientos y parámetros mínimos del proyecto, los cuales se enumeran a continuación.

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

4.1. PARÁMETROS DE DISEÑO EN PLANTA

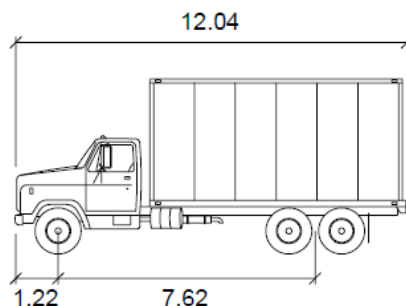
A continuación, se presentan los parámetros de diseño mínimos a tener en cuenta en el diseño geométrico de las calzadas.

4.1.1. Vehículo de diseño

Los vehículos pesados que superan las cinco toneladas son aquellos que transportan carga como camiones o tracto-camiones, clasificándose así:

- Sencillo o de dos ejes: categoría 2 (C2)
- Dobletroque o de tres ejes: categoría 3 (C3)
- De cuatro ejes: categoría 4 (C4)
- Tractocamión de dos a tres ejes con semirremolque de uno a tres ejes (C2S1, C2S3, C3S1, C3S2 y C3S3).

Para el presente estudio se tendrá en cuenta un vehículo de diseño categoría 3 (C3).



4.1.2. Velocidad de Diseño

Para la definición de la velocidad de diseño del proyecto se tuvo en cuenta el manual de diseño geométrico AASHTO 2018 y Clasificación de acuerdo al SETP, las características geométricas de la vía en la actualidad, la categoría de la carretera y el tipo de terreno por el cual discurre el proyecto.

El objetivo fue definir una velocidad de diseño consecuente con los límites de velocidad actuales, la velocidad de operación de la vía y que no implique modificaciones costosas al trazado actual.

La velocidad de diseño es la máxima para circular de manera segura y bajo condiciones de tránsito, buen tiempo y visibilidad, en donde el conductor es de habilidad media y el vehículo se encuentra en buenas condiciones mecánicas.

Con respecto a las características geométricas del corredor, la velocidad de diseño influye en

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

la curvatura horizontal y vertical, pendientes longitudinales, visibilidad sobre la calzada, los elementos que conforman la sección transversal de la vía y lo relacionado con la señalización y seguridad vial.

El ancho de la calzada es un factor clave para controlar la velocidad de un tramo vial, ya sea física o visualmente.

En vías urbanas el control de la velocidad es esencial debido a la diversidad de actores que interactúan en un corredor; por esto, no deben tenerse velocidades de diseño y de operación mayores a 60 km/h. En general, la velocidad de diseño se encuentra ligada a la jerarquía de la vía.

De acuerdo con la función que desempeña dentro de la malla vial urbana de la cabecera municipal de Barranco de Loba, el ancho de calzada propuesto anteriormente de (4,50 m), las vías objetos de estudio se clasifican funcionalmente como una **vía local urbana**. Su principal propósito es proporcionar acceso directo a predios residenciales, presentando velocidades de operación bajas y una elevada interacción entre usuarios de la vía.

Estas vías se caracterizan por:

- Bajos volúmenes de tránsito.
- Velocidades operacionales reducidas.
- Alta interacción entre vehículos, peatones y actividades comerciales.
- Acceso directo a viviendas y comercios.
- Secciones transversales reducidas.

En este orden de ideas y una vez evaluado dichas condiciones se determinó una velocidad de diseño de 30 Km/h con condiciones topográficas planas.

Tabla 1. Velocidad de Diseño según categoría de la carretera.

Clasificación de acuerdo al SETP	Clasificación de acuerdo al POT	Velocidad de diseño (km/h)
Principales	Vías arterias primarias	40-50
	Vías arterias secundarias	30-50
Complementarias	Vías colectoras	30
	Vías locales	30
	Vías semi-peatonales	20

Fuente: Elaboración Propia

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

4.1.3. Calzada

La sección transversal debe estar acorde con la jerarquía de la vía, las necesidades de movilidad, los objetivos del proyecto, el tipo de vehículo y la velocidad de diseño.

La definición de la sección transversal de una vía urbana es uno de los parámetros más importantes en el desarrollo de un proyecto; en ella deben participar el diseñador vial, el de espacio público, el especialista ambiental y el especialista en seguridad vial.

Al diseñar la sección transversal de la vía es importante tener en cuenta las necesidades de movilidad, las secciones transversales típicas según la jerarquía vial establecida por el Plan de Ordenamiento Territorial, el Plan Maestro de Movilidad u otros estudios adoptados por la Administración Municipal, y la capacidad y el nivel de servicio de los tramos.

Teniendo en cuenta lo anterior, el proyecto tiene un caso específico de los tramos a ser intervenidos, se presenta la siguiente condición: Una sección de 4.50 metros de calzada, que comprende 2 carriles de circulación de 2.25 metros cada uno y un andén de 0.65 metros que incluye bordillo de 0.15 metros. para un ancho total de corona de 5.80 metros debido a las condiciones actuales de cada corredor.

Cabe mencionar, que en ancho peatonal incurre con lo estipulado por la Federal Highway Administration, es decir; El ancho mínimo necesario para que una persona ambulatoria pueda adelantar a una persona no ambulatoria es de 1.20 m. Sin embargo; al determinar el ancho necesario para que el peatón circule con seguridad y comodidad se recomienda tener en cuenta el uso de suelo, condiciones existentes en la calzada y el desarrollo de las actividades en su entorno.

