DISEÑO GEOMETRICO Y SEÑALIZACION

AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA

DISTRITO DE RIOHACHA

LA GUAJIRA

ABRIL

2025

Contenido

1. INTRODUCCION 6
2. ALCANCE 7
3. OBJETIVOS 7
3.1 OBJETIVO GENERAL DISEÑO GEOMETRICO 7
3.1.1 Objetivos Específicos Diseño Geométrico 7
3.2 OBJETIVOS GENERAL DISEÑO DE SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN 8
4. DESCRIPCION DEL PROYECTO 9
5. DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA 11
5.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS 11
5.1.2 Según el tipo de terreno 12
5.1.2.1 Terreno Plano 12
5.2. VELOCIDAD DE DISEÑO 13
5.2.1 Velocidad de Diseño del tramo homogéneo (VTR) 13
5.2.2 Velocidad Específica de los elementos que integran el trazado en planta y perfil (Ve) 13
5.3 VEHÍCULO DE DISEÑO 14
5.3.1 Aspectos generales 14
5.3.2 Tipos de vehículos 15
5.3.3 Nomenclatura 15
5.3.4 Dimensiones y trayectorias de giro 16
5.4 DISTANCIAS DE VISIBILIDAD 16
5.4.1 Distancia de visibilidad de parada (DP) 19
5.4.2 Distancia de visibilidad de adelantamiento (Da) 22
6. DISEÑO EN PERFIL DEL EJE DE LA CARRETERA 24
6.1 TANGENTE VERTICAL 24
6.1.1. Pendiente mínima 24
6.1.2. Pendiente máxima 24
6.1.3. Longitud mínima 26
7. DISEÑO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA CARRETERA 27
7.1 ANCHO DE ZONA O DERECHO DE VÍA 27
7.1.1 Calzada 27

7.1.2 Ancho de calzada 27
7.1.3 Pendiente transversal en entretangencias horizontales 28
8. RESUMEN PARAMETROS BASICOS DE DISEÑO 29
9. NORMAS Y CRITERIOS PARA FACILITAR LA ACCESIBILIDAD A LAS PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA. 31
9.1 Vados peatonales 31
10. METODOLOGÍA PARALA SEÑALIZACIÓN DE VELOCIDAD EN LA RED NACIONAL DE CARRETERAS 35
10.1 TIPO DE CARRETERA 35
10.2 GEOMETRÍA DE LA CARRETERA. 35
10.3 TRANSICIÓN DE VELOCIDADES Y SEÑALES DE CONFIRMACIÓN 39
11. IMPLEMENTACION DE SEÑALES VERTICALES 43
11.1 SEÑALIZACION VERTICAL 43
11.1.1 Materiales 44
11.1.2 Dimensiones 44
11.1.3 Retro reflexión 44
11.1.4 Ubicación 45
11.1.5 Ubicación Longitudinal 45
11.1.6 Ubicación Lateral 46
11.2 SEÑALES REGLAMENTARIAS 46
11.2.1 Señales de Prohibición 47
12. DEMARCACION VIAL 50
12.1 Función 50
12.2 Ubicación 50
12.3 Clasificación 50
12.3.1 Según su forma 50
12.3.1.1 Líneas Longitudinales 51
12.3.2 Clasificación de las líneas longitudinales 51
12.3.3 Características de las líneas longitudinales 51
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 53
14. BIBLIOGRAFIA 54

CONTENIDO TABLAS

Tabla 1 Municipio de Riohacha, Departamento de La Guajira 9

Tabla 2 Jerarquización de la malla vial municipal 12

Tabla 3 Valores de la Velocidad de Diseño de los Tramos Homogéneos (VTR) 14

Tabla 4 Nomenclatura empleada para la descripción de los vehículos de diseño 15

Tabla 5 Dimensiones principales de los vehículos de diseño 18

Tabla 6 Distancias de visibilidad de parada en tramos a nivel 21

Tabla 7 Distancias de visibilidad de parada en tramos con pendiente 22

Tabla 8 Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento para carreteras de dos carriles dos sentidos 23

Tabla 9 Pendiente Media Máxima del corredor de ruta (%) en función de la Velocidad de Diseño del Tramo homogéneo (VTR) 25

Tabla 10 Relación pendiente máxima (%) y Velocidad Específica de la tangente vertical 25

Tabla 11 Longitud mínima de la tangente vertical 26

Tabla 12 Ancho de Zona 27

Tabla 13 Ancho de Calzada en función de la categoría de la carretera, del tipo de terreno y de la Velocidad de diseño del tramo homogéneo 28

Tabla 14 Bombeo de Calzada 29

Tabla 15 Cuadro resumen de parámetros de diseño 29

Tabla 16 Altura dependiendo tipo de vías movilidad reducida 33

Tabla 17 Clasificación de los sectores de carretera según características geométricas 36

Tabla 18 Velocidad Genérica Según tipo de Carretera 37

Tabla 19 Velocidad para sitios Especiales 38

Tabla 20 Velocidad sugerida en curvas restrictivas 39

Tabla 21 Abscisas Señal Pare SR-01 48

Tabla 22 Abscisas Señal SR-26 49

CONTENIDO FIGURAS

Figura 1 Localización General del Proyecto ,Barrio Manantial ,RiohachaLa Guajira 10

Figura 2 Red Vial del Municipio de Riohacha POT 2015-2018 11

Figura 3 Dimensiones y trayectorias de giro para Camión Categoría 3. 17

Figura 4 Trayectoria de giro de vehículo C3 18

Figura 5 Sección Transversal Tipo 30

Figura 6 Plano de detalle típico andenes en esquinas movilidad reducida 33

Figura 7 Esquema Desnivel andenes en esquinas movilidad reducida 34

Figura 8 Velocidad Genérica según las características geométricas 40

Figura 9 Sección Transversal Tipo 40

Figura 10 Velocidad sitios especiales (Curvas restrictivas R < 39°) 41

Figura 11 Distancia Mínima de visibilidad 41

Figura 12 Tipos de Vehículos 42

Figura 13 Altura en señales para Obras 46

Figura 14 Velocidad Máxima Permitida SR-30 47

Figura 15 PARE SR-01 47

Figura 16 Señal SR-26 NO ADELANTAR 48

Figura 17 Ubicación Señal Prohibido Adelantar SR-26 49

Figura 18 Demarcación vial 51

Figura 19 Líneas centrales para demarcación vial 52

1. INTRODUCCION

El presente estudio de Diseño Geométrico se efectúa en base al Manual de Diseño Geométrico 2008 del INVIAS que permite determinar los parámetros de diseño de la vía existente, buscando la mejor adaptación del diseño a la topografía y corredor existente, definiendo una sección transversal típica que cumpla con dichos criterios de modo que se garantice las condiciones de estética, funcionalidad y seguridad vial de manera óptima

El estudio y diseño de señalización y demarcación se desarrolló en forma complementaria al Estudio de Diseño Geométrico, con el fin de proporcionar a los usuarios de la vía la información suficiente que propicie un funcionamiento adecuado dentro de los lineamientos de agilidad, comodidad y seguridad. Este estudio tiene como material básico para su desarrollo, el "manual de señalización vial, dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorutas" del Ministerio de Transporte y el Instituto Nacional de Vías, según lo establece la ley 769 de 2002. El objetivo principal de los sistemas de control de tránsito, como la señalización y demarcación en la vía, es indicar al usuario las precauciones, limitaciones y la información estrictamente necesaria que debe tener en cuenta, para que su comportamiento sea coherente y reglamentado, a fin de optimizar el tiempo empleado en los desplazamientos minimizando los riesgos.

2. ALCANCE

Elaborar los criterios de diseño geométrico y de señalización para el proyecto denominado “AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA” de acuerdo con la normativa vigente y presentar el diseño preliminar de los siguientes componentes:

- Diseño geométrico de las vías que se encuentran de los DIFERENTES SECTORES DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA.
- Elaboración de planos planta perfil
- Diseño de señalización horizontal y vertical de la vía y planos de la misma

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL DISEÑO GEOMETRICO

El objetivo general del Diseño Geométrico, para el proyecto “AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA”, es determinar los criterios básicos del diseño geométrico de acuerdo con el Manual de Diseño de Carreteras INVIAS 2008 en lo relacionado con el alineamiento horizontal, vertical y la sección transversal de la vía y con ello realizar un diseño del corredor ajustado a los factores topográficos, geotécnicos, hidráulicos y económicos del proyecto.

3.1.1 Objetivos Específicos Diseño Geométrico

- Determinar el estado actual de la vía para precisar los puntos donde sea necesario realizar mejoramiento y rectificación del trazado siempre que las condiciones de topografía y geotecnia lo permitan.

- Generar la información necesaria que permita el fácil desarrollo de los procesos constructivos del corredor tales como los planos detallados del diseño

geométrico en planta, perfil y secciones transversales además de las carteras e informes.

3.2 OBJETIVOS GENERAL DISEÑO DE SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN

El objetivo general de los estudios y diseños de señalización y demarcación es definir de la manera más detallada posible la posición de todos y cada uno de los dispositivos de control del tránsito, que regularán el comportamiento de los usuarios de la vía de tal manera que se optimice su funcionalidad, y propicie una circulación ágil y segura.

3.2.1 Objetivos específicos Diseño de Señalización y Demarcación

- Definir la ubicación correcta de todas las señales de tránsito, garantizando la funcionalidad y visibilidad, adicionalmente indicar la correcta circulación de los usuarios a través de la disposición y ubicación de la información necesaria de la vía y sus restricciones.

- Definir las especificaciones para realizar la demarcación de toda la vía.

- Brindar información a nivel general de los dispositivos que deben tenerse en cuenta en el momento de la construcción del proyecto buscando la mínima afectación del tránsito vehicular de la zona de influencia del proyecto.

4. DESCRIPCION DEL PROYECTO

El área a intervenir según el proyecto consiste en la ejecución de las obras relacionadas con la construcción pavimento en concreto rígido EN CALLES Y CARRERAS DE LA MALLA VIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA - DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA. (Ver Plano de Localización).

