INFORME DISEÑO GEOMÉTRICO

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE VIAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE COMBITA, DEPARTAMENTO DE BOYACA PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS DIRECTRICES DE LAS ORIENTACIONES TRANSITORIAS PARÁ LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN DEL DNP Y EL ACUERDO 12 DE LA COMISION RECTORA DEL SGR PARA LA GESTION DE PROYECTOS DE INVERSION DEL DNP

Diciembre 2024

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 5
2 LOCALIZACIÓN 6
3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 7
3.1 ESTRUCTURA DE PAVIMENTO 7
3.2 TALUDES 8
3.3 GENERALIDADES DEL DISEÑO DEL PROYECTO 8
4 METODOLOGÍA DE DISEÑO 9
5 PARÁMETROS DE DISEÑO 10
5.1 NORMATIVA APLICADA 10
5.2 VELOCIDAD DE DISEÑO 10
5.3 PARÁMETROS DE DISEÑO 11
5.4 VEHICULO DE DISEÑO 12
5.5 ALINEAMIENTO HORIZONTAL 12
5.6 ALINEAMIENTO VERTICAL 13
5.7 SECCION TRANSVERSAL DE LA VÌA 13
5.8 SOBREANCHO 14
6 CÁLCULOS 15
6.1 NIVELACIÓN DE LA RASANTE 15
6.2 MATERIALES DE EXCAVACIÓN 15
6.3 MATERIALES DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO 15
7 CONCLUSIONES 16
8 BIBLIOGRAFÍA 17

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización general municipio de Cómbita, Boyacá..... 6
Figura 2. Localización especifica tramos placa huella municipio de Cómbita, Boyacá..... 7
Figura 3. Estructura de Pavimento..... 8
Figura 4. Vehículo de diseño 12
Figura 5. Sección transversal tipo placa huella 14

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de localización de tramos placa huella 6
Tabla 2. Inclinaciones de Taludes Utilizadas en los tramos de corte y lleno 8
Tabla 3. Localización de los puntos de inicio y terminación del alineamiento del proyecto. 9
Tabla 4. Velocidad de diseño..... 10
Tabla 5. Parámetros de Diseño utilizados en los Tramos de pavimento tipo placa huella. 11
Tabla 6. Pendientes máximas y mínimas manejadas de los tramos 13
Tabla 7. Parámetros de las Secciones Transversales, tramos de Pavimento. 14
Tabla 8. Curvas tipo en función de la deflexión y el radio de la curva. 14

1 INTRODUCCIÓN

En el presente documento se realizará el estudio para el diseño geométrico de vías terciarias en el municipio de Cómbita, Departamento de Boyacá; la cual está enmarcada en el contexto de mejoramiento y bajo las indicaciones de la ***guía de diseño de pavimentos con placa huella*** del **INVIAS**, por lo que en el mismo se buscará ceñirse a las condiciones actuales de la vía, anchos de calzada, alturas de rasante existente etc, sin embargo, ciertos ajustes en la medida de lo posible se realizaran con el fin de que se brinden las mejores condiciones de servicio.

A continuación, se mostrará el procedimiento y las condiciones particulares del estudio para el trazado del tramo localizado en el sector rural del municipio de Cómbita, Boyacá.

2 LOCALIZACIÓN

La vía sobre la cual se proyecta realizar el mejoramiento se encuentra localizada en el municipio de Cómbita, Departamento de Boyacá.