4.1.4. Radios mínimos y peraltes

El cálculo de los radios mínimos absolutos para esta velocidad de diseño, se realizaron con el criterio de seguridad ante el deslizamiento y están dados por la expresión:

$$R_{C\min} = \frac{(V_{CH})^2}{127 \times (e_{\max} + f_{T\max})}$$

Dónde:

Rc: Radio de la curva circular, en metros

VCH: Velocidad Específica para la que se diseña la curva, en km/h. e:

Peralte de la calzada en la curva, en tanto por ciento

fT: Coeficiente de fricción transversal

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

Tabla 2. Radio mínimo

Velocidad de diseño Vd (km/h)	Peralte máximo emáx (%)	Coeficiente de fricción transversal fmáx	Radio mínimo Rc min (m)	
			Calculado	Redondeado
20	2	0.35	8.51	9
30	4	0.28	22.15	22
40	4	0.23	46.66	47
50	6	0.19	78.74	79
60	6	0.19	113.39	113

Fuente: Elaboración propia

En vías urbanas el peralte máximo depende de la clasificación vial, así:

- En vías semi-peatonales y locales el peralte es igual al bombeo máximo: 2%.
- En vías colectoras con velocidad entre 30 y 40 km/h el peralte máximo es de 4%.
- En vías arterias con velocidad entre 40 y 50 km/h el peralte máximo es de 6%.

Tabla 3. Radios según clasificación y Peraltes para emáx = 4%

CLASIFICACIÓN VIAL	VELOCIDAD DE DISEÑO	PERALTE MÁXIMO
Vía semi-peatonal	≤20 Km/h	2%
Vía local	20 - 30 Km/h	4%
Vía colectora	30 - 40 Km/h	4%
Vía arteria	40 - 60 Km/h	6%

Fuente: Elaboración propia

La pendiente transversal de la vía, denominada peralte, se aplica para compensar con una componente del peso de los vehículos la fuerza centrífuga generada en las curvas de la vía. El cual involucra el principio fundamental de que cuando un vehículo recorre una trayectoria curva la compensación de la fuerza centrífuga es realizada fundamentalmente por el peralte de la calzada y cuando el peralte ya resulta insuficiente, completa lo requerido para la compensación de la fuerza centrífuga demandando fricción transversal. Además, se tendrá en cuenta la tabla 3.5 del manual de diseño geométrico de carreteras del Invias. De tal manera que se utilizará como peralte máximo el 4%.

4.1.5. Peralte Bombeo mínimo

En cuanto al bombeo mínimo, se utilizará un valor del 2% para garantizar una evacuación rápida y eficaz de la precipitación directa sobre la vía por escorrentía hacia las zonas laterales de la calzada.

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

4.1.6. Rampa de peralte

La pendiente relativa de rampa de peraltes máxima y mínima se determina de acuerdo con las recomendaciones consignadas en el manual de diseño geométrico del Invia de 2008, considerando el ancho de la calzada que gira en 4.50 m.

Tabla 4. Pendiente relativa rampa de peraltes

VELOCIDAD ESPECÍFICA (V _{CH}) (km/h)	PENDIENTE RELATIVA DE LA RAMPA DE PERALTES Δs	
	MÁXIMA (%)	MÍNIMA (%)
20	1.35	0.1 x a
30	1.28	
40	0.96	
50	0.77	
60	0.60	
70	0.55	
80	0.50	
90	0.47	
100	0.44	
110	0.41	
120	0.38	
130	0.38	

Fuente: Instituto Nacional de Vías – INVIA

4.2. PARÁMETROS DE DISEÑO EN PERFIL

Partiendo del diseño geométrico en planta se genera el perfil del terreno en el eje y los bordes de la calzada (también denominados perfiles a media banca), a partir de los cuales se diseña la rasante de la vía.

Este diseño se compone de alineamientos rectos denominados tangentes verticales, que se unen en los Puntos de Intersección Vertical (PIV). El cambio de pendiente entre tangentes se hace mediante curvas parabólicas de longitud específica; cuando el cambio de pendiente es menor al 1% se puede prescindir del uso de una curva vertical parabólica y en su lugar se conforma un punto de quiebre vertical (PQV).

Los controles de diseño de la geometría en perfil son la pendiente longitudinal y la longitud horizontal de la parábola, que dependen de aspectos como la topografía, los niveles de los predios aledaños, la velocidad de diseño, el drenaje longitudinal y la visibilidad. La finalidad de estos controles es dar a los usuarios comodidad, seguridad y accesibilidad, e integrar los elementos que componen el perfil.

El diseño de la rasante permite definir el empate con bocacalles y entradas vehiculares, y facilitar la accesibilidad a predios aledaños. Por esto el diseño debe ser minucioso, en especial al tratarse de vías existentes que requieren mejoramiento o rehabilitación, ya que es necesario considerar el nivel de estructuras existentes y mantener contacto permanente con el diseñador del espacio público para garantizar este aspecto.

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

4.2.1. Pendiente longitudinal

4.2.1.1. Pendiente mínima

El control de la pendiente mínima puede ser difícil, especialmente en vías urbanas en terreno plano cuyo drenaje pluvial se realiza de manera superficial con la ayuda del bombeo de la vía y sin una red de alcantarillado de aguas lluvias que permita evacuar fácilmente el agua de escurrimiento, sobre todo en zonas consolidadas, cuyas construcciones laterales no permite el ajuste de la pendiente para garantizar un adecuado escurrimiento del agua.

Se recomienda en vías urbanas en terreno plano una pendiente mínima de 0.25%, a diferencia de terrenos montañosos y ondulados, donde la pendiente mínima es de 0.5%. Si el cumplimiento de este control no es viable debido a la topografía, es necesario construir canales laterales a la vía que permitan la conducción del agua pluvial hacia un desagüe adecuado.

