“ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION, ADECUACION Y/O REHABILITACION DE VIAS EN EL MUNICIPIO DE CALARCA”

INFORME GEOMETRICO

TRAMO 3 CALLE 41

ELABORADO POR:

CONSULTORES SOLANO NAVAS

PRESENTADO A:

ALCALDIA MUNICIPAL DE CALARCA

DEPARTAMENTO DEL QUINDIO

2025

“ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION, ADECUACION Y/O REHABILITACION DE VIAS EN EL MUNICIPIO DE CALARCA”

ELABORADO POR:

CONSULTORES SOLANO NAVAS

PRESENTADO A:

ALCALDIA DE CALARCA

DEPARTAMENTO DEL QUINDIO:

2025

[(57) 316 830 29 50] [direcciontecnica@consolanonavas.com] [www.csn.com.co]
[Avenida 10N No. 16-03 C-G4 Pinares Campestre] [Piedecuesta, Santander]

CUADRO DE CONTROL DE CAMBIOS

APROBACIÓN	NÚMERO DE REVISIÓN		0	1	2
	ELABORÓ	NOMBRE	ING. MARCO ANTONIO SOLANO VARGAS		
		FIRMA			
		FECHA	JUNIO DE 2025		
	APROBÓ	NOMBRE			
		FIRMAS			
		FECHA			

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION 6
2. ALCANCE 7
3. OBJETIVOS 8
3.1 OBJETIVO GENERAL 8
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS 8
4. CONCEPTOS DE DISEÑO 9
5. METODOLOGIA 10
6. INFORMACIÓN DEL PROVECTO 11
6.1 LOCALIZACION GENERAL DEL PROYECTO 11
6.2 LOCALIZACION DEL SITIO DE ESTUDIO 12
7. CRITERIOS DE DISEÑO 13
7.1 7.1. CLASIFICACION DEL SISTEMA VIAL URBANO 13
7.2 ALINEAMIENTO VERTICAL 15
8. METODOLOGIA PARA EL ESTUDIO 16
8.1 ALINEAMIENTOS HORIZONTAL 16
8.2 ALINEAMIENTOS VERTICAL 16
8.3 ALINEAMIENTOS VERTICAL 17
8.4 PLANOS PLANTA-PERFIL 17
8.5 PLANOS SECCIONES TRANSVERSALES 18
8.6 ALINEAMIENTO HORIZONTAL 18
8.7 ALINEAMIENTO VERTICAL 19
9. MOVIMIENTOS DE TIERRA 21
9.1 DIAGNOSTICO DEL SECTOR ANALIZADO 21
10. SEÑALIZACION VIAL 23
10.1 SEÑALIZACION VERTICAL 23

10.2 SEÑALIZACION HORIZONTAL 24
11. RECOMENDACIONES 26
12. BIBLIOGRAFIA 27

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 11
FIGURA 2. LOCALIZACIÓN ZONA DE ESTUDIO CALARCA 12
FIGURA 3. PLANTA – PERFIL 17
FIGURA 4. PLANO SECCIONES TIPO 18
FIGURA 5. PLANTA TIPO 19
FIGURA 6. PERFIL TIPO 20
FIGURA 7. SECCIO TIPO 21
FIGURA 8. SECCIO TIPO DE PAVIEMNTO 22

LISTADO DE TABLAS

TABLA 1. VELOCIDAD DE DISEÑO SEGÚN EL TIPO DE VÍA 15
TABLA 2. RESUMEN DE PARAMETROS DE DISEÑO 15
TABLA 3. RESUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS 21
TABLA 4. ESPESORES DE PAVIMENTO 22

1. INTRODUCCION

El presente informe tiene como finalidad documentar el desarrollo del diseño geométrico de un tramo vial ubicado en el área urbana del municipio de Calarcá, en el departamento del Quindío. Esta vía hace parte de la infraestructura urbana de la localidad y cumple una función importante dentro de la red vial municipal, facilitando la movilidad de vehículos y peatones.

El diseño del corredor contempla dos tipos de estructuras de pavimento: pavimento flexible y pavimento rígido, según las condiciones funcionales y estructurales del terreno, así como los niveles de tránsito proyectado.

1. El pavimento flexible está compuesto por capas de materiales granulares y una capa superior de mezcla asfáltica, que permite distribuir las cargas vehiculares hacia las capas inferiores. Se caracteriza por su capacidad de adaptación a deformaciones del terreno, facilidad de mantenimiento y menor tiempo de construcción.
2. El pavimento rígido, por su parte, está conformado principalmente por losas de concreto hidráulico que ofrecen una alta resistencia estructural y durabilidad ante cargas repetidas. Este tipo de estructura es especialmente recomendado en zonas de alto tránsito o donde se requiera una mayor vida útil con bajo mantenimiento.

Este documento presenta los criterios de diseño geométrico aplicados al trazado, sección transversal, perfil longitudinal y demás elementos de la vía, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras – INVIAS (2008). Asimismo, se expone la metodología empleada para la elaboración del diseño, incluyendo el análisis de la topografía existente, la selección de parámetros técnicos y el cumplimiento de la normativa vigente en el país.