Figura 1. Localización general municipio de Cómbita, Boyacá



Fuente: El Autor y OT municipio de Combita

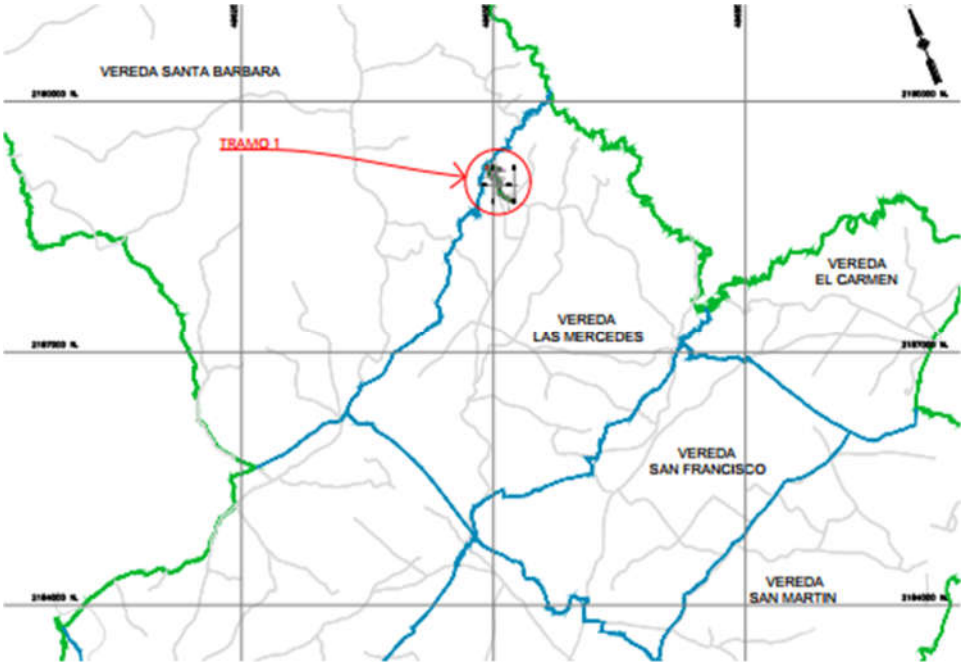
En un contexto más específico las vías a las cuales se proyecta el mejoramiento con pavimento tipo placa huella son :

Tabla 1. Tabla de localización de tramos placa huella

DESCRIPCIÓN	LONGITUD (m)	VEREDA
TRAMO 1	805.52	Las Mercedes

Fuente: El Autor

Figura 2. Localización especifica tramos placa huella municipio de Cómbita, Boyacá



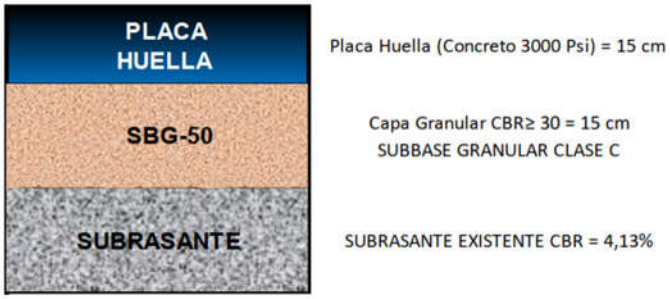
Fuente: Plano de localización

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

El mejoramiento de las vías mencionadas incluye la construcción de pavimento tipo placa huella que permita una mejor circulación de los vehículos en estas zonas rurales del municipio de Cómbita. Actualmente no se cuenta con ninguna superficie de rodamiento, por lo cual y siguiendo las indicaciones del estudio y diseño de pavimento se tiene la siguientes estructura tipo:

Figura 3. Estructura de Pavimento



Fuente: Informe de diseño de Pavimentos

3.2 TALUDES

Teniendo en cuenta que la naturaleza de las pavimentaciones con placa huella es la de mantener las condiciones actuales del trazado, ciertas zonas requieren cortes o rellenos para completar la banca de la vía por la construcción de cunetas, además de los sobreanchos recomendados por la guía del INVIAS, por lo que se tienen en cuenta las siguientes inclinaciones de taludes:

Tabla 2. Inclinaciones de Taludes Utilizadas en los tramos de corte y lleno

Tramo	Inclinación
Zona en Corte	0.5H:1V
Zona en Relleno	1.5H:1V

Fuente: El autor

3.3 GENERALIDADES DEL DISEÑO DEL PROYECTO

Las coordenadas de localización iniciales de los tramos de estudio se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3. Localización de los puntos de inicio y terminación del alineamiento del proyecto.