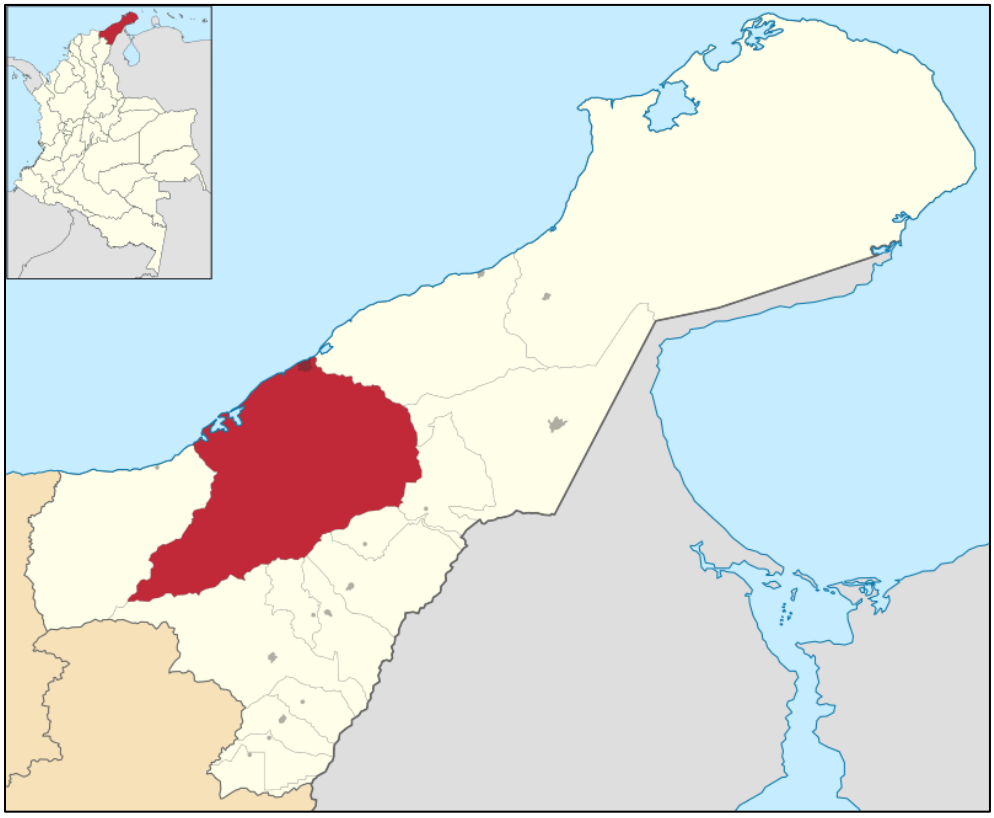


Tabla 1 Municipio de Riohacha, Departamento de La Guajira

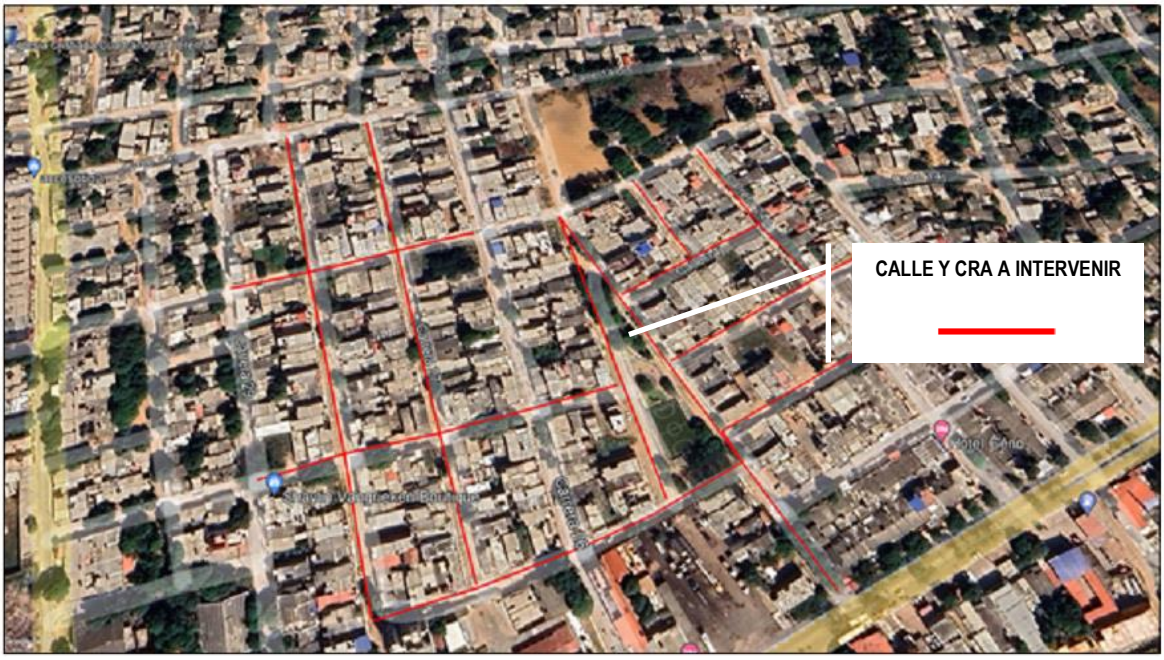


Figura 1 Localización General del Proyecto ,Barrio Manantial ,RiohachaLa Guajira

SUBT	BARRIO MANANTIAL		
1	CALLE 14 K ENTRE CRA 26 Y CRA 28	ML	83.43
2	CALLE 14K ENTRE CRA 26 Y CRA 25	ML	82.07
3	CALLE 14J ENTRE CRA 29 Y CRA 25A	ML	171.68
4	CALLE 14I ENTRE CRA 26 Y CRA 26	ML	126.88
5	CALLE 14K ENTRE CRA 25 Y CRA 24A	ML	83.79
6	CALLE 14J ENTRE CRA 25 Y CRA 24	ML	125.48
7	CALLE 14I BIS ENTRE CRA 25 Y CRA 24A	ML	83.95
8	CRA 28 ENTRE CALLE 14K Y CALLE 14J	ML	84.03
9	CRA 28 ENTRE CALLE 14J Y CALLE 14I	ML	103.81
10	CRA 28 ENTRE CALLE 14I Y CALLE 14H	ML	92.44
11	CRA 27 ENTRE CALLE 14K Y CALLE 14 J	ML	69.51
12	CRA 27 ENTRE CALLE 14J Y CALLE 14 I	ML	103.49
13	CRA 27 ENTRE CALLE 14I Y CALLE 14 H	ML	91.04
14	CRA 25A ENTRE CALLE 14K Y CALLE 14 I BIS	ML	143.62
15	CRA 25 ENTRE CALLE 15 Y CALLE 14I	ML	237.32
16	CRA 24B ENTRE CALLE 14I BIS Y CALLE 14I	ML	54.47
17	CRA 24A ENTRE CALLE 14J Y CALLE 14I	ML	98.7
			1835.7

5. DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA

5.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS

Para los efectos del Manual de Diseño Geométrico [1] las carreteras se clasifican según su funcionalidad y el tipo de terreno.



Figura 2 Red Vial del Municipio de Riohacha POT 2015-2018

Según el POT del Distrito de Riohacha las vías a intervenir es del orden Secundaria V-2.

JERARQUÍA DE LA VÍA	TIPO DE SERVICIO	ÁREA RURAL	CABECERA MUNICIPAL
REGIONAL PRINCIPAL	Conexión Interregional y/ó Nacional	Vía Regional ó Nacional	Vía Arteria
PRIMARIA	Conexión entre vías principales ó con Centros Poblados principales	Vía de Interconexión Sub-regional	Vía Semi - Arteria
SECUNDARIA	Conexión de ó entre Zonas ó Sectores.	Vía Micro regional	Vía Colectora
TERCIARIA	Penetración a Centros Poblados y/ó a unidades habitacionales	Vía Local Rural	Vía Local Urbana
AUXILIAR	Circulación Interna en una unidad habitacional	Vía Rural Interna	Vía Interna

Tabla 2 Jerarquización de la malla vial municipal

VÍA SECUNDARIA (V-2): Vías con tránsito de vehículos ligeros con un bajo TPD. En la zona rural son de una calzada de al menos 6,0 m. y en la zona urbana también en una calzada de por lo menos 7,0 m

5.1.2 Según el tipo de terreno

Determinada por la topografía predominante en el tramo en estudio, es decir que a lo largo del proyecto pueden presentarse tramos homogéneos en diferentes tipos de terreno.

5.1.2.1 Terreno Plano

Tiene pendientes transversales al eje de la vía menores de cinco grados (5°). Exige el mínimo movimiento de tierras durante la construcción por lo que no presenta dificultad ni en su trazado ni en su explanación. Sus pendientes longitudinales son normalmente menores de tres por ciento (3%).

5.2. VELOCIDAD DE DISEÑO

5.2.1 Velocidad de Diseño del tramo homogéneo (VTR)

La Velocidad de Diseño de un tramo homogéneo (VTR) está definida en función de la categoría de la carretera y el tipo de terreno. A un tramo homogéneo se le puede asignar una Velocidad de diseño (VTR) en el rango que se indica en la Tabla 1. En ella se resume el equilibrio entre el mejor nivel de servicio que se puede ofrecer a los usuarios de las carreteras colombianas y las posibilidades económicas del país. Para nuestro caso VTR es de 40Km/hr.

5.2.2 Velocidad Específica de los elementos que integran el trazado en planta y perfil (Ve)

La velocidad máxima más probable con que sería abordado cada elemento geométrico es justamente su Velocidad Específica y es con la que se debe diseñar ese elemento.

Para asegurar la mayor homogeneidad posible en la Velocidad Específica de curvas y entre tangencias, lo que necesariamente se traduce en mayor seguridad para los usuarios, se obliga a que las Velocidades Específicas de los elementos que integran un tramo homogéneo sean como mínimo iguales a la velocidad de diseño del tramo (VTR) y no superen esta velocidad en más de veinte kilómetros por hora (VTR + 20 km/h).

Para el presente proyecto Ve=VTR= 40Km/hr.

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO V_{TR} (km/h)									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Primaria de dos calzadas	Plano										
	Ondulado										
	Montañoso										
	Escarpado										
Primaria de una calzada	Plano										
	Ondulado										
	Montañoso										
	Escarpado										
Secundaria	Plano										
	Ondulado										
	Montañoso										
	Escarpado										
Terciaria	Plano										
	Ondulado										
	Montañoso										
	Escarpado										

Tabla 3 Valores de la Velocidad de Diseño de los Tramos Homogéneos (VTR)

5.3 VEHÍCULO DE DISEÑO

5.3.1 Aspectos generales

El diseño geométrico de una vía está orientado a definir un trazado que facilite la circulación de los vehículos tanto en el sentido longitudinal como en su ubicación en el sentido transversal de la calzada. El vehículo representativo de todos los vehículos que puedan circular por dicha vía se denomina vehículo de diseño. La selección del vehículo de diseño debe ser tal que corresponda con la composición del tránsito definida en el estudio de ingeniería de tránsito para el proyecto en estudio. Es necesario tener en cuenta que esta selección incide directamente en la definición de las dimensiones de los anchos de carril, calzada, bermas y sobreanchos de la sección transversal, el radio mínimo de giro en el diseño de las intersecciones y el gálibo bajo las estructuras (pasos elevados).

5.3.2 Tipos de vehículos

Para efectos del diseño geométrico se adopta la siguiente clasificación, en concordancia con lo estipulado por el Ministerio de Transporte en la Resolución 4100 del 28 de diciembre de 2004.

1) Vehículos livianos con menos de cinco toneladas (5.0 T) de capacidad tales como automóviles, camionetas y camperos.

2) Vehículos pesados con más de cinco toneladas (5.0 T) de capacidad como buses y vehículos de transporte de carga.

Particularmente los vehículos livianos inciden en las velocidades máximas, en las distancias de visibilidad de parada y distancias de visibilidad de adelantamiento, mientras que los vehículos pesados (buses y vehículos de carga) lo hacen en la pendiente longitudinal y en la longitud crítica de pendiente.

5.3.3 Nomenclatura

En la Tabla 5 se presentan los vehículos de diseño adoptados en Manual de Diseño Geométrico adoptado por el INVIAS. Es pertinente indicar que para efectos de los radios de giro requeridos en el diseño de enlaces en intersecciones y sobreancho en curvas de radios reducidos se consideró que el vehículo articulado 3S2 representa adecuadamente los vehículos 3S2 y 3S3.