2. ALCANCE

Realizar el diseño geométrico del trazado propuesto para la “consultoría para realizar: “**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION, ADECUACION Y/O REHABILITACION DE VIAS EN EL MUNICIPIO DE CALARCA**” estableciendo las características geométricas del eje de diseño tal como velocidad de diseño, radios mínimos, ancho de calzada, anchos de bermas, pendiente máxima y mínima, longitudes mínimas de cada uno de los elementos, garantizando una condición optima del tramo a diseñar.

Cabe resaltar que el Manual de Diseño Geométrico del INVIAS es para carreteras nacionales y secundarias; muchas de las recomendaciones de allí no aplican para las vías urbanas, por tal motivo se analizan en el presente informe los criterios que se articulen a vías urbanas. Teniendo como referencia el manual de la AASHTO (2004).

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el diseño geométrico de un tramo vial urbano ubicado en el municipio de Calarcá, Quindío, aplicando los criterios técnicos establecidos en la normativa vigente, con el fin de garantizar condiciones adecuadas de funcionalidad, seguridad y confort para los usuarios, considerando la implementación de estructuras de pavimento flexible y rígido, según las necesidades del corredor vial.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Desarrollar un proyecto económicamente factible que solucione las necesidades de movilidad y accesibilidad.

- Desarrollar un diseño geométrico factible mediante el uso de la normativa vigente según lo establece el manual de diseño geométrico garantizando un corredor apto para la movilización de los vehículos que utilizan estas vías con unas condiciones aceptables de seguridad.

- Establecer las características geométricas que tendrá el eje de diseño en la vía proyectada a intervenir del presente proyecto.

4. CONCEPTOS DE DISEÑO

- Tramo homogéneo: Longitud del trazado de la carretera al que por las características topográficas se le asigna una determinada Velocidad de Diseño (VTR).
- Velocidad de diseño: Velocidad guía o de referencia de un tramo homogéneo de carretera, que permite definir las características geométricas mínimas de todos los elementos del trazado, en condiciones de seguridad y comodidad. La velocidad de diseño adoptada para este tramo vial es de 30 km/h.
- Velocidad específica de la curva vertical: La Velocidad Específica de la curva vertical, cóncava o convexa, es la máxima velocidad a la que puede ser recorrida en condiciones de seguridad. Con ella se debe elegir su longitud y verificar la Distancia de visibilidad de parada.

- Velocidad específica de la curva horizontal: la velocidad específica de la curva horizontal está en función de la velocidad de diseño del tramo homogéneo en el que se encuentra la curva horizontal, el sentido de circulación y la velocidad específica de la curva horizontal anterior.
- Vehículo de diseño: Tipo de vehículo cuyo peso, dimensiones y características de operación se usan para establecer los controles de diseño que acomoden vehículos del tipo designado. El vehículo de diseño en los tramos es un C3S3 este con el fin de que la vía cumpliera con los radios de giro.
- Peralte máximo: Inclinación dada al perfil transversal de una carretera en los tramos en curva horizontal para contrarrestar el efecto de la fuerza centrífuga que actúa sobre un vehículo en movimiento. El peralte máximo para pavimentos rígidos equivale al 2%.

5. METODOLOGIA

El desarrollo del diseño geométrico se realizó siguiendo la siguiente metodología:

Recolección de información secundaria. Consulta y análisis de la condición actual predial, problemáticas presentes en la zona a implantar el diseño vial.

Trabajo de campo. Levantamiento topográfico en el tramo vial a estudiar

Trabajo de oficina. La información recolectada del levantamiento topográfico es analizada para realizar el diseño geométrico, con los análisis interpretativos se establecen las recomendaciones particulares de diseño y las propuestas de obras de ampliación.

Elaboración y edición de informe final. Se elabora un informe que contiene los resultados de los estudios con las recomendaciones para los diseños geométricos establecidos según la norma INVIAS.

6. INFORMACIÓN DEL PROVECTO

A continuación, se describen los aspectos generales de la zona de estudio a realizar el diseño geométrico requerido del presente proyecto **"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION, ADECUACION Y/O REHABILITACION DE VIAS EN EL MUNICIPIO DE CALARCA"**

6.1 LOCALIZACION GENERAL DEL PROYECTO

Calarcá es un municipio colombiano perteneciente al departamento del Quindío. Es el segundo municipio con mayor cantidad de habitantes del departamento, después de la capital: Armenia. La ciudad es gobernada por un alcalde y un Concejo municipal. Limita al norte con Salento, al oeste y noroeste con Armenia, al sur con Córdoba, y al este con el departamento de Tolima.

Posee dos corregimientos, La Virginia y Barcelona y dos caseríos, Río Verde y Quebrada negra. Dista cuatro kilómetros de la capital armenia y hace parte de su área metropolitana.



FIGURA 1. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO
FUENTE: PROPIA

6.2 LOCALIZACION DEL SITIO DE ESTUDIO

El presente proyecto de diseño geométrico se localiza en el municipio de Calarcá, departamento del Quindío, en el área urbana de esta localidad perteneciente al eje cafetero colombiano.

La vía objeto de intervención corresponde a la CALLE 41 entre cra 21 y 26, un corredor vial urbano que cumple funciones de conectividad interna y articulación con corredores viales de mayor jerarquía.