4.2.1.2. Pendiente máxima

La pendiente máxima para vías urbanas en ciudades intermedias puede verse afectada en zonas de desarrollo consolidado de manera informal en donde se mantiene la topografía del terreno montañoso, generando pendientes longitudinales fuertes. Al realizar mejoramientos viales urbanos en zonas como las mencionadas, no es viable manejar pendientes longitudinales hasta el 7% debido a que se afecta el acceso a predios contiguos a la vía y a estructuras existentes, que de ser intervenidas aumentan el costo del proyecto.

La pendiente máxima debe ser de 12%, y en casos en los que no se pueda cumplir con este valor, deben reforzarse la señalización y la demarcación, e implementar medidas orientadas al control de la velocidad en descenso.

4.2.2. Longitudes curvas verticales

La determinación de la longitud de curvas verticales se establecerá de acuerdo con los criterios expuestos en el numeral 4.4. del manual de diseño geométrico del Invías de 2008.

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

Tabla 5. Longitudes curvas verticales

VELOCIDAD ESPECÍFICA V _{cv} (km/h)	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA (m)	VALORES DE K _{mín}				LONGITUD MÍNIMA SEGÚN CRITERIO DE OPERACIÓN (m)
		CURVA CONVEXA		CURVA CÓNCAVA		
		CALCULADO	REDONDEADO	CALCULADO	REDONDEADO	
20	20	0.6	1.0	2.1	3.0	20 ⁽¹⁾
30	35	1.9	2.0	5.1	6.0	20 ⁽¹⁾
40	50	3.8	4.0	8.5	9.0	24
50	65	6.4	7.0	12.2	13.0	30
60	85	11.0	11.0	17.3	18.0	36
70	105	16.8	17.0	22.6	23.0	42
80	130	25.7	26.0	29.4	30.0	48
90	160	38.9	39.0	37.6	38.0	54
100	185	52.0	52.0	44.6	45.0	60
110	220	73.6	74.0	54.4	55.0	66
120	250	95.0	95.0	62.8	63.0	72
130	285	123.4	124.0	72.7	73.0	78

⁽¹⁾ La adopción de este valor tiene como finalidad garantizar unas mínimas condiciones de estética a las carreteras, y por consiguiente de comodidad para los usuarios.

Fuente: Instituto Nacional de Vías – INVIAS

En el siguiente cuadro se resumen los parámetros generales para el diseño geométrico del proyecto.

Tabla 6. Parámetros de diseño

PARÁMETRO	V_{CH}
	30 km/h
Tipo de Terreno	Plano
Calzada	5.80 m
Ancho de Carril	2.25 m
Bermas	0 m
Pendiente Longitudinal Máxima	12.0%
Pendiente Longitudinal Mínima	0.25%
Radio Mínimo Calculado	22.00 m
Peralte Máximo	4.0%
Peralte Mínimo – Bombeo Normal	2.0%
K (Curva vertical cóncava)	6
K (Curva vertical convexa)	2
Pendiente Máxima Relativa del peralte	1.28%

Fuente: Elaboración propia

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

4.2. ALINEAMIENTO HORIZONTAL

Ilustración 2. Planta diseño geométrico calle 9, calle 8C y calle 8B

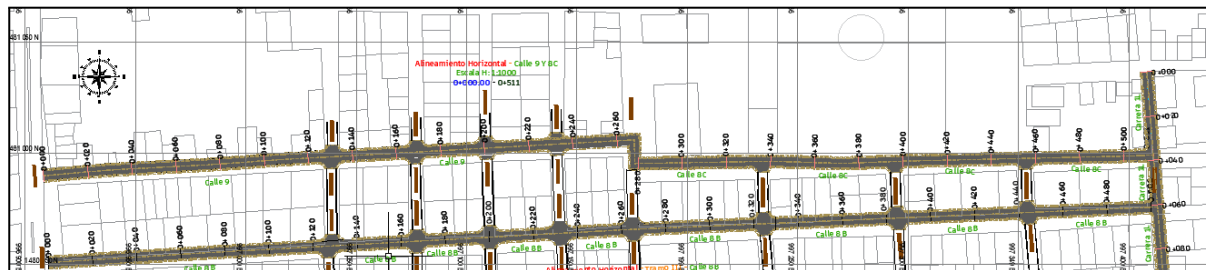
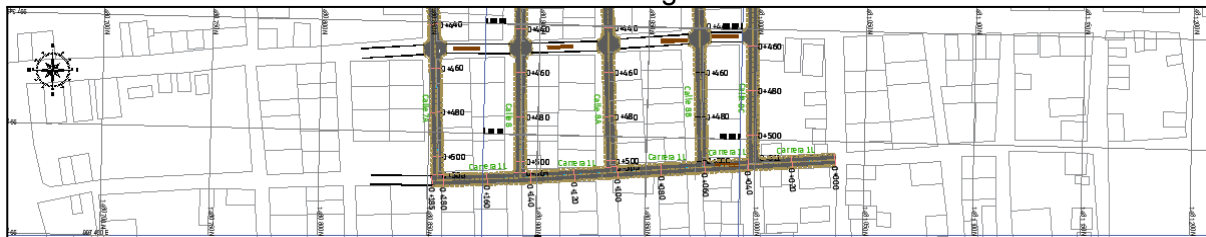


Ilustración 3. Planta diseño geométrico calle 8A, calle 8 y calle 7A



Ilustración 4. Planta diseño geométrico carrera 1L



El proyecto tiene una longitud de 2.7 km. aprox., las vías actuales del proyecto de mejoramiento, tiene un ancho de banca que oscila entre 4.80 m y 5.80 m. Con base en la topografía levantada y teniendo definida la silueta de la vía existente, se procede a realizar el diseño en planta, teniendo como premisa mantener el corredor actual, dadas las condiciones existentes de la calzada en lo que se refiere al ancho variable de la calzada, se adoptó una sección transversal de calzada constante (5.80 m), con el propósito de regular el ancho de los carriles de circulación. La condición actual de las vías presentan un acabado en afirmado, el cual presenta un alto porcentaje de área afectada, dada la falta de mejoramiento y la condición climática de la zona. Las vías en general presentan una geometría que cumple con los parámetros de diseño establecidos con anterioridad.