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Vehículo liviano	-
Bus mediano	-
Bus grande	-
2	Camión de dos (2) ejes - Camión sencillo
3	Camión de tres (3) ejes - Dobletroque
3S2	Tractocamión de tres (3) ejes con Semirremolque de dos (2) ejes

Tabla 4 Nomenclatura empleada para la descripción de los vehículos de diseño

5.3.4 Dimensiones y trayectorias de giro

Los radios mínimos de giro de un vehículo que se deben tener en cuenta en el diseño geométrico de las calzadas son: la trayectoria de la proyección delantera exterior del ancho del vehículo, la trayectoria de la rueda interior trasera y el radio mínimo de giro del eje central del vehículo. Las dos primeras trayectorias (exterior e interior) definen un espacio mínimo absoluto al realizar un giro de 180°, espacio que es indispensable controlar en el diseño de las calzadas de enlace en intersecciones y retornos y en el cálculo de sobreanchos.

Para el caso del proyecto en estudio los radios y trayectorias de giros son nulos, al ser una vía totalmente recta.

De acuerdo al análisis de tránsito (Ver Estudio de Transito), el vehículo de diseño es un C3.

En las Figuras 3 se pueden observar las trayectorias de giro para los vehículos de diseño adoptados por el Manual de Diseño Geométrico.

5.4 DISTANCIAS DE VISIBILIDAD

Una de las características más importantes que debe ofrecer el trazado de una carretera al conductor de un vehículo es la posibilidad de ver hacia adelante, tal que le permita realizar una circulación segura y eficiente.

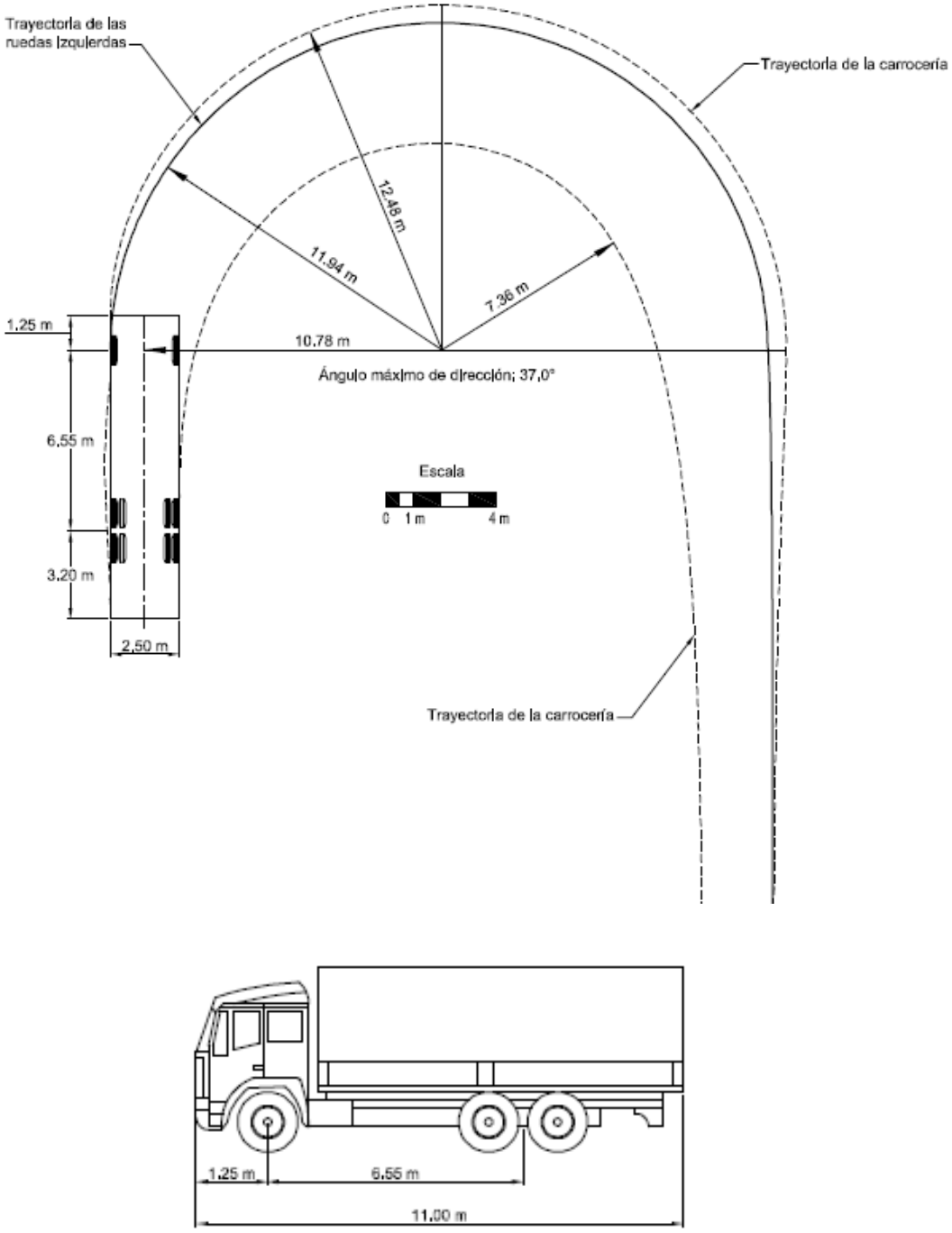


Figura 3 Dimensiones y trayectorias de giro para Camión Categoría 3.

CATEGORÍA	TRAYECTORIA EXTERIOR (Ancho del Vehículo)	TRAYECTORIA EXTERIOR (Rueda Delantera)	TRAYECTORIA INTERIOR (Rueda Trasera)	RADIO EJE CENTRAL
Vehículo Liviano	6.2	5.88	3.22	5.03
Bus mediano	12.07	11.78	7.26	10.64
Bus grande	12.02	10.55	5.23	9.43
2	12.7	12.11	7.66	10.94
3	12.48	11.94	7.36	10.78
3S2	14.13	13.68	2.45	12.51

Tabla 5 Dimensiones principales de los vehículos de diseño

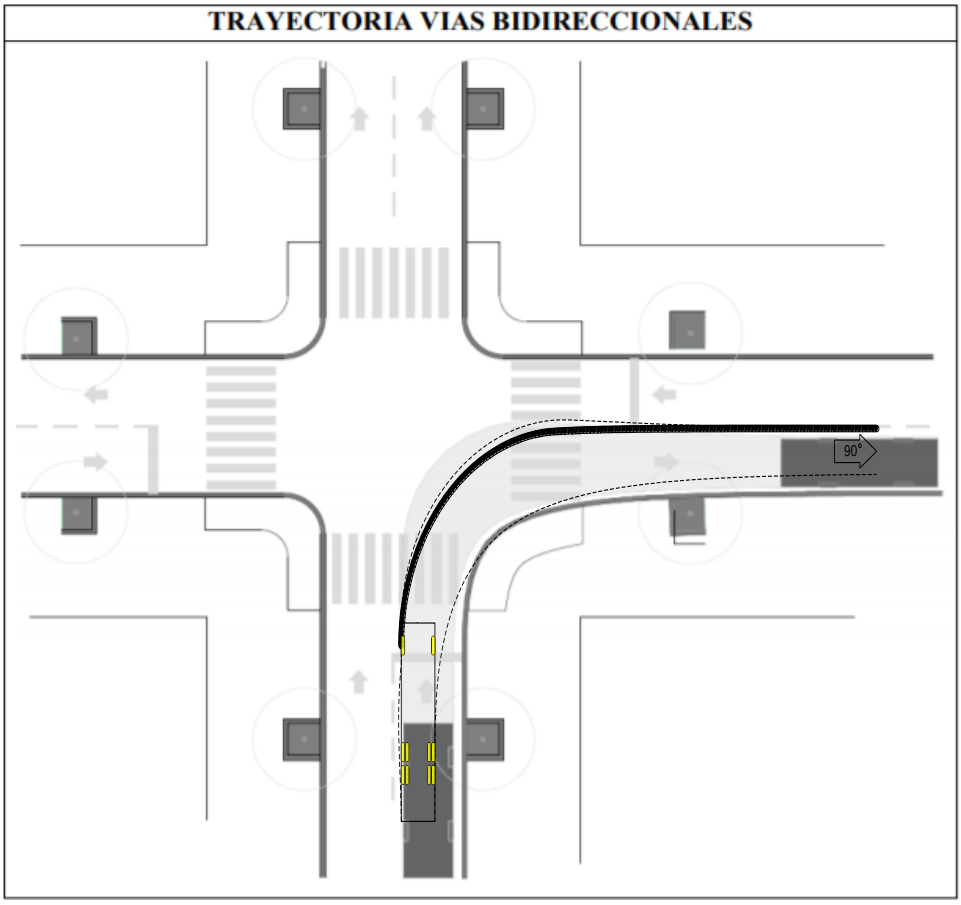


Figura 4 Trayectoria de giro de vehículo C3

Para el caso de vías bidireccionales, el giro no deberá invadir el carril contrario.

El Radio mínimo de las curvas R1 debe corresponder al Radio mínimo de giro del vehículo de diseño seleccionado.

La velocidad de diseño de operación sirve para marcar la trayectoria de un vehículo en una esquina y no debe superar los 10 Km/h.

Para todos los casos de las intersecciones del proyecto estas cumplen esta condición.

La distancia de visibilidad se define como la longitud continua de carretera que es visible hacia adelante por el conductor de un vehículo que circula por ella. De acuerdo con estos criterios se deberán tener en cuenta en el diseño de la carretera tres tipos de distancias de visibilidad, las cuales se presentan en los numerales siguientes.

5.4.1 Distancia de visibilidad de parada (DP)

Se considera como distancia de visibilidad de parada de un determinado punto de una carretera, la distancia necesaria para que el conductor de un vehículo pueda detenerlo antes de llegar a un obstáculo que aparezca en su trayectoria al circular a la velocidad específica del elemento en el cual se quiere verificar esta distancia de visibilidad. La longitud requerida para detener el vehículo será la suma de dos distancias: la distancia recorrida durante un tiempo de percepción y reacción y la distancia recorrida durante el frenado. La distancia recorrida durante el tiempo de percepción y reacción (adoptado en dos y medio segundos (2.5 s) para efectos del proyecto) se mide desde el momento en que se hace visible el obstáculo hasta el instante en que se aplican los frenos. En esta distancia se supone que el vehículo circula con movimiento uniforme a la velocidad específica del elemento. La distancia recorrida durante el frenado se mide desde la aplicación de los frenos hasta el momento en que el vehículo se detiene totalmente, circulando con movimiento

uniformemente desacelerado con velocidad inicial igual a la velocidad específica del elemento. El valor de la desaceleración asumida es tal que no implica el bloqueo de las llantas al realizar el trabajo de frenado, aun en condiciones de pavimento húmedo. Este estudio fue realizado por la AASHTO y presentado en el Manual de Diseño Geométrico de AASHTO – 2004. La distancia de visibilidad de parada para pavimentos húmedos, se calcula mediante la siguiente expresión:

Dónde:
DP: Distancia de Visibilidad de parada, en metros.
Ve: Velocidad Específica del elemento sobre el cual se ejerce la maniobra de frenado en km/h.
t: Tiempo de percepción – reacción, igual a 2.5 s.
a: Rata de desaceleración, igual a 3.4 m/s2

En la Tabla 3 se presentan los valores recomendados para las distancias mínimas de visibilidad de parada para diferentes velocidades de diseño, para tramos de rasantes a nivel (pendiente = 0%). Para carreteras con pendientes de rasante superiores a tres por ciento (3%), tanto en ascenso (+p) como en descenso (-p), se deberán realizar las correcciones necesarias a las distancias de visibilidad de parada dadas en la Tabla 3 para tramos a nivel.