El sector presenta características típicas de un entorno urbano consolidado, con presencia de zonas residenciales, comercio y tráfico mixto. La intervención busca mejorar las condiciones de circulación vehicular, accesibilidad peatonal y funcionalidad estructural mediante el diseño técnico de su geometría y la definición de la estructura de pavimento (flexible y rígido), adaptado a las condiciones del tramo.



FIGURA 2. LOCALIZACIÓN ZONA DE ESTUDIO CALARCA
FUENTE: PROPIA

7. CRITERIOS DE DISEÑO

“Las vías urbanas debido a restricciones de espacio y velocidad requieren un tratamiento y criterios diferentes a los manejados en carreteras o vías rurales” (Montoya, 2021). De acuerdo con el manual de diseño geométrico, el tramo vial a intervenir es clasificado como vía urbana.

7.17.1. CLASIFICACION DEL SISTEMA VIAL URBANO

Para la clasificación funcional de una vía urbana, como primer punto, se tiene en cuenta los siguientes aspectos:

-Características de tránsito: volumen, composición, velocidad de operación.

-Características geométricas de la vía: ancho total, numero de calzadas, carriles por calzada, secciones laterales, retiros, alineamientos horizontales y verticales, pendientes longitudinales.

-Usos de suelos: los determinados por las entidades territoriales en la zona de influencia de la vía. (residencial, comercial, industrial, servicios, usos especiales, mixtos, etc.)

-Funcionalidad: accesibilidad, visibilidad, distribución del tránsito. (Arboleda, 2010, p.11)

Ya sabiendo los diferentes aspectos, las vías urbanas se clasifican en:

-Autopistas urbanas: este tipo de vías poseen gran movilidad, muy poco acceso y conllevan velocidades altas. Este tipo de vías facilitan una movilidad óptima para el tráfico directo. (pueden llevar velocidades de 80km/h a 100 km/h).

-Vías arterias: este tipo de vías se clasifican en arterias principales y secundarias, las principales se conforman de dos o más calzadas con accesos parcialmente controlados, así mismo constan de una velocidad de diseño entre 60 y 80 km/h.

-Vías colectoras: Su función principal es llevar el tránsito de las vías locales a las arterias y viceversa, permiten accesibilidad directa a zonas residenciales, comercio, instituciones educativas, industria y demás. Manejan velocidades entre 40km/h y 50km/h.

-Vías locales o residenciales: Su función principal es promover acceso directo a los predios, el mayor volumen vehicular es de livianos, se permite la libre circulación de bicicletas sin tener carril exclusivo. Manejan una velocidad entre 30km/h y 40km/h.

-Vías peatonales: son aquellas destinadas al tránsito de peatones, con ingreso de vehículos a bajas velocidades. Generalmente son secciones entre 3m y 7m. Algunos ejemplos de esta clasificación son: pasajes peatonales, malecones, boulevard, vías que forman parte de parques o plazas. (Arboleda, 2010, p.14).

-Ciclorrutas: Son aquellas destinadas únicamente a la circulación de bicicletas. Se pueden diseñar en vías arterias o colectoras. (Arboleda, 2010, p.14).

7.2 ALINEAMIENTO VERTICAL

Teniendo en cuenta los diferentes aspectos mencionados anteriormente, se realizó su correspondiente clasificación dando como resultado vías locales o residenciales, ya que los tramos viales están formando parte de la zona de estudio. Así mismo se considera como vías locales debido a una velocidad de 30 km/h y anchos de calzada de para el perfil de 5.50m.

A continuación, en la Tabla 2 y Tabla 3 se presenta la selección de los parámetros generales de diseño adoptados o calculados para el diseño geométrico del presente proyecto.

TABLA 1. VELOCIDAD DE DISEÑO SEGÚN EL TIPO DE VÍA

TIPO DE VÍA	VELOCIDAD (km/h)
Autopistas	Igual o mayor a 80
Arterias primarias	60 - 80
Arterias secundarias	50 - 60
Colectoras	40 - 50
Locales	30 - 40
Semi - Peatonales	No aplica velocidad de diseño. Los vehículos que ingresen deben hacerlo a la mínima posible.
Ciclorrutas	30

FUENTE: MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS 2008- INVIAS. (MONTOYA,2021)

TABLA 2. RESUMEN DE PARAMETROS DE DISEÑO

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Velocidad de diseño	km/h	30
Radio mínimo de giro interno	m	5
Peralte máximo	%	2
Pendiente longitudinal máxima	%	10.4
Pendiente longitudinal mínima	%	1

FUENTE. PROPIA

8. METODOLOGIA PARA EL ESTUDIO

Dado que el diseño geométrico es una de las actividades que definirá las principales características para el desarrollo del proyecto vial analizado y siendo que este es la base para las demás especialidades y áreas técnicas del mismo. En este volumen se establece la configuración geométrica definitiva de la solución propuesta, cumpliendo con los objetivos primordiales del diseño tales como: la funcionalidad, seguridad, comodidad, integración con el entorno, armonía, estética y economía.

Con base en los resultados del Estudio de Tránsito, y la categorización propuesta en el manual de diseño geométrico en los términos de referencia, se adoptó la Velocidad de Diseño y el ancho de la sección transversal típica, y por ende los parámetros geométricos complementarios.