Con la ayuda de programa para diseño de vías, se trazaron los ejes de las vías de tal manera que este se adapte del mejor modo al entorno en el que se implanta, procurando causar el

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

menor impacto ambiental y social del área del proyecto y que simultáneamente ofrezca la capacidad vial para el manejo de tráfico esperado durante el periodo de diseño, dentro de los rangos de seguridad y comodidad que se requieren para este tipo de proyecto.

Se diseñó con el propósito de utilizar al máximo el corredor existente, logrando de esta manera afectaciones prediales mínimas.

Por medio del software utilizado, se logran obtener las coordenadas del eje en planta y sus respectivas cotas de elevación, los cuales facilitan el replanteo del proyecto y su correcta implantación en campo, dichas carteras se encuentran plasmadas en los respectivos anexos de este informe.

En el siguiente cuadro se presentan los elementos geométricos del eje en planta de las calzadas.

Tabla 7. Cuadro de Elementos horizontal de Curvatura calle 7A.

PI#					Coordenadas		Abscisas		Longitud	Tangente	Radio	DeltaC	Longitud Circular
	Tipo		Posible	Sentido	PI	Delta	PC-TE	PT-ET	Total	Entrada			
	PI	Curva	(S/N)	I/D	N,E (m)	g,m,s,I/D	m	m	m	m	m	g,m,s	m
K0+000					1480838.802, 996911.204								
PQ-1	Normal	Sin Curva	S	I	1480839.785, 996996.967	0,16,33 I	85.769						
PQ-2	Normal	Sin Curva	S	D	1480841.724, 997116.110	0,33,42 D	204.927						
3	Normal	C	S	I	1480842.376, 997216.897	3,32,18 I	294.077	317.349	23.271	11.639	376.821	3,32,18	23.271
PQ-4	Normal	Sin Curva	S	D	1480848.220, 997302.419	0,54,10 D	391.431						
K0+508.396					1480854.355, 997419.224								

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico						FORMATO
							Julio 2023
							Versión: 1

Tabla 8. Cuadro de Elementos horizontal de Curvatura calle 8.

PI#					Coordenadas		Abscisas
	Tipo		Posible	Sentido	PI	Delta	PC-TE
	PI	Curva	(S/N)	I/D	N,E (m)	g,m,s,ID	m
K0+000					1480876.442, 996912.303		
PQ-1	Normal	Sin Curva	S	I	1480878.976, 997038.128	0,51,40 I	125.851
PQ-2	Normal	Sin Curva	S	I	1480883.229, 997159.023	0,6,2 I	246.82
PQ-3	Normal	Sin Curva	S	D	1480885.721, 997226.473	0,6,29 D	314.316
K0+505.101					1480892.403, 997417.141		

Tabla 9. Cuadro de Elementos horizontal de Curvatura calle 8A.

PI#					Coordenadas		Abscisas
	Tipo		Posible	Sentido	PI	Delta	PC-TE
	PI	Curva	(S/N)	I/D	N,E (m)	g,m,s,ID	m
K0+000					1480913.825, 996911.223		
PQ-1	Normal	Sin Curva	S	I	1480915.266, 996949.702	0,41,0 I	38.506
PQ-2	Normal	Sin Curva	S	D	1480917.855, 997002.112	0,7,4 D	90.981
PQ-3	Normal	Sin Curva	S	D	1480919.579, 997038.524	0,32,33 D	127.433
PQ-4	Normal	Sin Curva	S	I	1480921.334, 997084.870	0,2,33 I	173.812
K0+502.990					1480934.030, 997413.803		

Tabla 10. Cuadro de Elementos horizontal de Curvatura calle 8B.

PI#					Coordenadas		Abscisas
	Tipo		Posible	Sentido	PI	Delta	PC-TE
	PI	Curva	(S/N)	I/D	N,E (m)	g,m,s,ID	m
K0+000					1480950.676, 996910.663		
PQ-1	Normal	Sin Curva	S	D	1480954.935, 996978.447	0,51,24 D	67.918
K0+500.434					1480975.604, 997410.469		

Tabla 11. Cuadro de Elementos horizontal de Curvatura calle 9 y Calle 8C.

PI#					Coordenadas		Abscisas		Longitud	Tangente	Radio	DeltaC	Longitud Circular
	Tipo		Posible	Sentido	PI	Delta	PC-TE	PT-ET	Total	Entrada			
	PI	Curva	(S/N)	I/D	N,E (m)	g,m,s,ID	m	m	m	m	m	g,m,s	m
K0+000					1480989.914, 996908.566								
PQ-1	Normal	Sin Curva	S	D	1480992.488, 996938.435	1,54,20 D	29.98						
PQ-2	Normal	Sin Curva	S	I	1480994.857, 996983.349	1,1,48 I	74.957						
PQ-3	Normal	Sin Curva	S	D	1480997.195, 997016.375	0,51,3 D	108.065						
PQ-4	Normal	Sin Curva	S	D	1481006.110, 997175.908	91,11,32 D	267.847						
PQ-5	Normal	Sin Curva	S	I	1480995.412, 997176.283	88,56,51 I	278.552						
PQ-6	Normal	Sin Curva	S	D	1480996.431, 997237.494	2,36,21 D	339.772						
7	Normal	C	S	I	1480995.476, 997270.613	3,47,18 I	358.742	387.056	28.313	14.162	428.235	3,47,18	28.313
PQ-8	Normal	Sin Curva	S	D	1480996.454, 997296.842	0,42,46 D	399.141						
K0+513.412					1480999.293, 997411.077								

Tabla 12. Cuadro de Elementos horizontal de Curvatura carrera 1L.