VELOCIDAD ESPECÍFICA Ve	DISTANCIA PERCEPCIÓN-REACCIÓN	DISTANCIA DURANTE EL FRENADO A NIVEL	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA	
			CALCULADA	REDONDEADA
(km/h)	(m)	(m)	(m)	(m)
20	13.9	4.6	18.5	20
30	20.9	10.3	31.2	35
40	27.8	18.4	46.2	50
50	34.8	28.7	63.5	65
60	41.7	41.3	83	85
70	48.7	56.2	104.9	105
80	55.6	73.4	129	130
90	62.6	92.9	155.5	160
100	69.5	114.7	184.2	185
110	76.5	138.8	215.3	220
120	83.4	165.2	248.6	250
130	90.4	193.8	284.2	285

Tabla 6 Distancias de visibilidad de parada en tramos a nivel

Para carreteras con pendientes de rasante superiores a tres por ciento (3%), tanto en ascenso (+p) como en descenso (-p), se deberán realizar las correcciones necesarias a las distancias de visibilidad de parada dadas en la Tabla 2.6 para tramos a nivel. Con la siguiente ecuación se puede calcular la distancia recorrida durante el frenado (d) afectada por la pendiente de la rasante.

$$d = \frac{V_e^2}{254 \times \left(\frac{a}{9.81} \pm \frac{p}{100}\right)}$$

Donde:

d: Distancia recorrida durante el trabajo de frenado, en metros.

p: Pendiente de la rampa, en porcentaje

La distancia corregida de visibilidad de parada en tramos con pendientes mayores a tres por ciento (3%) es:

$$D_P = 0.695 \times V_e + d$$

En la Tabla 4 se indican las distancias de visibilidad de parada en tramos con pendientes mayores a tres por ciento (3%).

VELOCIDAD ESPECÍFICA Ve (km/h)	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA (m) D_P					
	DESCENSO			ASCENSO		
	- 3%	- 6%	- 9%	+ 3%	+ 6%	+ 9%
20	20	20	20	19	18	18
30	32	35	35	31	30	29
40	50	50	53	45	44	43
50	66	70	74	61	59	58
60	87	92	97	80	77	75
70	110	116	124	100	97	93
80	136	144	154	123	118	114
90	164	174	187	148	141	136
100	194	207	223	174	167	160
110	227	243	262	203	194	186
120	263	281	304	234	223	214
130	302	323	350	267	254	243

Tabla 7 Distancias de visibilidad de parada en tramos con pendiente

5.4.2 Distancia de visibilidad de adelantamiento (Da)

Se dice que un tramo de carretera tiene distancia de visibilidad de adelantamiento, cuando la distancia de visibilidad en ese tramo es suficiente para que, en condiciones de seguridad, el conductor de un vehículo pueda adelantar a otro que circula por el mismo carril a una velocidad menor, sin peligro de interferir con un tercer vehículo que venga en sentido contrario y se haga visible al iniciarse la maniobra de adelantamiento.

VELOCIDAD ESPECÍFICA DE LA ENTRETANGENCIA HORIZONTAL EN LA QUE SE EFECTÚA LA MANIOBRA V_{ETH} (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO ADELANTADO (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO QUE ADELANTA, V (km/h)	MÍNIMA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO D_A (m)	
			CALCULADA	REDONDEADA
20 [1]	-	-	130	130
30	29	44	200	200
40	36	51	266	270
50	44	59	341	345
60	51	66	407	410
70	59	74	482	485
80	65	80	538	540
90	73	88	613	615
100	79	94	670	670
110	85	100	727	730
120	90	105	774	775
130	94	109	812	815

[1] Valor obtenido por extrapolación

Tabla 8 Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento para carreteras de dos carriles dos sentidos

6. DISEÑO EN PERFIL DEL EJE DE LA CARRETERA

6.1 TANGENTE VERTICAL

6.1.1. Pendiente mínima

La pendiente mínima longitudinal de la rasante debe garantizar especialmente el escurrimiento fácil de las aguas lluvias en la superficie de rodadura y en las cunetas. La pendiente mínima que garantiza el adecuado funcionamiento de las cunetas debe ser de cero punto cinco por ciento (0.5%) como pendiente mínima deseable y cero punto tres por ciento (0.3%) para diseño en terreno plano o sitios donde no es posible el diseño con la pendiente mínima deseable. En la selección de uno de los dos valores anteriores se debe tener en cuenta el criterio de frecuencia, intensidad de las lluvias y el espaciamiento de las obras de drenaje tales como alcantarillas y aliviaderos.

6.1.2. Pendiente máxima

La pendiente máxima de una tangente vertical está en relación directa con la velocidad a la que circulan los vehículos, teniendo en dicha velocidad una alta incidencia el tipo de vía que se desea diseñar. Para vías Primarias las pendientes máximas se establecen considerando velocidades altas, entre sesenta y ciento treinta kilómetros por hora (60 - 130 km/h). En las vías Terciarias las pendientes máximas se ajustan a velocidades entre veinte y sesenta kilómetros por hora (20 - 60 km/h), en donde la necesidad de minimizar los movimientos de tierra y pobre superficie de rodadura son las condiciones dominantes.

Para la selección de la pendiente máxima es necesario considerar dos situaciones. La primera, cuando durante el desarrollo de los estudios para la definición del corredor de ruta, que se llevan a cabo durante la Fase 1 del proyecto, se requiere adoptar la Pendiente Media Máxima del corredor (PMmáx), la cual debe estar en consonancia con la Velocidad de Diseño del tramo homogéneo.

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	VELOCIDAD DE DISEÑO DEL TRAMO HOMOGÉNEO V_{TR} (km/h)									
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Primaria de dos calzadas	-	-	-	-	-	6	6	6	5	5
Primaria de una calzada	-	-	-	-	7	7	6	6	5	-
Secundaria	-	-	7	7	7	7	6	-	-	-
Terciaria	7	7	7	-	-	-	-	-	-	

Tabla 9 Pendiente Media Máxima del corredor de ruta (%) en función de la Velocidad de Diseño del Tramo homogéneo (VTR)

La segunda situación está asociada a la selección de la pendiente máxima de una tangente vertical en particular, caso en el que la pendiente máxima es función de la Velocidad Específica de la tangente vertical (VTV). En la Tabla 7 se indican los valores de la pendiente máxima permitida, que depende de la categoría de la carretera y la Velocidad Específica de la tangente vertical (VTV).

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	VELOCIDAD ESPECÍFICA DE LA TANGENTE VERTICAL V_{TV} (km/h)											
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Primaria de dos calzadas	-	-	-	-	-	6	6	6	5	5	4	4
Primaria de una calzada	-	-	-	-	8	7	6	6	5	5	5	-
Secundaria	-	-	10	9	8	7	6	6	6	-	-	-
Terciaria	14	12	10	10	10	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 10 Relación pendiente máxima (%) y Velocidad Específica de la tangente vertical

Los valores indicados en la Tabla 7, que corresponden a los valores máximos para una tangente vertical, pueden ser aumentados en dos por ciento (2%) cuando en una tangente vertical de pendiente máxima se diseñan dos curvas verticales

consecutivas, una convexa y la siguiente cóncava o viceversa. Además, no existe segmento recto vertical entre tales curvas verticales consecutivas o lo que es lo mismo, el PTV de la curva anterior coincide con el PCV de la siguiente.

Para ser más explícitos, toda la longitud de la tangente vertical, de PIV a PIV, está cubierta por la rama de salida de la curva vertical anterior y por la rama de entrada de la curva vertical siguiente.

6.1.3. Longitud mínima

La longitud mínima de las tangentes verticales con Velocidad Específica menor o igual a cuarenta kilómetros por hora (VTV ≤ 40 km/h) será equivalente a la distancia recorrida en siete segundos (7 s) a dicha velocidad, medida como proyección horizontal, de PIV a PIV. Las tangentes verticales con Velocidad Específica mayor a cuarenta kilómetros por hora (VTV > 40 km/h) no podrán tener una longitud menor a la distancia recorrida en diez segundos (10 s) a dicha velocidad, longitud que debe ser medida como proyección horizontal entre PIV y PIV. En la Tabla 8 se presentan los valores para diferentes Velocidades Específicas de la tangente vertical (VTV).

VELOCIDAD ESPECÍFICA DE LA TANGENTE VERTICAL V_{TV} (km/h)	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
LONGITUD MÍNIMA DE LA TANGENTE VERTICAL (m)	40	60	80	140	170	195	225	250	280	305	335	360

Tabla 11 Longitud mínima de la tangente vertical

7. DISEÑO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA CARRETERA

7.1 ANCHO DE ZONA O DERECHO DE VÍA

Es la faja de terreno destinada a la construcción, mantenimiento, futuras ampliaciones, si la demanda de tránsito así lo exige, servicios de seguridad, servicios auxiliares y desarrollo paisajístico. A esta zona no se le puede dar uso privado. El ancho de zona debe estar en el rango presentado en la Tabla 9 , salvo que circunstancias particulares del proyecto justifiquen extrapolar el límite superior.

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	ANCHO DE ZONA (m)
Primaria de dos calzadas	> 30
Primaria de una calzada	24 – 30
Secundaria	20 – 24
Terciaria	12

Tabla 12 Ancho de Zona

7.1.1 Calzada

La calzada es la parte de la corona destinada a la circulación de los vehículos y está constituida por dos o más carriles, entendiéndose por carril la faja de ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos. Las calzadas pueden ser pavimentadas o no. Si son pavimentadas, queda comprendida entre los bordes internos de las bermas. La demarcación que ayuda a definir los carriles y el ancho total de la calzada se debe ejecutar de conformidad con las disposiciones del “Manual de Dispositivos para la regulación del Tránsito en calles y carreteras de Colombia”, del Ministerio de Transporte.

7.1.2 Ancho de calzada

En la Tabla 10 se indica el ancho de la calzada en función de la categoría de la carretera, del tipo de terreno y de la Velocidad de diseño del tramo homogéneo

(VTR). En carreteras de una sola calzada el ancho mínimo de ésta debe ser de seis metros (6 m) con el propósito de permitir el cruce de dos vehículos de diseño que viajen en sentido contrario.

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO DEL TRAMO HOMOGÉNEO (V_{TR}) (km/h)									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Primaria de dos calzadas	Plano	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30
	Ondulado	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30
	Montañoso	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-
	Escarpado	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	-	-
Primaria de una calzada	Plano	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	-
	Ondulado	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-
	Montañoso	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-	-
	Escarpado	-	-	-	-	7.00	7.00	7.00	-	-	-
Secundaria	Plano	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	-	-	-
	Ondulado	-	-	-	7.00	7.30	7.30	7.30	-	-	-
	Montañoso	-	-	6.60	7.00	7.00	7.00	-	-	-	-
	Escarpado	-	-	6.00	6.60	7.00	-	-	-	-	-
Terciaria	Plano	-	-	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	-	6.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	6.00	6.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	6.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 13 Ancho de Calzada en función de la categoría de la carretera, del tipo de terreno y de la Velocidad de diseño del tramo homogéneo

7.1.3 Pendiente transversal en entretangencias horizontales

Es la pendiente que se da a la corona y a la subrasante con el objeto de facilitar el escurrimiento superficial del agua.