En el diseño geométrico se tienen ciertos aspectos a considerar:

8.1 ALINEAMIENTOS HORIZONTAL

Con los resultados del levantamiento topográfico efectuados por esta consultoría, la cual hace verificación y ajuste topográfico tanto planimétrica como altimétricamente con el fin de servir como base para el desarrollo de las distintas especialidades que intervienen en el proyecto. Para ello, se realizó el diseño geométrico en planta-perfil con las características encontradas (curvas de nivel, silueta de la vía existente, construcciones, redes y demás accidentes topográficos como: postes de luz y semáforos, sumideros, pozos de acueducto y alcantarillado, red de gas, postes contra incendio, arboles, entre otros).

8.2 ALINEAMIENTOS VERTICAL

El alineamiento vertical (rasante definitiva). Para ello se consideran los datos de estructura de pavimento, condiciones geotécnicas y bancos de préstamo y botaderos, tipo y dimensiones de las estructuras y alcantarillas necesarias, incluyendo ubicación, tipo y rasante mínima y funcionamiento de drenaje y, cuando ello se requiera, cotas y sitios obligados de rasante requeridas por la necesidad de proteger la estructura de pavimento por inundaciones u otros requerimientos hidráulicos.

El alineamiento vertical deberá considerar los siguientes parámetros: elementos principales del alineamiento horizontal (PC, PT), longitud de tangentes libres; perfil del terreno con la propuesta de la rasante definitiva; ubicación, tipo y rasante mínima por estructuras y drenaje, pendientes longitudinales de diseño por cada segmento.

8.3 ALINEAMIENTOS VERTICAL

Con la sección transversal típica y teniendo en cuenta los alineamientos tanto horizontales como verticales se generaron las secciones transversales, cada 10 m, las cuales involucraron el movimiento de tierra necesario para la implementación del proyecto. En esta etapa y durante el análisis de dichas secciones se complementó el estudio de obras de drenaje

8.4 PLANOS PLANTA-PERFIL

Los planos planta - perfil son representaciones gráficas fundamentales en el diseño y construcción de vías. Estos planos se utilizan para visualizar tanto el trazado horizontal (planta) como el trazado vertical (perfil longitudinal) de un corredor vial, permitiendo al diseñador, contratista e interventor comprender integralmente el comportamiento geométrico del proyecto.

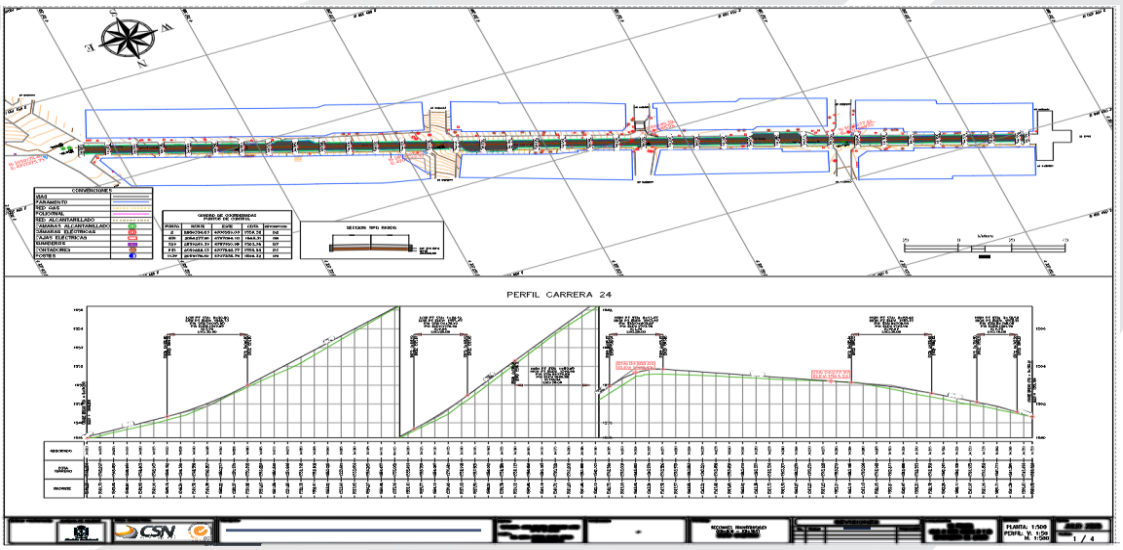


FIGURA 3. PLANTA – PERFIL
FUENTE: PROPIA

8.5 PLANOS SECCIONES TRANSVERSALES

Los planos de secciones transversales muestran cortes perpendiculares al eje de la vía en diferentes puntos (usualmente en progresivas o PKs definidas), permitiendo observar cómo está conformado el perfil estructural y funcional de la vía en esos puntos específicos

