

MEJORAMIENTO DEL CORREDOR DE TERCER ORDEN DEL CARMEN DE NAZARETH EN PAVIMENTO RIGIDO HACIA ALTO CHIQUITO DENTRO DE LAS ABSCISAS K0+000 AL K0+500 Y HACIA GRAMALOTE DENTRO DE LAS ABSCISAS K0+000 AL K0+500, MUNICIPIO DE SALAZAR DE LAS PALMAS, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER.

INFORME DE DISEÑO GEOMÉTRICO

ING. Eider Lopez Angarita
Ingeniero civil
Mat. 54202-269141 NTS

OCAÑA
Noviembre de 2025

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
1 EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO.....	4
2 OBJETIVOS.....	5
3. PARÁMETROS DE DISEÑO	5
3.1. Clasificación según el tipo de terreno.....	5
3.2. Velocidad de diseño.....	5
3.3. Vehículo de diseño	6
3.4. Peralte	7
3.5. Curvas tipo en función de la deflexión y el radio de la curva	8
3.6. Pendientes máximas y mínimas.....	9
3.7. Curvas verticales	10
4. CRITERIOS PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO.....	10
4.1. Alineamiento horizontal	11
4.2. Alineamiento Vertical	11
4.3. Secciones transversales	12
BIBLIOGRAFÍA.....	13
ANEXOS.....	14

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Emplazamiento del proyecto	4
Figura 2. Vehiculo de Diseño.....	6
Figura 3. Trayectoria vehiculo en curva	7
Figura 4. Diagrama de transicion de peralte	<u>8</u>
Figura 5. Curvas tipo en funcion de la deflexion y el radio	9
Figura 6. Vista en Perfil.....	<u>10</u>

INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene por objeto exponer los criterios básicos del diseño geométrico de acuerdo con las normas vigentes, en lo relacionado con los alineamientos horizontales, verticales y transversales para MEJORAMIENTO DEL CORREDOR DE TERCER ORDEN DEL CARMEN DE NAZARETH EN PAVIMENTO RIGIDO HACIA ALTO CHIQUITO DENTRO DE LAS ABSCISAS K0+000 AL K0+500 Y HACIA GRAMALOTE DENTRO DE LAS ABSCISAS K0+000 AL K0+500, MUNICIPIO DE SALAZAR DE LAS PALMAS, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER.

El diseño geométrico se efectuó teniendo en cuenta los parámetros de diseño estipulados en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (2008) (INVIAS), partiendo de la premisa que se está interviniendo un tramo de vía existente y se ajustara las condiciones del trazado dado las restricciones existentes en sitio por condiciones topográficas

Como una herramienta para ser utilizada en el proceso de construcción, se presentan los listados de reporte suministrado por el Software utilizado, relacionados con los elementos de curvatura horizontal, coordenadas, cotas de rasante cada 10m y movimiento de tierras.

El proyecto se divide en dos tramos que se ubican antes y después del corregimiento del Carmen de Nazareth, para los cuales se presente la construcción de un pavimento rígido en las condiciones de diseño ajustadas a la geometría y topografía existente, ajustándose a las mejoras del trazado bajo el ajuste de radios de curvatura.

1 EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

El proyecto para desarrollar se encuentra ubicado en la zona rural del Municipio de Salazar de Las Palmas, del departamento de Norte de Santander, en la vía terciaria que comunica con el corregimiento de Carmen de Nazareth, teniendo como punto de referencia inicial en el PR 0+000 HASTA EL PR 0+500 Y EL +000 HASTA EL PR 0+500 En las coordenadas 7°51'14"N 72°53'03"W

Figura 1. Emplazamiento del proyecto



Fuente: Google Earth Pro

2 OBJETIVOS

Diseñar el mejoramiento geométrico de las vías, tanto en el trazado horizontal como vertical, teniendo en cuenta los criterios de seguridad vial y las condiciones de drenaje, y topografía encontrada, acorde a la normatividad vigente para proyectos viales, conforme al manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2008