En entretangencias horizontales las calzadas deben tener, con el propósito de evacuar las aguas superficiales, una inclinación transversal denominada bombeo, que depende del tipo de superficie de rodadura. En la Tabla 11 se presentan los valores correspondientes.

TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA	BOMBEO (%)
Superficie de concreto hidráulico o asfáltico	2
Tratamientos superficiales	2 – 3
Superficie de tierra o grava	2 – 4

Tabla 14 Bombeo de Calzada

8. RESUMEN PARAMETROS BASICOS DE DISEÑO

El resumen de los parámetros que influyen en el diseño geométrico se presenta en la Tabla 12. Estos parámetros fueron determinados teniendo en cuenta las características físicas y topográficas del área de influencia del proyecto, de tal manera que el diseño obtenido logre optimizar el aspecto del entorno físico de los sectores que atraviesa y que los impactos ambiental y socio-económicos sean mínimos, dándole al usuario de las vías agilidad, funcionalidad, seguridad y comodidad al transitar.

	PARÁMETRO	VALOR
1	Clasificación de la Vía	V colectora Secundaria
2	Velocidad de diseño	40 Km/h
	Ancho de calzada Pavimento	7.0 m
3	Peralte máximo	6.00%
4	Pendiente mínima	0.50%
4	Pendiente máxima	3.0 %
7	Bombeo normal	2.00%

Tabla 15 Cuadro resumen de parámetros de diseño

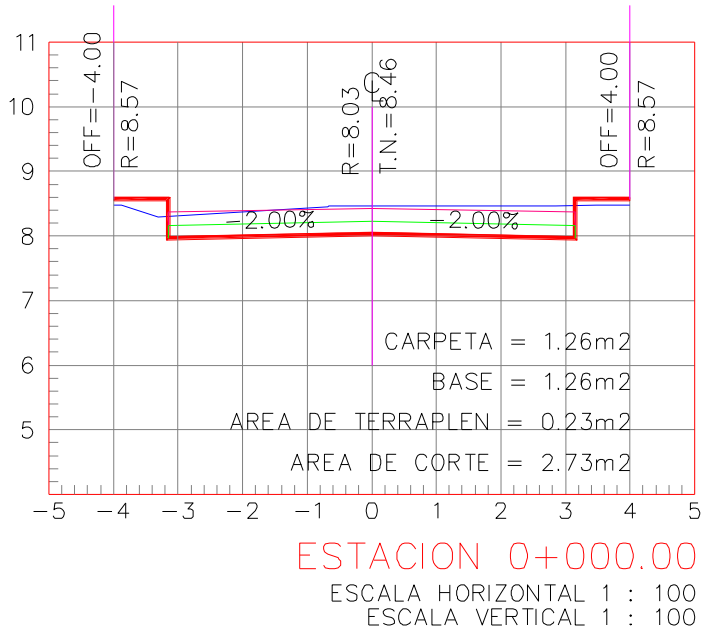


Figura 5 Sección Transversal Tipo

9. NORMAS Y CRITERIOS PARA FACILITAR LA ACCESIBILIDAD A LAS PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA.

La LEY 361 DE 1997 Febrero 7 reglamentada por el Decreto Nacional 734 de 2012, Reglamentada parcialmente por el Decreto Nacional 1538 de 2005, Adicionada por la Ley 1287 de 2009 , establecen mecanismos de integración social de la personas con limitación y se dictan otras disposiciones.

La falta de accesibilidad limita la autonomía de las personas y su posibilidad de elección e interacción con el entorno. Por eso se ha desarrollado el concepto de accesibilidad universal como una característica que se debe dar a los espacios públicos, las infraestructuras de transporte, las edificaciones y el mobiliario urbano para que sirvan a las necesidades y condiciones de todos sin importar la edad, género, condición social, física, sensorial o cognitiva. En el marco de la accesibilidad universal, en el diseño de espacios públicos se debe buscar que haya soluciones de infraestructura adaptable, compatible y adecuada al mayor número de personas; entre ellas, las personas con movilidad reducida permanente o temporal, motriz o visual.

En el grupo de personas con movilidad reducida permanente se encuentran las personas con discapacidad auditiva, cognitiva, mental, motriz, múltiple, sordo-ceguera o visual. En el grupo de personas con movilidad reducida temporal están las personas que, sin ser tener una condición de discapacidad, presentan pérdida temporal de sus capacidades de movilidad como: mujeres en estado de gestación, personas con yeso temporal, personas que se desplazan con coches de bebé, personas con bebé en brazos, adultos mayores, personas de talla baja, niños, personas cargando paquetes u objetos pesados, etc.

9.1 Vados peatonales

La necesidad de tránsito seguro entre el nivel de andén y el nivel de calzada vehicular se debe resolver mediante vados peatonales. Los vados permiten

garantizar circulación libre a todas las personas, principalmente aquellas en condición de movilidad reducida permanente o temporal, mediante superficies inclinadas a manera de rampas con resistencia suficiente al deslizamiento en ambientes secos y húmedos. Para el diseño, se debe atender los siguientes lineamientos

- Sus pendientes son igual o menor al 12%.
- El diseño depende del desnivel a salvar entre el andén y la calzada.
- Su ancho mínimo será de 2.0 metros únicamente para circulación peatonal.
- Cuando exista ciclorruta en andén el ancho del vado debe corresponder al ancho de la franja de ciclorruta más el ancho de la franja de circulación.
- El suelo deberá ser totalmente continuo, firme y antideslizante tanto en seco como en mojado.
- El ancho mínimo entre bolardos en los vados peatonales debe ser de 1.0 metros y máximo 2.00 metros, estos son los únicos elementos verticales permitidos en estas zonas.
- El borde superior e inferior de la superficie inclinada del vado deben estar al mismo nivel de las superficies circundantes.
- En las zonas de vados no debe haber elementos de desagües que contengan rejillas cuya trama interfiera con el paso peatonal cómodo y seguro.
- Cuando el ancho de la franja de paisajismo y mobiliario no sea suficiente para implantar un vado perpendicular a la dirección principal de circulación peatonal, los planos inclinados del vado se deben disponer paralelos a esta. Se puede rebajar la superficie del andén al mismo nivel de la calzada en toda la esquina o haciendo una disminución de altura del andén en el sentido de la vía.

TIPO DE VIA	ALTURA ANDEN (mm)
Vías de servicios, Barrios residenciales, calles sin rutas de transporte público ni presencia de camiones. POCOS PEATONES	150
Vías arterias y Avenidas. Centros de ciudad, Calles con rutas de transporte público, circulación de velocidad alta. MUCHOS PEATONES	200
Terminales de Transporte y patios de carga en industrias y comercio, con poco volumen de tráfico	250
Terminales de Transporte y patios de carga en puertos, industrias y comercio, con gran volumen de tráfico	300

Tabla 16 Altura dependiendo tipo de vías movilidad reducida

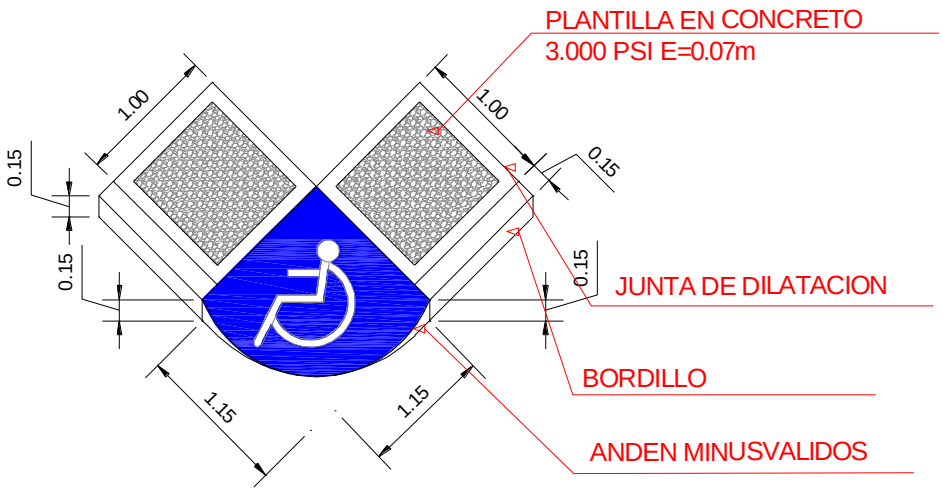


Figura 6 Plano de detalle típico andenes en esquinas movilidad reducida

(1) Título IV de la Accesibilidad. Normas y criterios para facilitar la accesibilidad a las personas con movilidad reducida.
(2) Cartillas Andenes a Cartilla de Espacio Público para el área central de Bogotá.
(3) POT Distrito de Riohacha.

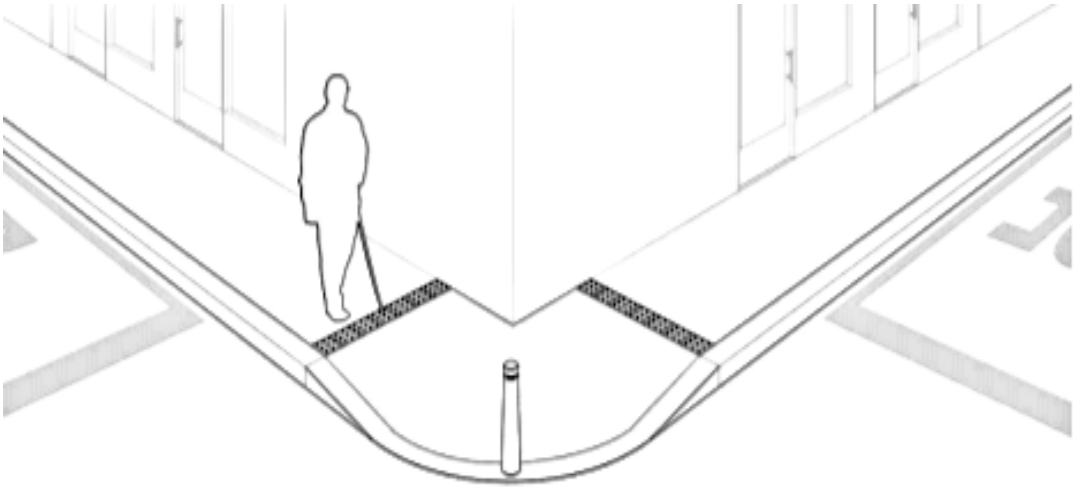


Figura 7 Esquema Desnivel andenes en esquinas movilidad reducida

En andenes con franja de paisajismo y mobiliario de ancho menor a 1.0 metros, la solución del desnivel entre el andén y la calzada debe hacerse alabeando la superficie de piso en la totalidad del ancho del andén, sin que la pendiente resultante exceda el doce por ciento 12% en ningún sentido.

10. METODOLOGÍA PARALA SEÑALIZACIÓN DE VELOCIDAD EN LA RED NACIONAL DE CARRETERAS

De conformidad con lo previsto en la Ley 1239 de 2008, para efectos de establecer los límites de velocidad máximos y mínimos en las carreteras nacionales, departamentales, distritales y municipales, se adopta el manual denominado "Método para establecer límites de velocidad en carreteras colombianas", elaborado por la Universidad del Cauca y el Ministerio de Transporte.