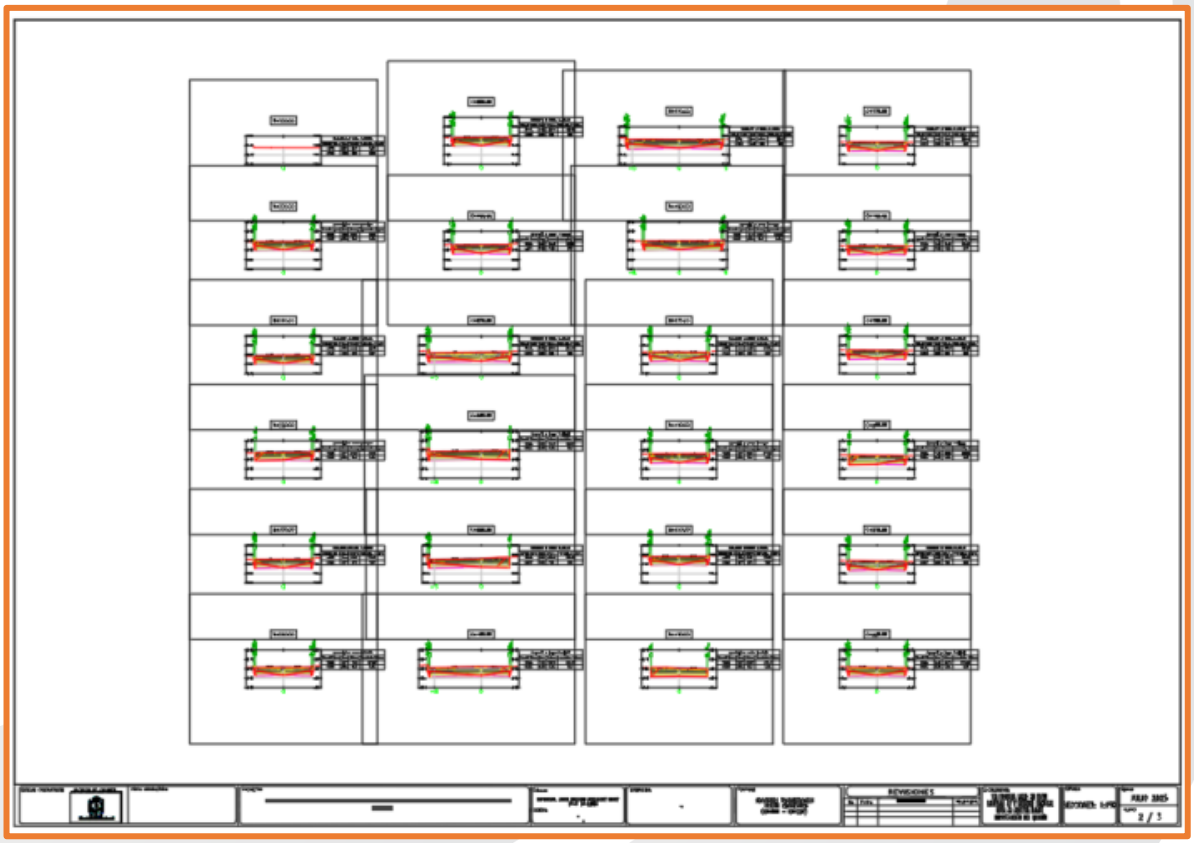


FIGURA 4. PLANO SECCIONES TIPO
FUENTE: PROPIA

8.6 ALINEAMIENTO HORIZONTAL

Para el diseño geométrico del eje horizontal de la vía, se dio el cumplimiento de las especificaciones y lineamientos establecidos por el manual de diseño geométrico de vías (INVIAS).

En general, el proyecto contempla el cálculo de un eje central de proyecto, enfocado en la mayor simetría posible, tratando que las mejoras o modificaciones geométricas se ajusten lo mejor posible. Las actividades que fueron contempladas para el presente diseño geométrico son:

- Reconocimiento de los bordes de vía, tales como paramentos, cercas, zonas inestables, cambios de sentido de vía y deflexiones del eje horizontal.
- Diseño del alineamiento horizontal para el eje principal con base en los requerimientos normativos y criterios establecidos.
- Cálculo y proceso de elementos de las curvas establecidas.

La descripción del alineamiento obedece a la longitud de sus tangentes y las características geométricas de cada una de sus curvas con sus elementos pertinentes.

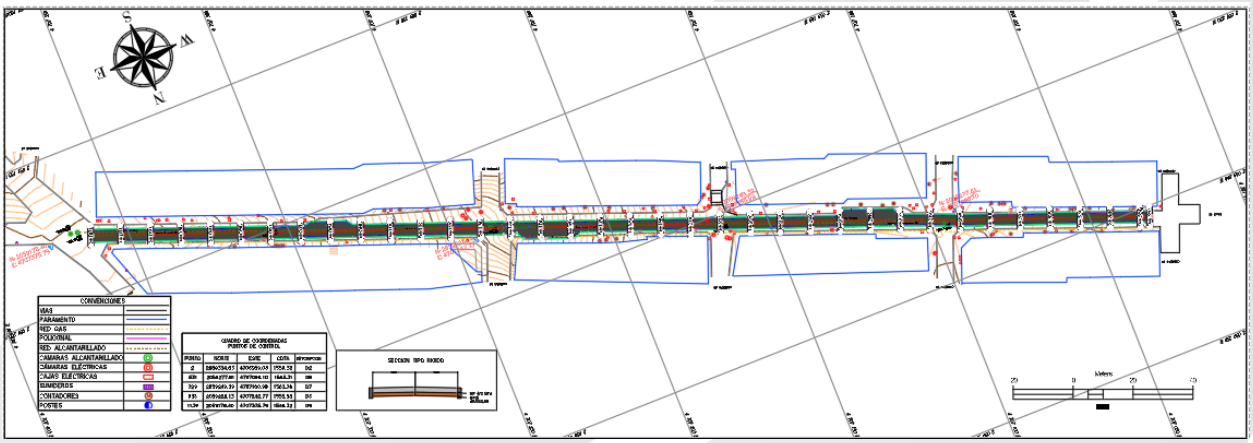


FIGURA 5. PLANTA TIPO

FUENTE: PROPIA

8.7 ALINEAMIENTO VERTICAL

Tomando como base los criterios técnicos y parámetros que han sido establecidos, se procedió al diseño del alineamiento vertical correspondiente al perfil de la vía del eje horizontal previamente trazado.