	PUNTO	TRAMO	NORTE	ESTE
INICIO 0+000	1	TRAMO 2	2188813.850	4965222.038
FIN 0+805.52	2		2189208.165	4964920.441

Fuente: El autor

4 METODOLOGÍA DE DISEÑO

Para la generación del proyecto geométrico se empleó la siguiente metodología:

- Con base en la topografía tomada en el sector se identificó el corredor vial objeto de mejoramiento, verificando construcciones colindantes, existencia de postes de luz, anchos de vía existente y localización de estructuras de drenaje.

- Se generó el diseño en planta y perfil aprovechando al máximo el corredor vial existente, adoptando la gran mayoría de las características preexistentes para optimizar el diseño geométrico.

- Se calculo el peralte de la vía en función de la velocidad de diseño y de las recomendaciones de la guía de diseño de pavimentos con placa huella del INVIAS, se incorporó geométricamente al diseño planteado, con el fin de garantizar la funcionalidad de la vía transversalmente de la manera existente.

- Se generaron las secciones transversales de la vía y se hizo el cálculo de las cantidades de materiales y los movimientos de tierras para la estructura de pavimento utilizada.

5 PARÁMETROS DE DISEÑO

5.1 NORMATIVA APLICADA

Para el desarrollo del diseño geométrico se han empleado las siguientes normas técnicas:

- Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, año 2008 del INVÍAS.
- Guía de diseño de pavimentos con placa huella del INVIAS

El diseño geométrico del mejoramiento cumple las especificaciones dadas por el alcance del proyecto, anchos de calzada, sobreanchos y radios de giro.

5.2 VELOCIDAD DE DISEÑO

Para la velocidad de diseño se adoptaron las recomendaciones dadas en el manual de diseño geométrico de carreteras del INVIAS. Teniendo en cuenta que las pendientes de los tramos son de categoría montañosa y escarpada y la categoría de vía terciaria, se tiene una velocidad de diseño de 20 km/h.

Tabla 4. Velocidad de diseño

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										

Fuente: manual de diseño geométrico de carreteras INVIAS.

5.3 PARÁMETROS DE DISEÑO

A continuación, se presentan los parámetros de diseño adoptados para los corredores viales rurales objeto de intervención, los cuales se eligieron considerando la necesidad de utilizar la geometría existente bajo la premisa de cumplir con las especificaciones planteadas en la Guía para el diseño la guía de diseños de pavimentos con placa huella, el manual de Diseño Geométrico de Carreteras año 2008 del INVÍAS y velocidad de diseño **20 km/h**:

La **velocidad específica** de curvas y tangentes se considera igual a la velocidad de diseño del tramo. Esta consideración está apoyada en lo expresado en el numeral 2.1.3.1.1. del Manual de Diseño Geométrico del INVIAS 2008, “Criterios para la asignación de la Velocidad Específica de la curva horizontal (VCH)”)”, cuando al citar distintos criterios de asignación de la velocidad específica en los cuales dicha velocidad puede estar entre la velocidad de diseño del tramo (VTR) y una velocidad superior en veinte (20). En la Tabla 5 se presentan los parámetros de diseño del proyecto.

Tabla 5. Parámetros de Diseño utilizados en los Tramos de pavimento tipo placa huella.