3. PARÁMETROS DE DISEÑO

Tabla 1. Parámetros generales de diseño

PARÁMETRO	UNIDAD	VALORES ADOPTADOS O CALCULADOS
Velocidad de diseño	Km/h	30.0
Ancho de calzada	m	5.0
Peralte máximo	%	3.0
Radio mínimo	m	6.0
Pendiente transversal (Bombeo)	%	2.0
Pendiente longitudinal Mínima	%	4.2
Pendiente longitudinal Máxima	%	30.2
Longitud Mínima curva vertical	m	5.0

Fuente: Elaboración propia

3.1. Clasificación según el tipo de terreno

Según el numeral 1.4 de las especificaciones de diseño geométrico del INVIAS por el tipo de terreno, la zona se clasifica como MONTAÑOSO, correspondiente a vía perteneciente AL CORREGIMIENTO DEL CARMEN DE NAZARETH, Municipio de SALAZAR, Norte de Santander.

3.2. Velocidad de diseño

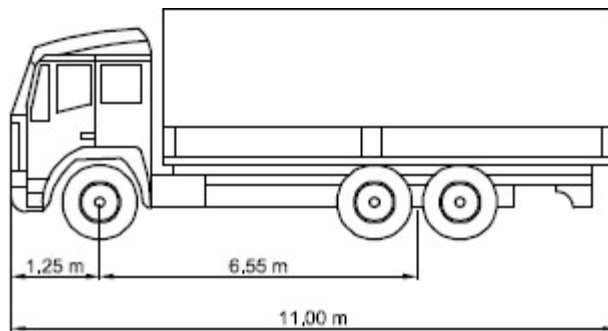
Velocidad guía que permite definir las características geométricas mínimas de todos los elementos del trazado en condiciones de comodidad y seguridad. La selección de la velocidad de diseño depende de los radios de giro y del peralte disponible, factores que han sido ampliamente estudiados por organismos internacionales; para el presente estudio se acogen las recomendaciones de la AASHTO. Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones se define una velocidad de diseño de 30 km/h.

3.3. Vehículo de diseño

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.

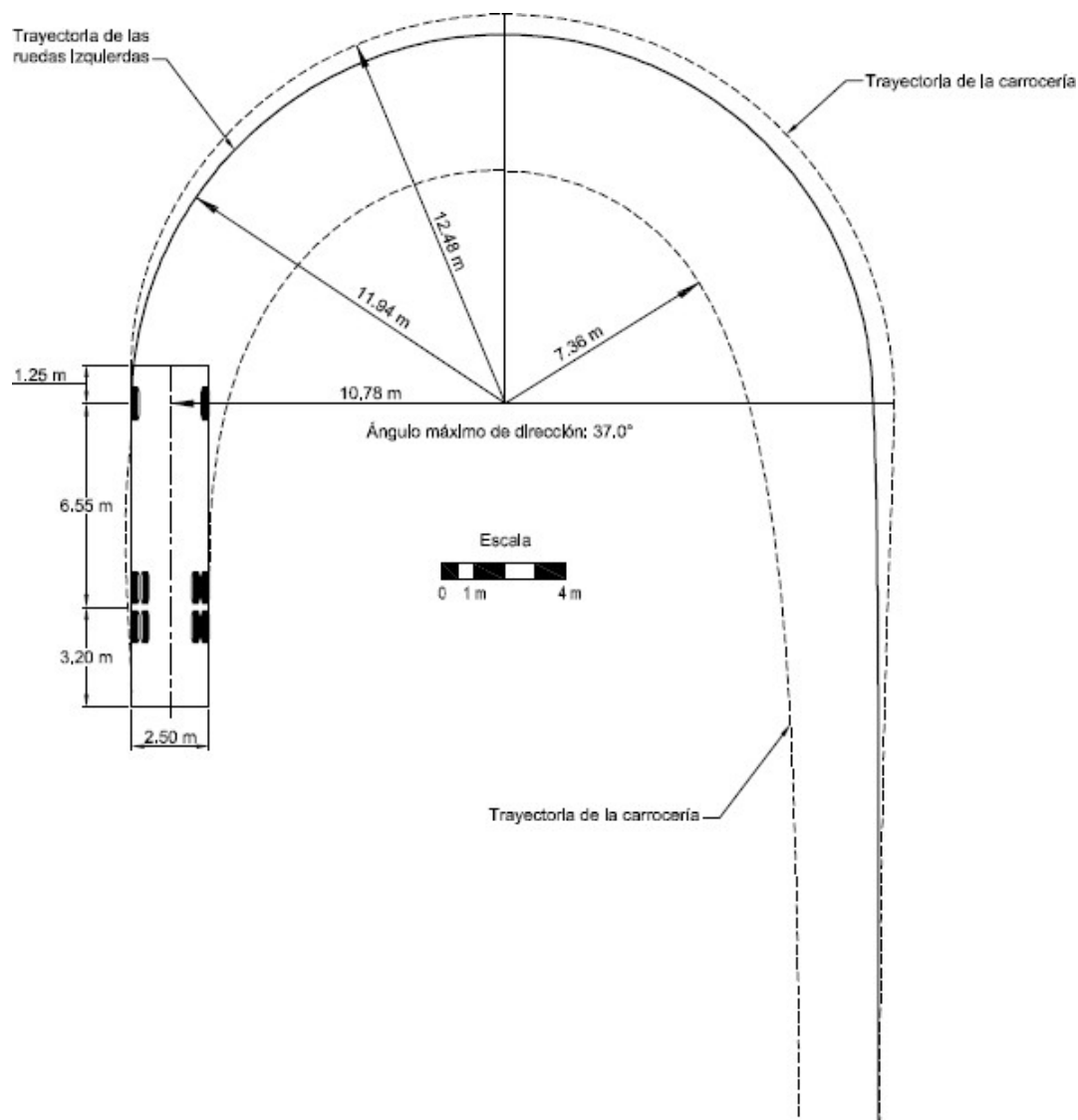
La selección del vehículo de diseño se tomó de acuerdo a la composición del tránsito evidenciada en el estudio y diseño de pavimento y a lo que se evidenció en el corredor vial en estudio. En la Imagen 2 se ilustran las dimensiones y pesos por eje de dicho camión que circula por la vía existente y en la imagen 3 su trayectoria de giro.