Como producto del diseño vertical de la vía, se presentan los planos en perfil y adjunto a este el perfil longitudinal del terreno, correspondiente al eje de diseño con su

información de la rasante diseñada y su conjunto de elementos y subunidades del alineamiento vertical.

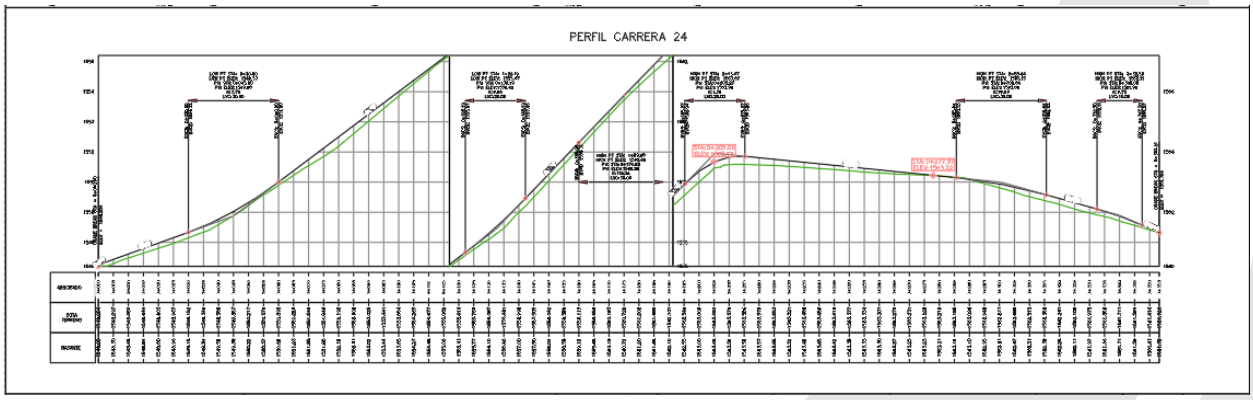


FIGURA 6. PERFIL TIPO

FUENTE: PROPIA

SECCION TRANSVERSAL VIAL

Las secciones transversales son representaciones gráficas perpendiculares al eje de una vía (línea de centro o eje de alineación), que muestran la configuración del terreno natural y el diseño final de la vía a lo largo de su desarrollo longitudinal.

Estas secciones permiten visualizar y dimensionar en detalle todos los elementos del perfil vial en un punto específico, como:

Ancho de calzada, Bermas (andenes, cunetas, bordillos), Taludes de corte y relleno, Sobre estructura (pavimento, subbase, base), Obras de drenaje Pendientes transversales (peraltes, bombeos).



FIGURA 7. SECCION TIPO

FUENTE: MUNICIPIO

9. MOVIMIENTOS DE TIERRA

A continuación, se anexan las tablas de cálculo de movimiento de tierras donde encontramos varios parámetros a continuación descritos.

Corte: Corresponde al material de excavación correspondiente para llegar a la subrasante del proyecto.

Terraplén: corresponde al material que se necesita para la conformación de la subrasante del proyecto

TABLA 3. RESUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

LOCALIZACIÓN	CORTE	TERRAPLEN
CALARCA	372.87	12.11

9.1 DIAGNOSTICO DEL SECTOR ANALIZADO

El casco urbano para vías restantes cuenta con diferentes tipos de anchos de calzada, los cuales cumplen lo requerido por la norma establecida para vías urbanas, para esta vía se tomaron los anchos viales existentes.

A continuación, se presentan las estructuras de pavimento propuestas, definidas con base en las necesidades funcionales y estructurales del tramo vial en estudio. Estas

soluciones han sido planteadas considerando las condiciones específicas del proyecto, tales como el tipo de tránsito esperado, las características del suelo de fundación, la topografía del sector y los criterios establecidos en la normativa vigente aplicable para el diseño de pavimentos urbanos en Colombia.

TABLA 4. ESPESORES DE PAVIMENTO

LOCALIZACIÓN	Espesor de carpeta cm	Espesor de base -sub base cm
FLEXIBLE	14	20 - 20
RIGIDO	23	15