PI#					Coordenadas		Abscisas	Longitud	Tangente	Radio	DeltaC	Longitud Circular
	Tipo		Posible	Sentido	PI	Delta	PC-TE	Total	Entrada			
	PI	Curva	(S/N)	I/D	N,E (m)	g,m,s,ID	m	m	m	m	g,m,s	m
K0+000	N/A	N/A	N/A	N/A	1481036.794, 997408.070	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
K0+185.338	N/A	N/A	N/A	N/A	1480851.966, 997421.813	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

Ilustración 8. Perfil longitudinal calle 8

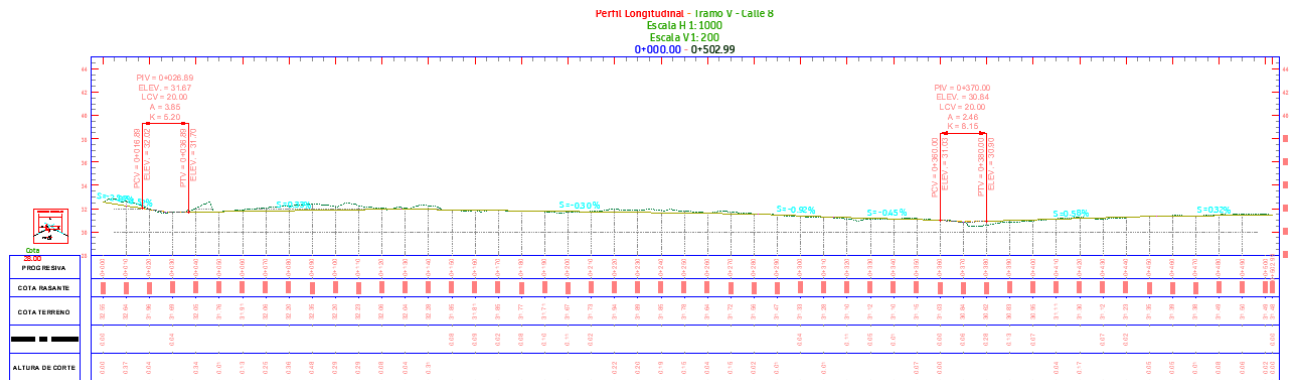
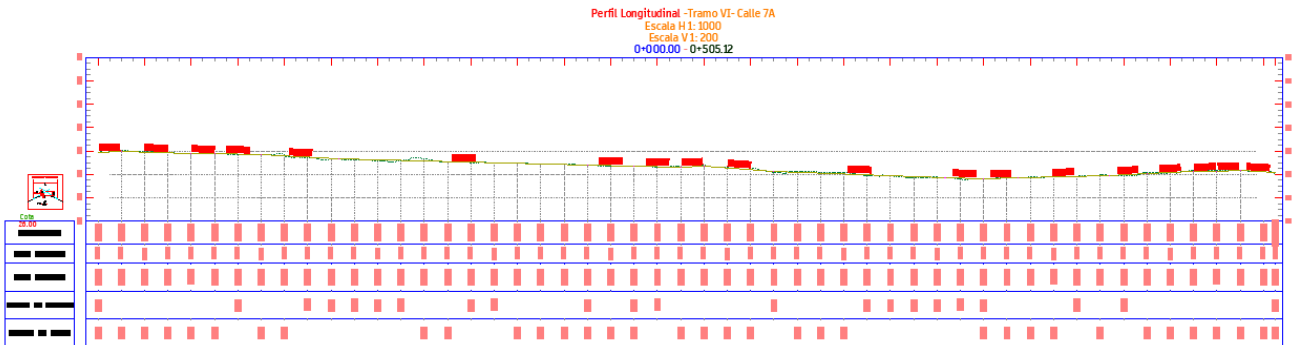