El método para establecer los límites de velocidad adoptado en este artículo no aplica para vías urbanas. En estas vías, las velocidades máximas y mínimas para vehículos de servicio público o particular será determinada y debidamente señalizada por la autoridad de tránsito competente en el distrito o municipio respectivo, de conformidad con lo señalado en la Ley 1239 de 2008.

El tramo en estudio se divide en varios sectores de geometría homogénea identificados por sus PR de inicio y fin teniendo en cuenta principalmente factores de tipo geométrico, para lo que es fundamental el conocimiento de la vía.

Para este proceso se requiere la siguiente información:

10.1 TIPO DE CARRETERA

Dos carriles

10.2 GEOMETRÍA DE LA CARRETERA.

Planta. Información básica de las curvas horizontales.

Perfil. Información básica de las curvas verticales

Sección transversal. Peraltes, anchos de calzada, separador (si existe), bermas, zona despejada (si existe).

Esta información podrá ser adquirida del plano existente, en formato digital o impreso, suministrados por el contratante, o en ausencia de cualquier información deberá ser medida directamente en campo.

El tramo en estudio corresponde de la vía que comunica EN EL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA, vía de 2 carriles de velocidad 40 Km/Hr.

A cada sector se le asigna una clasificación de acuerdo con los tipos y características geométricas indicadas en la Tabla 17.

CLASIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS
Vía multicarril	
Tipo A1	Velocidad de diseño de 100 a 120 km/h Radio mínimo 400 m Pendiente máxima 5 % Ancho de calzada 7.30 m Ancho de berma izquierda 1.00 m Ancho de berma derecha 2.50 m
Tipo B1	Velocidad de diseño de 80 a 100 km/h Radio mínimo 230 m Pendiente máxima 6 % Ancho de calzada 7.30 m Ancho de berma izquierda 0.50 m Ancho de berma derecha 1.80 m
Tipo C1	Velocidad de diseño de 60 a 80 km/h Radio mínimo 120 m Pendiente máxima 8 % Ancho de calzada 7.00 m Ancho de berma izquierda 0.50 m Ancho de berma derecha 1.50 m
Vía de dos carriles	
Tipo A2	Velocidad de diseño de 70 a 80 km/h Radio mínimo 170 m Pendiente máxima 6 % Ancho de calzada 7.30 m Ancho de bermas 1.80 m
Tipo B2	Velocidad de diseño de 60 a 70 km/h Radio mínimo 120 m Pendiente máxima 8 % Ancho de calzada 7.30 m Ancho de bermas 1.00 m
Tipo C2	Velocidad de diseño de 50 km/h Radio mínimo 70 m Pendiente máxima 9 % Ancho de calzada 7.00 m Ancho de bermas 0.50 m
Tipo D2	Velocidad de diseño de 40 km/h Radio mínimo inferior a 70 m Pendiente máxima superior al 9 % Ancho de calzada inferior a 7.00 m Ancho de bermas inferior a 0.50 m

Tabla 17 Clasificación de los sectores de carretera según características geométricas

Fuente: Método para establecer límites de velocidad en carreteras colombianas.

TIPO DE CARRETERA	VELOCIDAD GENÉRICA (km/h)	
	CON SEPARADOR	SIN SEPARADOR
Multicarril, características geométricas de vía tipo A1, zona despejada de 9 m o con elementos de contención vehicular, accesos controlados, sin peatones	120	No aplica
Multicarril, características geométricas de vía tipo B1, control parcial de accesos, sin concentración de peatones	100	90
Multicarril, con características geométricas de vía tipo B1, sin control de accesos, sin concentración de peatones	90	80
Multicarril, con características geométricas de vía tipo C1, sin control de accesos, sin concentración de peatones	80	70
Multicarril, con características geométricas de vía tipo C1, sin control de accesos, con peatones frecuentes	70	60
Dos carriles, características geométricas de vía tipo A2, sin concentración de peatones	80	
Dos carriles, características geométricas de vía tipo A2, con peatones frecuentes	70	
Dos carriles, características geométricasde vía tipo B2, sin concentración de peatones	70	
Dos carriles, características geométricas de vía tipo B2, con peatones frecuentes	60	
Dos carriles, características geométricas de vía tipo C2, con peatones frecuentes	50	
Dos carriles, características geométricas de vía tipo D2, con peatones frecuentes	40	

Tabla 18 Velocidad Genérica Según tipo de Carretera

Fuente: Método para establecer límites de velocidad en carreteras colombianas.

Para ubicar y asignar velocidad a sitios especiales se tiene en cuenta la Tabla No.15 correspondiente a Velocidad para sitios Especiales

IDENTIFICACIÓN DEL SITIO	VELOCIDAD (km/h)
Paso por zonas urbanas y semi-urbanas	50
Paso por zonas recreacionales: balnearios, restaurantes, estaderos, sitios de atracción turística	50
Puentes angostos y cuellos de botella	40
Paso por zonas escolares	30
Curvas restrictivas y otros	Ver Tabla 4
Túneles	Velocidad de diseño del túnel

Tabla 19 Velocidad para sitios Especiales

Fuente: Método para establecer límites de velocidad en carreteras colombianas.

Una curva restrictiva es una curva aislada de Radio pequeño y/o deflexión grande, comúnmente identificada por los usuarios de la vía como peligrosa, ubicada después de una recta larga, que obliga a una disminución notable de velocidad. La velocidad en la curva restrictiva se puede obtener de un estudio de velocidades o de la Tabla 4 del Método para establecer límites de velocidad en carreteras colombianas, Tabla 16 del presente estudio.

RADIO (m)	VELOCIDAD (km/h)
R ≤40	30
40 < R ≤70	40
70 < R ≤110	50
110 < R ≤160	60

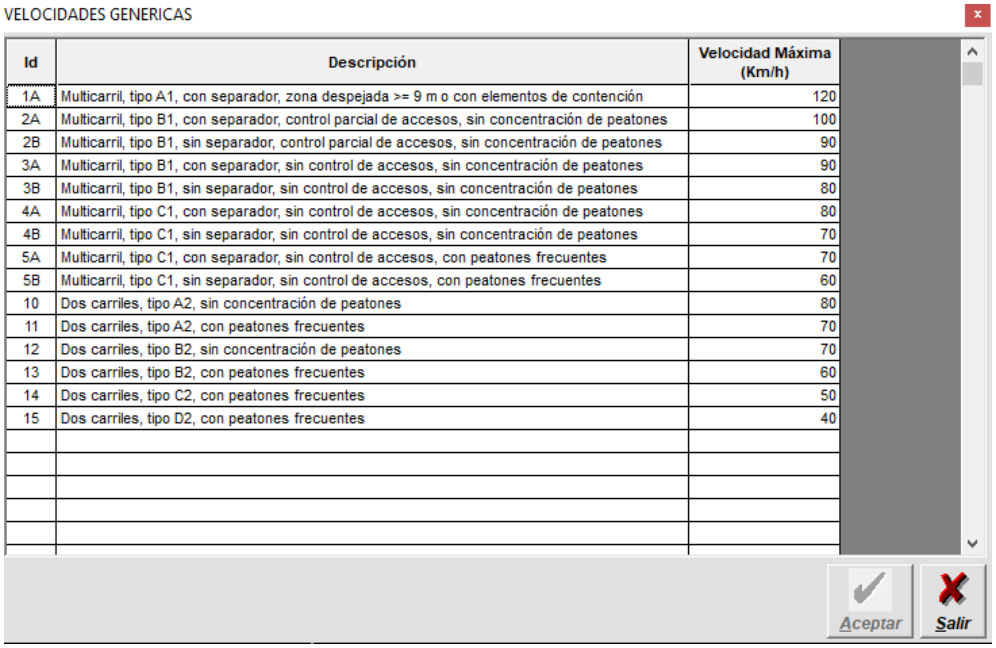
Tabla 20 Velocidad sugerida en curvas restrictivas

La velocidad seleccionada en cada sitio especial es la que se colocará en la señal reglamentaria correspondiente (SR-30), siguiendo las indicaciones del Manual de Señalización vigente en Colombia., para nuestro caso los radios son < 40 m. por lo tanto se adopta 30 Km/h.

10.3 TRANSICIÓN DE VELOCIDADES Y SEÑALES DE CONFIRMACIÓN

En general, las señales se ubicarán siguiendo los criterios descritos en el Manual de Señalización del Ministerio de Transporte (2015) que se encuentre vigente en el momento de realizar el trabajo.

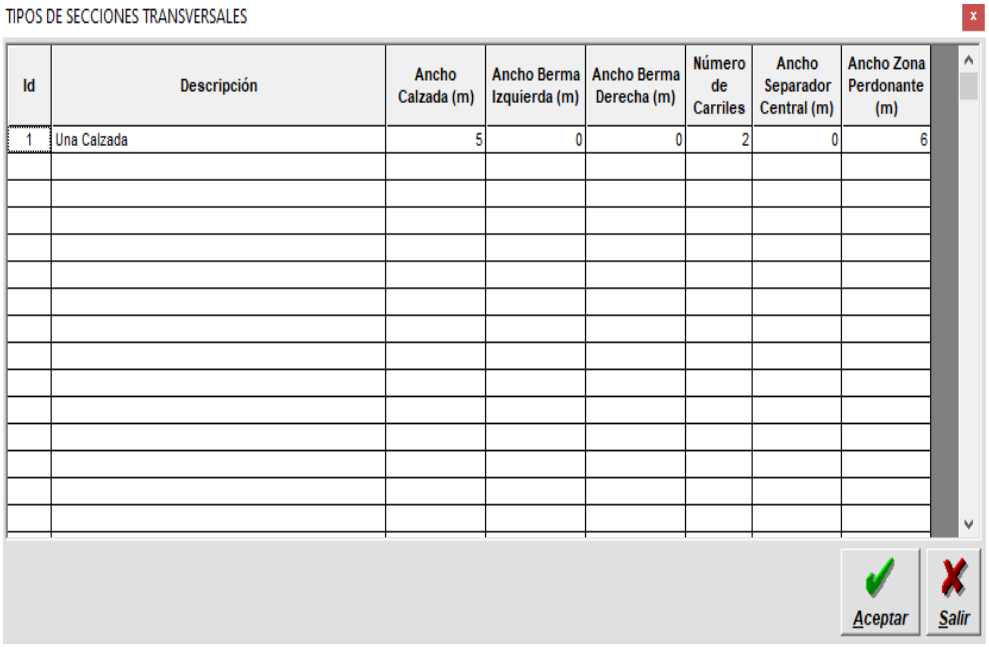
El programa de computador “SEÑALES” fue desarrollado como una herramienta de apoyo para aplicar la metodología de determinación de límites de velocidad. El programa permite guardar la información geométrica de la vía, los parámetros de diseño, los datos de velocidades (las mediciones de campo), procesar y obtener la velocidad de operación y diseñar la señalización según los criterios definidos, generando esquemas y listados con la ubicación de las señales de velocidad y la demarcación de zonas de adelantamiento.