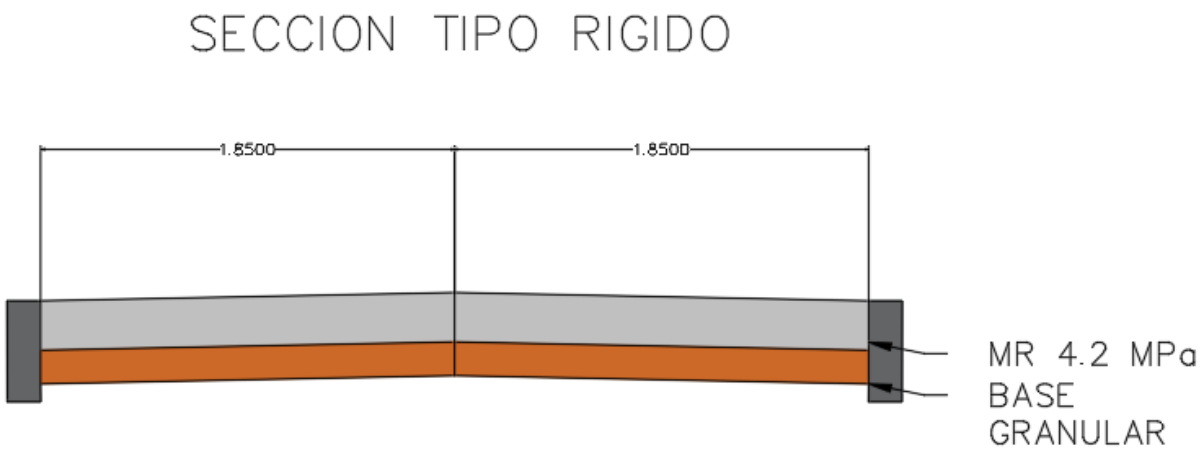


FIGURA 8. SECCIO TIPO DE PAVIEMNTO

FUENTE: PROPIA

10. SEÑALIZACION VIAL

Con base en la Resolución 1885 de 2015 del Ministerio de Transporte, el Manual de Señalización Vial del INVÍAS y la reciente Resolución 20243040045005 de 2024, se establece el componente de señalización vial para garantizar la seguridad de los usuarios y una adecuada operación del tránsito en el tramo intervenido.

El diseño contempla tanto señalización vertical como demarcación horizontal, conforme a los criterios técnicos establecidos en la normativa vigente.

La señalización vial propuesta en los modelos arquitectónicos se considera acordes a las solicitudes requeridas en la implementación de este corredor sin embargo no es motivo de esta consultoría validar cambios en sentidos de movilidad y espacios de ciclorruta. Esto debe ser aprobado por transito y la secretaria de movilidad o equivalente.

10.1 SEÑALIZACION VERTICAL

La señalización vertical propuesta incluye señales reglamentarias, preventivas e informativas, seleccionadas de acuerdo con las condiciones del corredor vial y el entorno urbano. Las señales se instalarán conforme a las especificaciones del Capítulo III del Manual de Señalización Vial, respecto a dimensiones, retro reflectividad, alturas y distancias mínimas de visibilidad.

Se utilizarán las siguientes señales:

TRAMO 3			
NUMERO	TIPO DE SEÑAL	BANCA	ABSCISADO
1	SR-38	DERECHA	0+005
2	SR-01	DERECHA	0+265
3	SP-23	DERECHA	0+275
4	SR-41	DERECHA	0+295
5	SR-01	DERECHA	0+350

Estas señales se ubicarán en los puntos críticos del tramo vial, como intersecciones, zonas de cruce peatonal, entradas/salidas de vías y curvas de radio reducido, con el fin de advertir y regular el comportamiento de los conductores y peatones.

10.2 SEÑALIZACION HORIZONTAL

La demarcación horizontal será ejecutada de acuerdo con los parámetros establecidos en la Sección 4.2 del Manual de Señalización Vial. Se empleará pintura termoplástica reflectiva de alta durabilidad y tachas reflectivas (ojos de gato) para reforzar la visibilidad nocturna y en condiciones de baja iluminación.
Se proyectan los siguientes elementos de demarcación:

- Líneas de borde de calzada y eje central.
- Líneas de canalización en intersecciones.
- Zonas de paso peatonal (cebras).
- Flechas direccionales y símbolos reglamentarios.
- Tachas reflectivas en zonas críticas, especialmente en curvas pronunciadas y aproximaciones a intersecciones.

CONCLUSIONES

- El diseño geométrico desarrollado para el tramo urbano comprendido calle 41 en el municipio de Calarcá, Quindío, responde a las necesidades de conectividad, movilidad y funcionalidad de esta zona de la malla vial urbana, cumpliendo con los lineamientos establecidos en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras – INVIAS 2008.
- La solución geométrica contempla una correcta articulación del trazado en planta y perfil longitudinal, asegurando una adecuada conectividad entre corredores urbanos existentes, respetando los radios mínimos, pendientes permitidas y visibilidad requerida para el tipo de vía.
- Se proyectaron estructuras de pavimento tanto flexible como rígido, en función de las condiciones de carga vehicular, el comportamiento del terreno y las necesidades de mantenimiento del tramo, con el fin de optimizar la durabilidad y el desempeño estructural del corredor vial.
- La incorporación de secciones transversales representativas permitió detallar la composición estructural y funcional de la vía, definiendo claramente los elementos que la conforman: calzada, andenes, estructura de pavimento y elementos de drenaje, cumpliendo con los estándares técnicos requeridos para vías urbanas.
- Los planos planta – perfil y las secciones transversales generados constituyen una herramienta clave para la correcta ejecución del proyecto, sirviendo como base para la localización de elementos constructivos, el análisis de movimientos de tierra y la programación de actividades de obra.
- En general, el diseño propuesto mejora significativamente la calidad de la infraestructura vial en el sector intervenido, facilitando la movilidad urbana, potenciando la conectividad local y contribuyendo al desarrollo urbano del municipio de Calarcá.