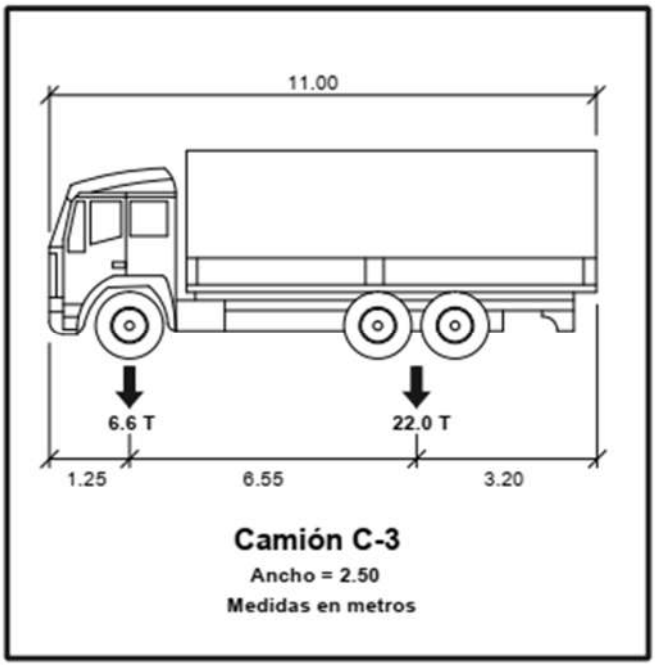
PARÁMETRO	Un.	Vel. diseño 30 km/h
		VALOR
Radio mínimo	m	11
Peralte máximo	%	2.00
Pendiente relativa máxima (peraltes)	%	1.28
Pendiente relativa mínima (peraltes)	%	0.20
Entre tangencia mínima curvas espirales del mismo sentido	m	Existente
Pendiente longitudinal mínima	%	Existente
Pendiente longitudinal máxima	%	Existente
Longitud mínima de la tangente vertical	m	Existente
K mínimo (parámetro para el control de la distancia de visibilidad de parada)	Adimensional	Existente (curvas convexas) Existente (curvas cóncavas)
Longitud mínima de la curva vertical	m	20

Fuente: Elaboración Propia.

5.4 VEHICULO DE DISEÑO

Se toma de acuerdo a la recomendación de la Guía para el diseño la guía de diseños de pavimentos con placa huella INVIAS, la cual establece como vehículo de diseño el camión C-3.

Figura 4. Vehículo de diseño



Fuente: Guía para el diseño la guía de diseños de pavimentos con placa huella, INVIAS

5.5 ALINEAMIENTO HORIZONTAL

Radios de Giro

Según la tabla 1.1 de la guía de Diseño para pavimentos con Placa-huella, el radio mínimo para tramos de placa-huella es de 11m, sin embargo, en el tramo 7 por consideraciones especiales del alineamiento existente se requirió de un radio menor el cual se le genero su respectivo sobreancho.

Longitud de la curva circular

Por recomendación del Manual de Diseño Geométrico, mínimo se debe tener una longitud de curva circular igual a la distancia recorrida por un vehículo a la velocidad específica durante dos segundos, sin embargo, teniendo en cuenta las limitaciones en afectaciones prediales se pueden utilizar radios menores que cumplan para una velocidad de 20 Km/h.

Deflexiones menores entre tangentes Horizontales

Teniendo en cuenta que el valor de la flecha para curvas circulares es muy pequeño cuando hay deflexiones menores a 2°, se consideró no empalmar estas tangentes con ningún tipo de curva, sino dejar el PI como un punto de quiebre, el cual no genera afectación en la estabilidad de los vehículos, ni incomodidad al conducir.

5.6 ALINEAMIENTO VERTICAL

Considerando la geometría de la vía, y el tipo de terreno se llevó a cabo el diseño de los diferentes tramos viales considerando las pendientes máximas y mínimas que se observan en la Tabla 6, es importante resaltar que se busca adaptarse a la geometría existente, para evitar sobrecostos y excesivos movimientos de tierra.