VELOCIDADES GENERICAS

Id	Descripción	Velocidad Máxima (Km/h)
1A	Multicarril, tipo A1, con separador, zona despejada >= 9 m o con elementos de contención	120
2A	Multicarril, tipo B1, con separador, control parcial de accesos, sin concentración de peatones	100
2B	Multicarril, tipo B1, sin separador, control parcial de accesos, sin concentración de peatones	90
3A	Multicarril, tipo B1, con separador, sin control de accesos, sin concentración de peatones	90
3B	Multicarril, tipo B1, sin separador, sin control de accesos, sin concentración de peatones	80
4A	Multicarril, tipo C1, con separador, sin control de accesos, sin concentración de peatones	80
4B	Multicarril, tipo C1, sin separador, sin control de accesos, sin concentración de peatones	70
5A	Multicarril, tipo C1, con separador, sin control de accesos, con peatones frecuentes	70
5B	Multicarril, tipo C1, sin separador, sin control de accesos, con peatones frecuentes	60
10	Dos carriles, tipo A2, sin concentración de peatones	80
11	Dos carriles, tipo A2, con peatones frecuentes	70
12	Dos carriles, tipo B2, sin concentración de peatones	70
13	Dos carriles, tipo B2, con peatones frecuentes	60
14	Dos carriles, tipo C2, con peatones frecuentes	50
15	Dos carriles, tipo D2, con peatones frecuentes	40

Aceptar Salir

Figura 8 Velocidad Genérica según las características geométricas


TIPOS DE SECCIONES TRANSVERSALES

Id	Descripción	Ancho Calzada (m)	Ancho Berma Izquierda (m)	Ancho Berma Derecha (m)	Número de Carriles	Ancho Separador Central (m)	Ancho Zona Perdonante (m)
1	Una Calzada	5	0	0	2	0	6

Aceptar Salir

Figura 9 Sección Transversal Tipo

TIPOS DE SITIOS ESPECIALES

Id	Descripción	Velocidad de Paso (Km/h)
1	ZONAS URBANAS Y SEMI-URBANAS	40
2	ZONAS RECREACIONALES	40
3	PUENTES ANGOSTOS	30
4	ZONAS ESCOLARES	30
5	CURVAS RESTRICTIVAS	30
6	TUNELES	0
99	OTROS	0

Aceptar Salir

Figura 10 Velocidad sitios especiales (Curvas restrictivas R < 39°)

MINIMA DISTANCIA DE VISIBILIDAD

Velocidad Especifica Entretangencia (Km/h)	Mínima Distancia de Visibilidad (m)
10	35
20	70
30	105
40	140
50	150
60	170
70	210
80	240
90	282
100	324
110	362
120	400
130	433
140	467

Aceptar Salir

Figura 11 Distancia Mínima de visibilidad

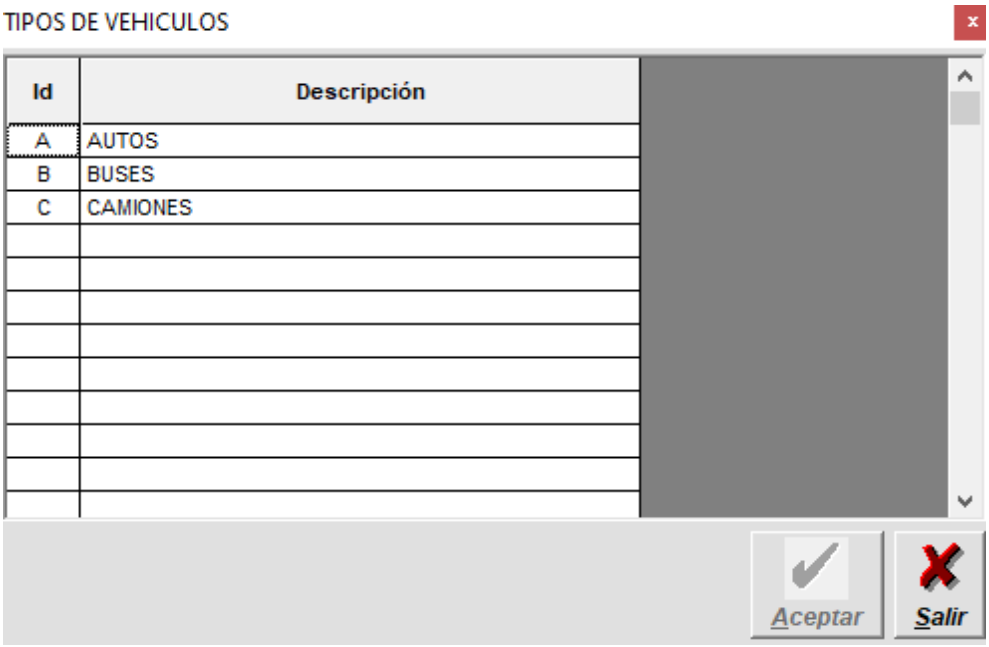


Figura 12 Tipos de Vehículos

Teniendo en cuenta la geometría y las condiciones de operación, y basándose en lo indicado en la Tabla 14.

Las señales de confirmación de velocidad recuerdan al conductor la limitación existente para ese parámetro a lo largo del sector. El programa entrega gráficamente y en tablas el valor que se debe indicar en cada señal, así como su ubicación tentativa.

Adicional a las salidas gráficas de la aplicación “SEÑALES” se obtiene los reportes de la información procesada. La opción Informes genera los reportes de las Distancias entre PR's, Sitios Especiales, Operativos de Velocidad, Velocidades por Sector, Señales Verticales, aplicando el procedimiento indicado en el Manual de Señalización vigente en Colombia.

Las restricciones de las curvas por tener un radio < 40 m se presenta principalmente en las siguientes abscisas:

11. IMPLEMENTACION DE SEÑALES VERTICALES

La función de las señales verticales en zonas de obras en las vías, al igual que en el caso de las señales permanentes, es reglamentar o advertir sobre peligros o informar acerca de direcciones y destinos. Son esenciales en lugares donde existen regulaciones especiales y en sitios donde los peligros no son de por sí evidentes.

Las señales verticales empleadas cuando se desarrollan obras en la vía deben cumplir con todos los requisitos que se describen en el Capítulo 2 del Manual de Señalización Vial 2015 en la sección Generalidades de las Señales Verticales,

11.1 SEÑALIZACION VERTICAL

Para la realización de los diseños de señalización vertical del proyecto, se siguieron los criterios establecidos en el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte del año 2015.

Para garantizar las características técnicas de desempeño y calidad de los materiales usados en la señalización vertical y de otros dispositivos se tendrán en cuenta además de los requerimientos particulares incluidos en el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte del año 2015, las Normas Técnicas Colombianas NTC , que sean aplicables en cada caso.

Para los materiales utilizados en la señalización vial que no cuenten con Norma Técnica Colombiana, se deberá exigir el cumplimiento de las características establecidas en normas internacionales como la Americana ASTM, Norma Europea

En u otras, las cuales deben estar previamente reconocidas por Colombia a través del Ministerio de Transporte.

11.1.1 Materiales

Además de lo estipulado en el Capítulo 2 del Manual de Señalización Vial 2015 , numerales 2.1.5 y 2.1.6, el material de los tableros puede ser en material flexible de policarbonato y/o pvc termoformado, o material sintético; para estos materiales flexibles se debe garantizar la suficiente tensión en los extremos evitando siempre el pandeo y alabeo del tablero.

11.1.2 Dimensiones

El tamaño de las señales verticales es función de la velocidad máxima permitida en la zona de obras, ya que esta determina las distancias a la que la señal debe ser vista y leída. Por ello, las dimensiones mínimas de cada señal reglamentaria y de prevención de peligro, se han definido según los siguientes cuatro tramos de velocidades máximas permitidas:

- Menor o igual a 50 km/h
- 60 ó 70 km/h
- 80 ó 90 km/h
- Mayor a 90 km/h

11.1.3 Retro reflexión

Los materiales retrorreflectivos de los tableros de las señales verticales reglamentarias, preventivas e informativas utilizadas en zonas de obras deben cumplir siempre con los niveles mínimos de retro reflexión que se entregan en el Capítulo 2 del Manual de Señalización Vial 2015.

Para la elaboración de las señales se deben utilizar materiales retrorreflectivos Tipo IV o de características de retrorreflectividad superior. Para el caso de las señales portátiles enrrollables deben ser en material flexible, se debe utilizar material retrorreflectivo tipo VI o de características superiores.

Sin perjuicio de los niveles mínimos de retro reflexión señalados, pueden utilizarse sistemas que iluminen la señal, siempre que esta muestre la misma forma y color durante el día y la noche. El alumbrado público no se debe contar como sistema de iluminación para estos efectos.

11.1.4 Ubicación

Para garantizar su buen funcionamiento, la ubicación de las señales verticales debe considerar:

1. Distancia entre la señal y el inicio de las obras o ubicación longitudinal

2. Distancia entre la señal y el o los carriles destinados a la circulación o ubicación lateral

3. Altura

4. Orientación

En general las señales verticales se instalan a los costados del sector de calzada destinada a la circulación, en la zona de Prevención o de Fin de Obras. Como regla general, se instalan al lado derecho de la vía; en vías de dos o más carriles por sentido de circulación se coloca el mismo mensaje en ambos costados, cuando las condiciones de espacio lateral lo permitan. Cuando sea necesario, en las zonas de trabajo se pueden instalar señales sobre la calzada en soportes portátiles; también es permitido instalarlas sobre el dispositivo de barricada.

11.1.5 Ubicación Longitudinal

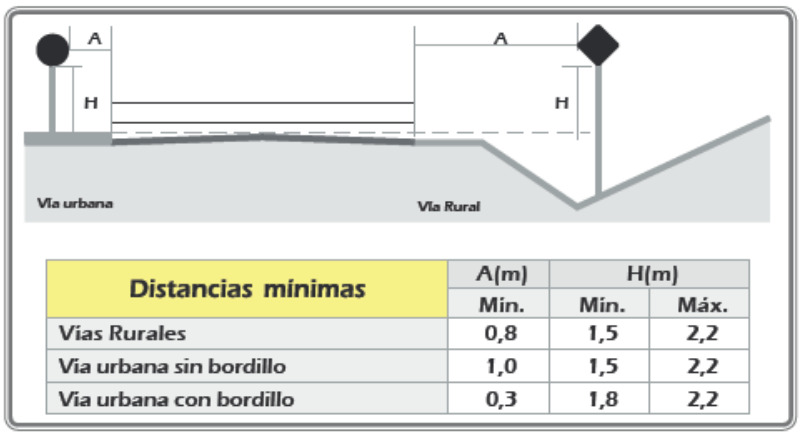
La ubicación longitudinal de cada señal debe ser tal que garantice al usuario que viaja a la velocidad máxima permitida en la vía la posibilidad de ver, leer y comprender su mensaje con suficiente tiempo para reaccionar y ejecutar la maniobra adecuada, de manera que cumpla al menos con uno de los siguientes objetivos:

1. indicar el inicio o fin de una restricción o autorización, en cuyo caso la señal debe ubicarse en el lugar específico donde esto ocurre.

2. advertir o informar sobre condiciones de la vía o de acciones que se deben o pueden realizar más adelante.

11.1.6 Ubicación Lateral

Para que las señales puedan ser percibidas por los conductores es preciso que éstas se ubiquen dentro de su cono de atención, esto es, dentro de 10º respecto de su eje visual, evitando instalarlas muy alejadas de la calzada, demasiado elevadas o muy bajo respecto del nivel de esta. Ver Figura 11.