Ilustración 9. Perfil longitudinal calle 7A



EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

Ilustración 10. Perfil longitudinal carrera 1L

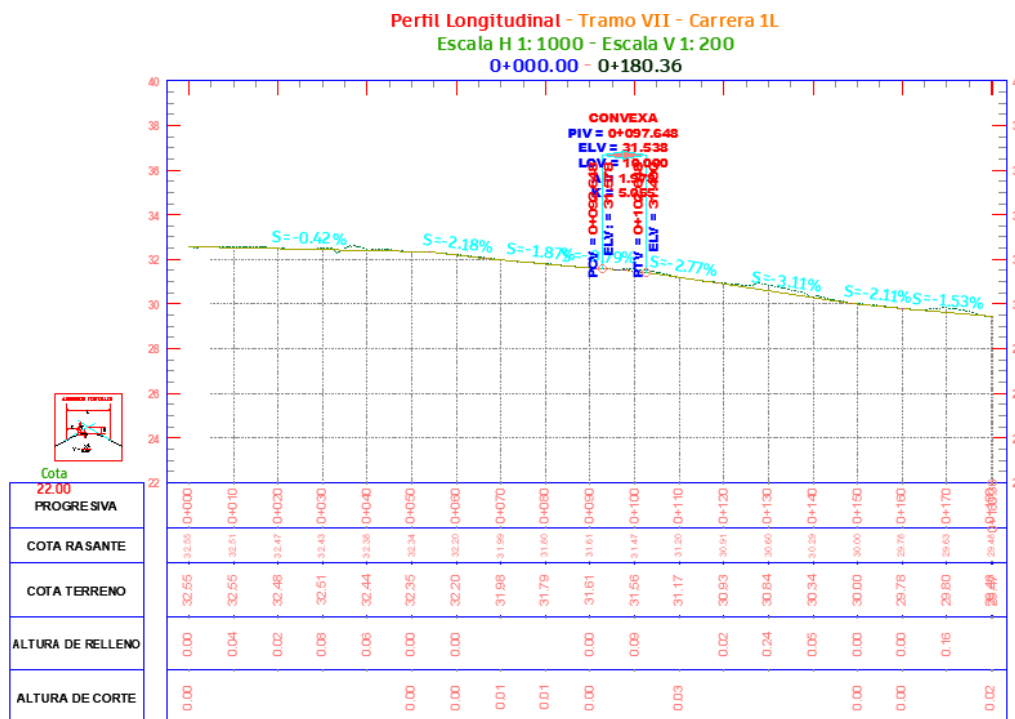


Tabla 13. Cuadro de Elementos verticales de Curvatura calle 7A.

PIV	Longitud (m)			Pendiente (%)		A	Tipo de	Abscisa, Cota (m)			Externa	Abscisa Cota Minima	Cota Minima	K	
#	Entrada	Salida	Estado	Entrada	Salida	%	Curva	PCV	PIV	PTV	m	m	m	Entrada	Salida
0									0.000,31.308						
1	5	5	Posible	-4.473	1.014	5.487	Concava	6.167,31.032	11.167,30.809	16.167,30.859	0.069	14.318	30.85	1.822	1.822
PQV-2	0	0	Posible	1.014	-0.456	-1.47	Convexa		30.000,31.000						
PQV-3	0	0	Posible	-0.456	-0.925	-0.469	Convexa		70.000,30.817						
PQV-4	0	0	Posible	-0.925	-0.599	0.326	Concava		120.000,30.355						
PQV-5	0	0	Posible	-0.599	0.778	1.378	Concava		220.392,29.753						
PQV-6	0	0	Posible	0.778	-1.824	-2.602	Convexa		230.000,29.828						
PQV-7	0	0	Posible	-1.824	-1.055	0.769	Concava		240.000,29.645						
PQV-8	0	0	Posible	-1.055	1.148	2.203	Concava		267.872,29.351						
PQV-9	0	0	Posible	1.148	-0.52	-1.667	Convexa		280.000,29.491						
PQV-10	0	0	Posible	-0.52	-1.765	-1.246	Convexa		291.757,29.429						
PQV-11	0	0	Posible	-1.765	-1.122	0.643	Concava		330.000,28.754						
PQV-12	0	0	Posible	-1.122	-2.631	-1.508	Convexa		356.496,28.457						
13	10	10	Posible	-2.631	0.942	3.572	Concava	360.979,28.339	370.979,28.076	380.979,28.170	0.089	375.707	28.145	5.599	5.599
14	10	10	Posible	0.942	2.346	1.405	Concava	389.559,28.251	399.559,28.345	409.559,28.580	0.035			14.237	14.237
PQV-15	0	0	Posible	2.346	0.597	-1.749	Convexa		410.000,28.590						
PQV-16	0	0	Posible	0.597	0.98	0.383	Concava		420.000,28.650						
17									508.405,29.516						

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico										FORMATO
											Julio 2023
											Versión: 1

Tabla 14. Cuadro de Elementos verticales de Curvatura calle 8.

PIV #	Longitud (m)		Pendiente (%)			A %	Tipo de Curva	Abscisa, Cota (m)			Externa m	K	
	Entrada	Salida	Estado	Entrada	Salida			PCV	PIV	PTV		Entrada	Salida
0									0.000,31.898				
PQV-1	0	0	Posible	0.613	-0.87	-1.484	Convexa		20.000,32.021				
PQV-2	0	0	Posible	-0.87	-1.062	-0.191	Convexa		60.000,31.673				
PQV-3	0	0	Posible	-1.062	-0.31	0.751	Concava		99.077,31.258				
PQV-4	0	0	Posible	-0.31	2.034	2.344	Concava		130.000,31.162				
PQV-5	0	0	Posible	2.034	-2.954	-4.988	Convexa		140.000,31.365				
PQV-6	0	0	Posible	-2.954	-0.419	2.535	Concava		150.000,31.070				
PQV-7	0	0	Posible	-0.419	-0.267	0.152	Concava		173.945,30.970				
PQV-8	0	0	Posible	-0.267	-0.64	-0.373	Convexa		200.000,30.900				
PQV-9	0	0	Posible	-0.64	0.712	1.352	Concava		240.000,30.644				
PQV-10	0	0	Posible	0.712	-0.506	-1.218	Convexa		250.000,30.715				
PQV-11	0	0	Posible	-0.506	-1.333	-0.827	Convexa		260.000,30.665				
PQV-12	0	0	Posible	-1.333	-0.419	0.914	Concava		290.000,30.265				
PQV-13	0	0	Posible	-0.419	-2.421	-2.002	Convexa		320.000,30.139				
14	10	10	Posible	-2.421	-0.541	1.88	Concava	320.000,30.139	330.000,29.897	340.000,29.843	0.047	10.637	10.637
PQV-15	0	0	Posible	-0.541	0.497	1.038	Concava		380.000,29.627				
PQV-16	0	0	Posible	0.497	0.955	0.457	Concava		440.000,29.925				
PQV-17	0	0	Posible	0.955	0.346	-0.609	Convexa		470.000,30.212				
PQV-18	0	0	Posible	0.346	-1.622	-1.968	Convexa		494.303,30.296				
19									505.119,30.120				

Tabla 15. Cuadro de Elementos verticales de Curvatura calle 8A.