Figura 2. Vehículo de Diseño



Fuente: Manual Diseño Geométrico de Vías 2008

Figura 3. Trayectoria de vehículo en curvas



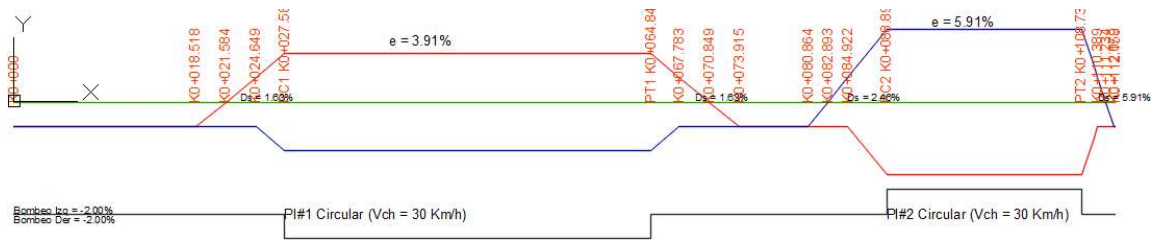
Fuente: Manual Diseño Geométrico de Vías 2008

3.4. Peralte

El Peralte es la inclinación transversal en relación con la horizontal, que se da a la calzada hacia el interior de la curva, para contrarrestar el efecto de la fuerza centrífuga de un vehículo que transita por un alineamiento en curva.

Tomando en consideración los criterios de la Manual de diseño geométrico de carreteras 2008, se ha adoptado para todas las curvas horizontales, independientemente del valor de su radio, el valor de dos (2%) y tres (3%) por ciento. Dado que por condiciones de restricción de ancho repercute en la generación de una pendiente mayor para generar las condiciones de drenaje optimas

Figura 4. Diagrama de transición del peralte



Fuente: Elaboración propia

Radio mínimo para peralte máximo $e_{\text{máx}} = 8\%$ y fricción máxima

VELOCIDAD ESPECÍFICA (V_{ch}) (km/h)	PERALTE MÁXIMO (%)	COEFICIENTE DE FRICCIÓN TRANSVERSAL $f_{Tmáx}$	TOTAL $e_{máx} + f_{Tmáx}$	RADIO MÍNIMO (m)	
				CALCULADO	REDONDEADO
40	8,0	0,23	0,31	40,6	41
50	8,0	0,19	0,27	72,9	73
60	8,0	0,17	0,25	113,4	113
70	8,0	0,15	0,23	167,8	168
80	8,0	0,14	0,22	229,1	229
90	8,0	0,13	0,21	303,7	304
100	8,0	0,12	0,20	393,7	394
110	8,0	0,11	0,19	501,5	501
120	8,0	0,09	0,17	667,0	667
130	8,0	0,08	0,16	831,7	832