Distancias mínimas	A(m)	H(m)	
	Mín.	Mín.	Máx.
Vías Rurales	0,8	1,5	2,2
Vía urbana sin bordillo	1,0	1,5	2,2
Vía urbana con bordillo	0,3	1,8	2,2

Figura 13 Altura en señales para Obras

11.2 SEÑALES REGLAMENTARIAS

Las señales reglamentarias tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías las prioridades en el uso de las mismas, así como las limitaciones, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes.

Su violación acarrea las sanciones previstas en el Código Nacional de Tránsito Terrestre.

De acuerdo con su función, las señales reglamentarias se clasifican en:

- De prohibición
- De restricción

11.2.1 Señales de Prohibición

NO ADELANTAR

Se usan para prohibir o limitar el tránsito de ciertos tipos de vehículos o determinados movimientos. La prohibición se representa mediante un círculo blanco con orla roja cruzado por una diagonal también roja, descendente desde la izquierda la cual forma un ángulo de 45º con la horizontal.



Figura 14 Velocidad Máxima Permitida SR-30



Figura 15 PARE SR-01

PARE

Esta señal se emplea para notificar al conductor que debe detener completamente el vehículo y sólo reanudar la marcha cuando pueda hacerlo en condiciones que eviten totalmente la posibilidad de accidente. Debe ser colocada inmediatamente próxima a la prolongación imaginaria –sobre la acera o más allá de la berma, según

sea el caso– de la línea, demarcada o no, antes de la cual los vehículos deben detenerse. Este sitio de detención debe permitir al conductor buena visibilidad sobre la vía prioritaria para poder reanudar la marcha con seguridad.

Los puntos donde se hace necesario que el conductor detenga totalmente el vehículo corresponde a los puntos de empalme con la vía, al saber:

Tabla 21 Abscisas Señal Pare SR-01

NO ADELANTAR

Esta señal se utiliza para indicar al conductor la prohibición de efectuar la maniobra mediante la cual un vehículo se sitúa delante de otro u otros que le anteceden traspasando el eje de la calzada.

Siempre se debe colocar esta señal a ambos lados de la calzada, como se muestra en la figura 14, ya que los conductores que desean efectuar dicha maniobra dirigen su visión hacia la izquierda buscando la oportunidad de realizarla.



Figura 16 Señal SR-26 NO ADELANTAR

Para el tramo en estudio se proyecta la instalación de (10) señales de prohibido adelantar como lo muestra la Tabla 20, el cual está prohibido realizar adelantamientos en las curvas y cambios de rasante de visibilidad reducida, y la visibilidad disponible no sea suficiente para poder efectuar la maniobra o desistir de ella una vez iniciada, a no ser que los dos sentidos de circulación estén claramente delimitados y la maniobra pueda efectuarse sin invadir la zona reservada al sentido contrario. El adelantamiento deba efectuarse por la derecha.

Tabla 22 Abscisas Señal SR-26

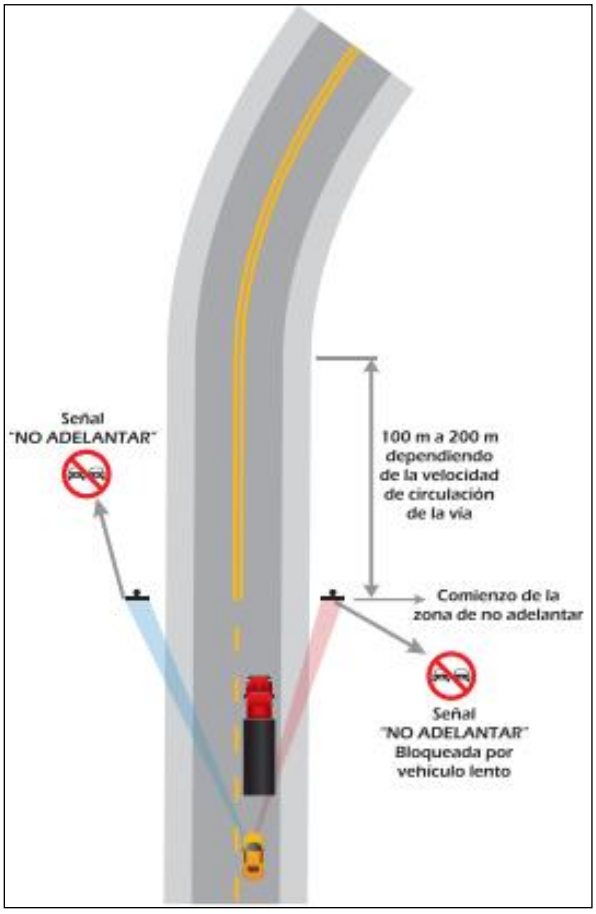


Figura 17 Ubicación Señal Prohibido Adelantar SR-26

12. DEMARCACION VIAL

La señalización horizontal corresponde a la aplicación de marcas viales conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se adhieren sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como a los dispositivos que se colocan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos. Éstas se conocen como DEMARCACIONES.

12.1 Función

Las demarcaciones, al igual que las señales verticales, se emplean para regular la circulación, advertir o guiar a los usuarios de la vía, por lo que constituyen un elemento indispensable para la seguridad vial y la gestión de tránsito. Pueden utilizarse solas o junto a otros medios de señalización. En algunas situaciones son el único y/o más eficaz medio para comunicar instrucciones a los conductores.

12.2 Ubicación

La ubicación de la demarcación debe ser tal que garantice al usuario que viaja a la velocidad máxima de circulación que permite la vía, ver y comprender su mensaje con suficiente tiempo para reaccionar y ejecutar la maniobra adecuada, de modo que satisfaga uno de los siguientes objetivos: a. Indicar el inicio, mantención o fin de una restricción o autorización, en cuyo caso la demarcación debe ubicarse en el lugar específico donde esto ocurre. b. Advertir o informar sobre maniobras o acciones que se deben o pueden realizar más adelante

12.3 Clasificación

Las demarcaciones se pueden clasificar según su forma y altura.

12.3.1 Según su forma

a. Líneas longitudinales: se emplean para delimitar carriles y calzadas, para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar o de cambio de carril, zonas con prohibición de estacionar, y para delimitar carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículo.

12.3.1.1 Líneas Longitudinales

Las líneas longitudinales se emplean para delimitar carriles y calzadas; para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar o cambiar de carril; zonas con prohibición de estacionar; y para delimitar carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos, por ejemplo, carriles exclusivos de bicicletas, motocicletas o buses.

12.3.2 Clasificación de las líneas longitudinales

Atendiendo al elemento de la vía que identifican, las líneas longitudinales se muestran en las Figuras 20 se clasifican en:

a. Líneas “centrales” que separan flujos opuestos

b. Líneas que separan carriles

c. Líneas de borde de pavimento



Figura 18 Demarcación vial

12.3.3 Características de las líneas longitudinales

Color Blanco

El color blanco se usa para indicar a los conductores:

● La separación de flujos que van en la misma dirección

● El costado derecho del pavimento en la dirección de flujo en vías de doble sentido de circulación

● El costado derecho e izquierdo del pavimento en la dirección del flujo en vías en un mismo sentido de circulación

Color Amarillo

El color amarillo se usa para indicar a los conductores:

● La separación entre flujos que van en sentido opuesto en vías de una sola calzada de dos sentidos

● El costado izquierdo en la dirección de flujo de calzadas con un sentido de circulación en vías de dos o más calzadas con separador y rampas de enlaces

Significado de la forma y ancho de las líneas longitudinales

● Una línea doble indica el máximo nivel de restricción o restricciones especiales.



Figura 19 Líneas centrales para demarcación vial

https://invisenales.com/que-significan-las-lineas-continuas-y-discontinuas-en-la-via/

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente informe de Diseño Geométrico del proyecto “AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA”, Partiendo de un estudio topográfico con el que se puede inferir las condiciones y parámetros de diseño de la vía existente y así realizar las correspondientes rectificaciones de alineamiento y ajustes en sitios de obligatorio cumplimiento por razones de seguridad vial.

Según la cartilla para establecer los límites de velocidad en carreteras colombianas, se debe caracterizar el corredor según su geometría, clasificación y topografía, para el caso y como se mencionó anteriormente, la velocidad de diseño y genérica del tramo es de 40km/H.

Se evaluó la condición de frecuencia y distancia entre sí de cada una de las señales eliminando así posibles redundancias que generen incredulidad y desconfianza de la señalización.

El Diseño Geométrico consta de ancho de calzada disponible es de 6.3 mt, para los tramos del Barrio Manantial del distrito de Riohacha, La Guajira. Tendrán pendientes de bombeo del 2% y de longitud de 3.0 m.

La placa de concreto rígido tendrá un espesor 20 cm de espesor para todas las calles y carreras del proyecto, con juntas transversales y una junta longitudinal en el centro de la calzada de acuerdo al ancho de vía.

.



ING. MIGUEL GARCIA ROMANI
ESPECIALISTA EN VIAS Y TRANSPORTE
TP # 08202-80868 ATL.

14. BIBLIOGRAFIA

1. Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto, Bajo Volúmenes de Transito. INVIAS
2. Manual de diseño geométrico de carreteras 2008. Instituto Nacional de Vías Ingeniería de Transito. Fundamentos y aplicaciones. Rafael Cal y Mayor, James Cárdenas.
3. Título IV de la Accesibilidad. Normas y criterios para facilitar la accesibilidad a las personas con movilidad reducida.
4. Cartillas Andenes a Cartilla de Espacio Público para el área central de Bogotá.
5. POT Distrito de Riohacha.



AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA



AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA



Riohacha, La Guajira, 25 de abril del 2025

Señores
DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA
ENTIDAD TERRITORIAL

Asunto: Memorial De Responsabilidad Profesional Y Cesión De DISEÑO GEOMÉTRICO Y SEÑALIZACIÓN VIAL.

En mi calidad de Ingeniero Civil, con T.P. No. 0820280868 ATL certifico que he realizado los diseños geométrico y de señalización vial del proyecto denominado: **"AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA**", a desarrollarse en el Distrito de Riohacha, Departamento de La Guajira, así mismo hago constar que los citados diseños se realizaron ajustándose a las normas técnicas que rigen la materia, específicamente los requisitos técnicos del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS y el Manual de Señalización Vial de Colombia.

Aunado a lo anterior, me permito **CEDER** al **DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA**, de manera voluntaria y libre de presión alguna, los derechos que me corresponden de los diseños geométrico y de señalización vial del antes citado proyecto, por ello, me permito anexar a esta certificación los siguientes documentos:

Para los fines pertinentes, anexo los siguientes documentos:

- Informe y planos de Diseño Geométrico y Señalización vial, debidamente firmados.
- Copia de mi Tarjeta o Matrícula Profesional y certificado de vigencia.
- Copia de mi Cédula de Ciudadanía.

Atentamente,

MIGUEL GARCIA ROMANI
CC 8.779.465 DE SOLEDAD (ATL)
M.P No. 0820280868 ATL.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3445100

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que MIGUEL ALFONSO GARCIA ROMANI, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 8779465, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 08202-80868 desde el 18 de Mayo de 2000, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1897.

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 ocho (08) días del mes de Marzo del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Darío 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_Micrositc/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