PIV #	Longitud (m)		Pendiente (%)			A %	Tipo de Curva	Abscisa, Cota (m)			Externa m	Abscisa Cota Mínima m	Cota Mínima m	K	
	Entrada	Salida	Estado	Entrada	Salida			PCV	PIV	PTV				Entrada	Salida
0									0.000,32.551						
PQV-1	0	0	Posible	-2.872	-3.522	-0.65	Convexa		10.000,32.264						
2	10	10	Posible	-3.522	0.327	3.849	Concava	16.894,32.021	26.894,31.669	36.894,31.702	0.096	35.197	31.699	5.197	5.197
PQV-3	0	0	Posible	0.327	-0.302	-0.628	Convexa		128.211,32.000						
PQV-4	0	0	Posible	-0.302	-0.924	-0.622	Convexa		281.762,31.537						
PQV-5	0	0	Posible	-0.924	-0.453	0.471	Concava		314.342,31.236						
PQV-6	0	0	Posible	-0.453	-1.88	-1.427	Convexa		360.000,31.029						
7	10	10	Posible	-1.88	0.575	2.455	Concava	360.000,31.029	370.000,30.841	380.000,30.899	0.061	375.313	30.885	8.145	8.145
PQV-8	0	0	Posible	0.575	0.316	-0.259	Convexa		453.266,31.320						
9									502.993,31.478						

Tabla 16. Cuadro de Elementos verticales de Curvatura calle 8B.

PIV #	Longitud (m)		Pendiente (%)			A %	Tipo de Curva	Abscisa, Cota (m)			Externa m	Abscisa Cota Mínima m	Cota Mínima m	Abscisa Cota Máxima m	Cota Máxima m	K	
	Entrada	Salida	Estado	Entrada	Salida			PCV	PIV	PTV						Entrada	Salida
0									0.000,33.537								
1	10	10	Posible	0.306	-3.167	-3.473	Convexa	58.229,33.715	68.229,33.746	78.229,33.429	-0.087			59.989	33.718	5.759	5.759
2	5	5	Posible	-3.167	0.746	3.913	Concava	85.034,33.213	90.034,33.055	95.034,33.092	0.049	93.128	33.085			2.555	2.555
PQV-3	0	0	Posible	0.746	-0.811	-1.558	Convexa		120.000,33.279								
PQV-4	0	0	Posible	-0.811	-0.627	0.184	Concava		150.000,33.035								
PQV-5	0	0	Posible	-0.627	-1.03	-0.403	Convexa		160.000,32.973								
PQV-6	0	0	Posible	-1.03	0.336	1.366	Concava		180.000,32.767								
PQV-7	0	0	Posible	0.336	-0.218	-0.554	Convexa		237.515,32.960								
PQV-8	0	0	Posible	-0.218	-1.209	-0.991	Convexa		310.000,32.802								
PQV-9	0	0	Posible	-1.209	-0.675	0.534	Concava		320.000,32.681								
PQV-10	0	0	Posible	-0.675	-0.59	0.084	Concava		370.000,32.344								
PQV-11	0	0	Posible	-0.59	0.945	1.535	Concava		390.141,32.225								
PQV-12	0	0	Posible	0.945	-0.49	-1.434	Convexa		420.151,32.508								
PQV-13	0	0	Posible	-0.49	0.329	0.818	Concava		440.000,32.411								
14	5	5	Posible	0.329	-0.546	-0.874	Convexa	465.000,32.493	470.000,32.510	475.000,32.482	-0.011			468.759	32.499	11.436	11.436
15									500.434,32.344								

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico										FORMATO
											Julio 2023
											Versión: 1

Tabla 17. Cuadro de Elementos verticales de Curvatura calle 9 y calle 8C.

PIV	Longitud (m)		Estado	Pendiente (%)		A	Tipo de	Abscisa, Cota (m)			Externa	Abscisa Cota Mínima	Cota Mínima	K	
#	Entrada	Salida		Entrada	Salida	%	Curva	PCV	PIV	PTV	m	m	m	Entrada	Salida
0									0.000,34.456						
PQV-1	0	0	Posible	0.436	0.681	0.245	Concava		20.000,34.543						
PQV-2	0	0	Posible	0.681	-1.842	-2.523	Convexa		32.084,34.626						
3	10	10	Posible	-1.842	0.746	2.588	Concava	40.000,34.480	50.000,34.296	60.000,34.370	0.065	54.234	34.349	7.728	7.728
PQV-4	0	0	Posible	0.746	-1.108	-1.854	Convexa		61.754,34.383						
PQV-5	0	0	Posible	-1.108	-2.151	-1.043	Convexa		90.000,34.071						
6	10	10	Posible	-2.151	0.655	2.806	Concava	100.000,33.855	110.000,33.640	120.000,33.706	0.07	115.33	33.691	7.129	7.129
PQV-7	0	0	Posible	0.655	-1.417	-2.072	Convexa		134.196,33.799						
PQV-8	0	0	Posible	-1.417	1.338	2.755	Concava		160.000,33.433						
PQV-9	0	0	Posible	1.338	-0.597	-1.935	Convexa		170.000,33.567						
PQV-10	0	0	Posible	-0.597	0.541	1.138	Concava		196.430,33.409						
PQV-11	0	0	Posible	0.541	1.461	0.92	Concava		230.000,33.591						
PQV-12	0	0	Posible	1.461	-0.721	-2.182	Convexa		253.353,33.932						
13	10	10	Posible	-0.721	2.245	2.966	Concava	270.000,33.812	280.000,33.740	290.000,33.965	0.074	274.861	33.795	6.743	6.743
PQV-14	0	0	Posible	2.245	-0.001	-2.246	Convexa		296.042,34.100						
PQV-15	0	0	Posible	-0.001	-2.528	-2.527	Convexa		340.451,34.100						
PQV-16	0	0	Posible	-2.528	-2.175	0.353	Concava		350.000,33.858						
PQV-17	0	0	Posible	-2.175	-1.216	0.959	Concava		370.000,33.423						
PQV-18	0	0	Posible	-1.216	0.514	1.73	Concava		407.989,32.961						
PQV-19	0	0	Posible	0.514	-0.687	-1.201	Convexa		425.541,33.052						
PQV-20	0	0	Posible	-0.687	-0.172	0.514	Concava		492.944,32.589						
21									513.414,32.553						

Tabla 18. Cuadro de Elementos verticales de Curvatura carrera 1L.