3.5. Curvas tipo en función de la deflexión y el radio de la curva.

Basado en los parámetros iniciales de la vía existente al ser la intervención un reajuste del radio existente por pérdida de banca de la vía y la ampliación realizada, se ajusta a los requisitos el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (2008) para realizar el nuevo trazado con el cumplimiento de las condiciones exigidas por la normatividad en Colombia.

Figura 5. Curvas tipo en función de la deflexión y el radio de la curva

Tabla 3.4.
Radios (R_C) según Velocidad Específica (V_{CH}) y Peraltes (e) para $e_{m\acute{a}x} = 8\%$.

e (%)	$V_{CH} = 40$ km/h R (m)	$V_{CH} = 50$ km/h R (m)	$V_{CH} = 60$ km/h R (m)	$V_{CH} = 70$ km/h R (m)	$V_{CH} = 80$ km/h R (m)	$V_{CH} = 90$ km/h R (m)	$V_{CH} = 100$ km/h R (m)	$V_{CH} = 110$ km/h R (m)	$V_{CH} = 120$ km/h R (m)	$V_{CH} = 130$ km/h R (m)
1,5	784	1090	1490	1970	2440	2970	3630	4180	4900	5360
2,0	571	791	1090	1450	1790	2190	2680	3090	3640	4000
2,2	512	711	976	1300	1620	1980	2420	2790	3290	3620
2,4	463	644	885	1190	1470	1800	2200	2550	3010	3310
2,6	421	587	808	1080	1350	1650	2020	2340	2760	3050
2,8	385	539	742	992	1240	1520	1860	2160	2550	2830
3,0	354	496	684	916	1150	1410	1730	2000	2370	2630
3,2	326	458	633	849	1060	1310	1610	1870	2220	2460
3,4	302	425	588	790	988	1220	1500	1740	2080	2310
3,6	279	395	548	738	924	1140	1410	1640	1950	2180
3,8	259	368	512	690	866	1070	1320	1540	1840	2060
4,0	241	344	479	648	813	1010	1240	1450	1740	1950
4,2	224	321	449	608	766	948	1180	1380	1650	1850
4,4	208	301	421	573	722	895	1110	1300	1570	1760
4,6	192	281	395	540	682	847	1050	1240	1490	1680
4,8	178	263	371	509	645	803	996	1180	1420	1610
5,0	163	246	349	480	611	762	947	1120	1360	1540
5,2	148	229	328	454	579	724	901	1070	1300	1480
5,4	136	213	307	429	549	689	859	1020	1250	1420
5,6	125	198	288	405	521	656	819	975	1200	1360
5,8	115	185	270	382	494	625	781	933	1150	1310
6,0	106	172	253	360	469	595	746	894	1100	1260
6,2	98	161	238	340	445	567	713	857	1060	1220
6,4	91	151	224	322	422	540	681	823	1020	1180
6,6	85	141	210	304	400	514	651	789	982	1140
6,8	79	132	198	287	379	489	620	757	948	1100
7,0	73	123	185	270	358	464	591	724	914	1070
7,2	68	115	174	254	338	440	561	691	879	1040
7,4	62	107	162	237	318	415	531	657	842	998
7,6	57	99	150	221	296	389	499	621	803	962
7,8	52	90	137	202	273	359	462	579	757	919
8,0	41	73	113	168	229	304	394	501	667	832

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (2008)

3.6. Pendientes máximas y mínimas

Dado que para construir un pavimento rígido, el terreno debe presentar ciertas características, de las cuales una de ellas es que deben tener pendientes fuertes. Por lo tanto, al tratarse de terrenos montañoso la pendiente mínima será del 2%.

3.7. Curvas verticales

En todos los puntos de cambio de pendiente se debe proporcionar una curva vertical, existen cuatro criterios para determinar la longitud de las mismas:

Criterios de Comodidad: Aplicable a curvas cóncavas. Combina la fuerza centrífuga con el peso del vehículo.