11. RECOMENDACIONES

- Ejecución conforme al diseño: Se recomienda que la construcción del tramo vial se realice estrictamente de acuerdo con los planos de planta, perfil y secciones transversales, con el fin de garantizar la funcionalidad y durabilidad de la vía proyectada.
- Supervisión técnica continua: Durante la ejecución de las obras, debe realizarse una adecuada interventoría técnica que verifique el cumplimiento de los parámetros geométricos, espesores de capa, materiales utilizados y pendientes de escurrimiento.
- Gestión del drenaje superficial: Es fundamental implementar un sistema de drenaje eficiente (cunetas, bordillos, pendientes transversales), que evite la acumulación de aguas lluvias sobre la calzada y prolongue la vida útil del pavimento.
- Señalización y seguridad vial: Una vez finalizada la obra, se deberá instalar la señalización vertical y horizontal acorde con la normatividad vigente (Resolución 1885 de 2015 – Ministerio de Transporte y la Resolución 20243040045005 DE 2024), para mejorar la seguridad de los usuarios y el orden en la circulación.
- Mantenimiento periódico: Se recomienda establecer un plan de mantenimiento preventivo para ambas estructuras de pavimento, con el fin de conservar las condiciones funcionales de la vía, especialmente en las zonas con mayor tránsito o exposición a humedad.
- Adecuación del entorno urbano: Se sugiere complementar la intervención con elementos de accesibilidad universal, mejoramiento de andenes, zonas verdes y mobiliario urbano, para integrar adecuadamente la vía al espacio público circundante.

BIBLIOGRAFIA

- Ministerio de transporte. (2008). Instituto nacional de vías manual de diseño geométrico.
- AASHTO, (2004). American association of state highway and transportation officials.
- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
- CARTILLA COLOMBIA RURAL
- Resolución No. 20213040041135, (MINISTERIO DE TRANSPORTE)

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, ingeniero civil MARCO ANTONIO SOLANO VARGAS identificado con la cédula de ciudadanía No. 13.827.521 de Bucaramanga, con licencia profesional 68202-03281 STD del Consejo Profesional Nacional de Ingeniería COPNIA.

CERTIFICO

Que realicé los trabajos correspondientes a la formulación del Volumen Geométrico del proyecto que tiene por objeto **"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION, ADECUACION Y/O REHABILITACION DE VIAS EN EL MUNICIPIO DE CALARCA".** A ejecutarse en el municipio de Calarcá, Departamento de Quindío.

La presente se expide en el municipio de Calarcá en el mes de junio del año 2025. Para fines pertinentes, anexo copia de mi matrícula profesional, certificado de vigencia de esta y copia de la cédula de ciudadanía.

Atentamente,



MARCO A. SOLANO VARGAS
Ingeniero Civil
MP 68202-03281 STD

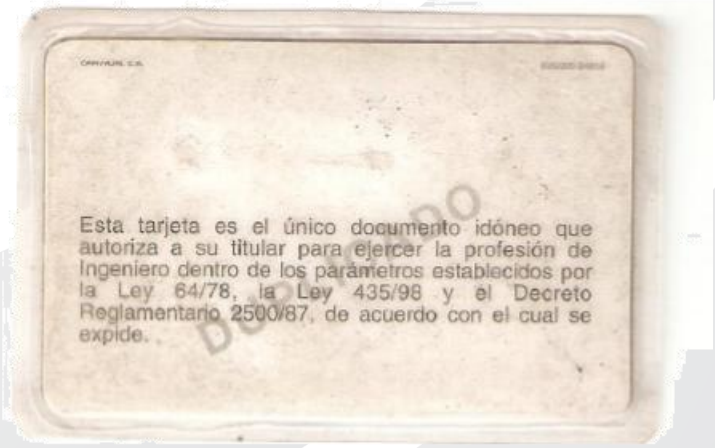

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
NUMERO 13.827.521
SOLANO VARGAS
APELLIDOS
MARCO ANTONIO
NOMBRES
FIRMA


FECHA DE NACIMIENTO 12-NOV-1953
BUCARAMANGA
(SANTANDER)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.66
ESTATURA
O+
G.S. RH
M
SEXO
30-DIC-1974 BUCARAMANGA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SANCHEZ TORRES
INDICE DERECHO
A-2700100-00131829-M-0013827521-20081127
0007010629A 1
6910017763


REPUBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES

MATRICULA No. 68202032815TD
INGENIERO CIVIL
DE FECHA 1981/02/18
APELLIDOS
SOLANO VARGAS
NOMBRES
MARCO ANTONIO
C.C. 13827521
UNIVERSIDAD
INDUSTR. DE SANTANDER

Presidente del Consejo


Esta tarjeta es el único documento idóneo que autoriza a su titular para ejercer la profesión de Ingeniero dentro de los parámetros establecidos por la Ley 64/78, la Ley 435/98 y el Decreto Reglamentario 2500/87, de acuerdo con el cual se expide.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3583307

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que MARCO ANTONIO SOLANO VARGAS, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 13827521, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 68202-03281 desde el 18 de Febrero de 1981, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 176.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los doce (12) días del mes de Mayo del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Micrositе/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

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