PIV	Longitud (m)		Estado	Pendiente (%)		A	Tipo de	Abscisa, Cota (m)			Externa	K	
#	Entrada	Salida		Entrada	Salida	%	Curva	PCV	PIV	PTV	m	Entrada	Salida
0									0.000,32.550				
PQV-1	0	0	Posible	-0.417	-2.18	-1.763	Convexa		54.042,32.325				
PQV-2	0	0	Posible	-2.18	-1.874	0.306	Concava		66.159,32.061				
PQV-3	0	0	Posible	-1.874	-0.795	1.078	Concava		91.410,31.588				
4	5	5	Posible	-0.795	-2.772	-1.977	Convexa	92.648,31.578	97.648,31.538	102.648,31.399	-0.025	5.059	5.059
PQV-5	0	0	Posible	-2.772	-3.108	-0.336	Convexa		118.589,30.958				
PQV-6	0	0	Posible	-3.108	-2.11	0.998	Concava		148.558,30.026				
PQV-7	0	0	Posible	-2.11	-1.525	0.584	Concava		160.000,29.785				
8									185.338,29.398				

Una vez definido los alineamientos horizontales se proyectan las rasantes de tal manera que se mejoren las condiciones verticales de las vías existentes y atendiendo especialmente las indicaciones del especialista de hidráulica y del especialista de pavimentos en lo que se refiere especialmente a la capacidad portante de la vía existente y la estructura diseñada, el cual se presenta resumido en la siguiente tabla:

Tabla 19. Cuadro de Estructura de pavimento

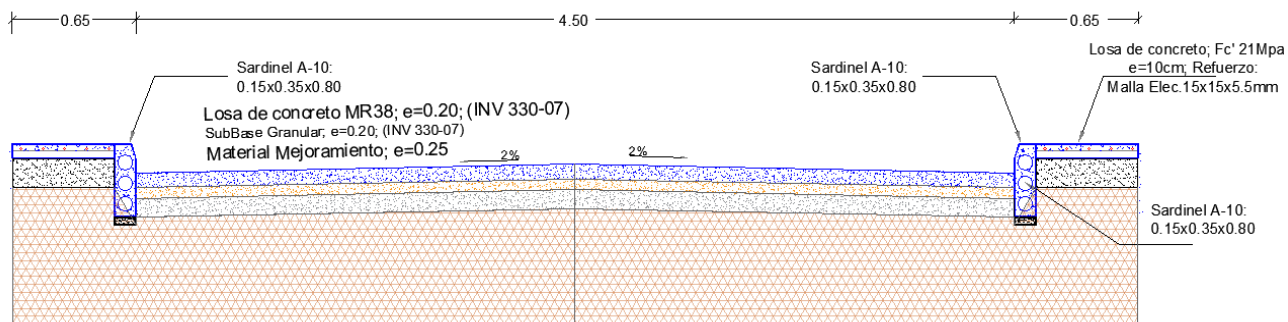
Losa Concreto	Subbase Granular
20	20

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

De esta manera se logra cumplir con el diseño establecido y mejorando significativamente las deformaciones que presentaba la rasante existente. El siguiente cuadro presenta los cálculos de elementos verticales de la calzada.

4.4. SECCIÓN TRANSVERSAL

Ilustración 11. Sección Transversal de Diseño



La sección transversal del proyecto empleada contempla una calzada de ancho total 5.8 m., carriles de 2.25 m con bordillo. Se utilizaron taludes de corte con una inclinación de 0.4 H : 1.0 V y para terraplén inclinaciones de 1.2 H : 1:0 V.

El bombeo considerado para la calzada es del 2.0 % a dos aguas, manteniendo las condiciones existentes de la vía y drenando hacia los costados.

EDG Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	Volumen II: Estudio de Trazado y Diseño Geométrico	FORMATO
		Julio 2023
		Versión: 1

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En los diseños propuesto se atendieron las premisas del proyecto, en lo que se refiere al aprovechamiento al máximo de la infraestructura existente, procurando el mínimo de afectaciones prediales.
- Los diseños presentados, convierten la vía existente en una vía que cumple a cabalidad con los parámetros geométricos y de seguridad vial, que interactúan con cada una de las áreas objeto de la consultoría, reflejándose dichas condiciones en mejoras de desarrollo tanto a nivel de comunidad como de economía para la región.
- Es necesario recalcar que, debido a las limitantes del proyecto en cuanto a la flexibilidad de cambiar el trazado de la vía y los empalmes obligados por los puntos críticos, donde precisamente se encuentran estructuras viales existentes y paramentos, se crean zonas donde se hace necesario transitar estrictamente a la velocidad de diseño, lo cual se debe reafirmar con la señalización vertical y horizontal.
- El diseño mejora de manera relevante las condiciones de la vía actual, mejorando la calidad y tiempos de desplazamiento de los usuarios, ampliando la posibilidad de mejorar considerablemente la economía de las zonas que intervienen a nivel de toda la región.
- Es importante aclarar que las especificaciones de diseño adoptadas en las zonas de caseríos y municipios, se tomaron en base a vías rurales y por consiguiente la velocidad de diseño es de 30Km/h.