Criterios de Operación: Visibilidad completa para evitar la impresión de un cambio súbito de pendiente.

Criterio de Drenaje: Advierte sobre la necesidad de modificar las pendientes de los desagües, aplicable a curvas cóncavas y convexas.

Criterio de Seguridad: La longitud de la curva debe ser tal que en toda la curva la distancia de visibilidad sea mayor o igual a la de parada.

En la siguiente figura se muestran los elementos que componen una curva vertical: Figura

6. Vista en Perfil



Fuente: Elaboración propia

4. CRITERIOS PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO

El diseño geométrico que se realiza se ajusta a los parámetros de diseño recomendados en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (2008) y las condiciones actuales de la vía existente en intervención.

4.1. Alineamiento horizontal

Los elementos geométricos de una carretera deben estar convenientemente relacionados, para garantizar una operación segura, a una velocidad de operación continua y acorde con las condiciones generales de la vía. A partir de las definiciones, formulaciones y recomendaciones del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (2008) del Instituto Nacional de Vías Colombiano, se realiza la cuantificación de cada uno de los elementos que conforman el diseño geométrico horizontal. En los anexos se detallan las magnitudes de cada uno de los elementos de la curvatura horizontal.

4.2. Alineamiento Vertical

El alineamiento vertical es una proyección del eje de la vía sobre un plano horizontal. El alineamiento vertical está formado por una serie de rectas conectadas por arcos parabólicos, a los que dichas rectas son tangentes. La inclinación de las tangentes verticales y la longitud de las curvas dependen principalmente de la topografía de la zona, del alineamiento horizontal, de la visibilidad, de la velocidad del proyecto, de los costos de construcción, de los costos de operación, del porcentaje de vehículos pesados y de su rendimiento en los ascensos (INVIAS, 2008).

4.2.1 Ejes del diseño vertical

El diseño geométrico en perfil de la vía tiene como base el eje de diseño y calzadas descritos en el alineamiento horizontal. Sobre este eje se proyectó la rasante a partir del perfil longitudinal del terreno obtenido del modelo digital de terreno generado con la información topográfica de nivelación, secciones transversales y la cuantificación de las magnitudes de los elementos que conforman este diseño vertical.

4.2.2 Trazados de la rasante

A partir de la topografía tomada recientemente, se determinan las cotas negras (cotas del terreno) para el eje diseñado en planta. El diseño del eje se obtuvo después de realizar varias iteraciones de los diferentes elementos geométricos, teniendo en cuenta las recomendaciones de la Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (2008)

4.2.3 Cálculo de los elementos del diseño en perfil

Con base en las definiciones, formulaciones del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (2008) del Instituto Nacional de Vías de Colombia, se realiza la cuantificación de cada uno de los elementos que conforman el diseño geométrico vertical ver anexos.

4.3. Secciones transversales

Diseñado el eje tanto a nivel horizontal como vertical y definido el peralte y su respectiva transición, se procede a diseñar las secciones transversales, teniendo en cuenta los anchos existentes de la banca. Como resultado se obtiene el plano para el eje de las secciones transversales. Dichas secciones se realizan cada 10 m en el sentido del abscisado y contienen toda la información referente a anchos de corona, calzada, sobre ancho, andenes, chaflanes cotas de la rasante, y condiciones de drenaje.

SECCION TRANSVERSAL SECTOR SALIDA VILLACARO



SECCION TRANSVERSAL SECTOR INGRESO AL CARMEN



La sección transversal elegida está por encima de la estructura existente con el ánimo de poder dar mejores condiciones al tramo a intervenir

BIBLIOGRAFÍA

MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO PARA CARRETERAS – INVIAS 2008

ANEXOS

ANEXO #1

CARTERA DE ELEMENTOS HORIZONTALES

ANEXO #2
CARTERA DE ELEMENTOS VERTICALES

ANEXO #3
COORDENADAS DE DISEÑO EN PLANTA

ANEXO #4
CARTERA DE RASANTE

ANEXO #5
CARTERA DE CHAFLÁN

ANEXO #6
CARTERA DE VOLUMEN DE TIERRA