Tabla 6. Pendientes máximas y mínimas manejadas de los tramos

Tramo	Ubicación	Pendiente máxima (%)	Pendiente mínima (%)
Tramo 1	Las Mercedes	18.63	2.96

Fuente: El Autor

5.7 SECCION TRANSVERSAL DE LA VÌA

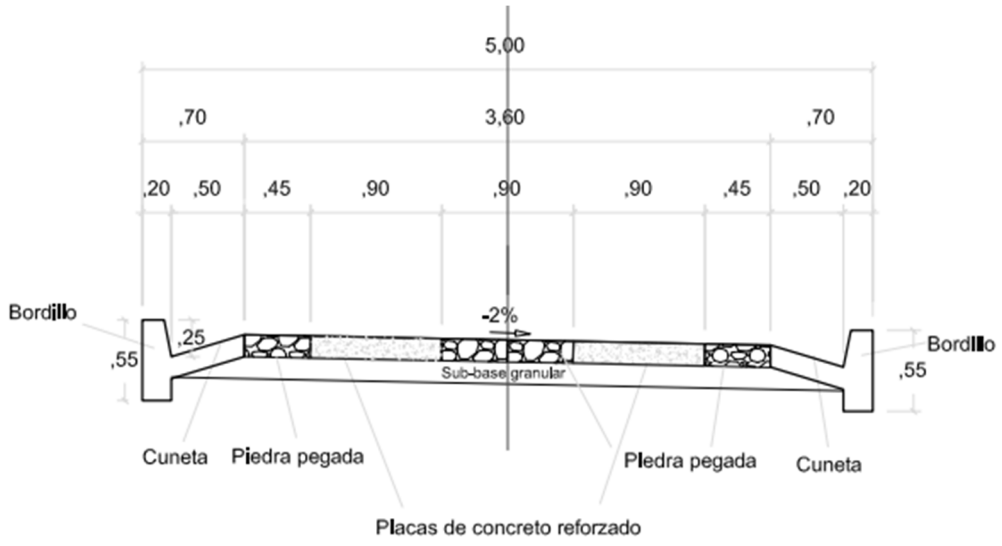
La sección transversal es tipo para tramos rectos y curvas de radios grandes y se mantendrá de acuerdo a las indicaciones de la guía de diseño de pavimentos con placa huella:

Tabla 7. Parámetros de las Secciones Transversales, tramos de Pavimento.

Tramo	Ubicación	Ancho de Carril (m)	Ancho de Calzada (m)	Ancho de Cuneta (m)
Tramo 1	Vereda Las Mercedes	1.8m	3.6m	0.70 m

Fuente: El autor.

Figura 5. Sección transversal tipo placa huella



Fuente: Guía para el diseño la guía de diseños de pavimentos con placa huella, INVIAS

5.8 SOBREANCHO

En vías con placa-huella el sobreancho está en función del radio de curvatura y de la deflexión presentándose diferentes combinaciones y anchos de Placa-huella y de Piedra pegada. Esto se puede ver con mayor claridad en el Capítulo 1 de la guía de diseño de pavimentos con placa huella. En este diseño se siguen las recomendaciones de acuerdo a cada tipo de curva especificada en la guía como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 8. Curvas tipo en función de la deflexión y el radio de la curva.

Curva tipo	Figura No.	Radio (m)	Deflexión Δ, en grados	Berma-cuneta exterior (m)	Piedra pegada exterior (m)	Placa-huella exterior (m)	Piedra pegada central (m)	Placa-huella interior 1 (m)	Placa-huella interior 2 (m)	Piedra pegada interior (m)	Berma-cuneta interior (m)	Ancho total calzada (m)	Longitud transición total (m)	Longitud transición sobreancho (m)
1	1.3	> 150	Δ <= 150	0.70	0.45	0.90	0.90	0.90	0.00	0.45	0.70	5.00	0	0
2	1.4	80<R<=150	Δ <= 150	0.70	0.45	1.35	0.45	1.35	0.00	0.00	0.70	5.00	6	0
3	1.5	60<R<=80	Δ <= 150	0.70	0.45	1.35	0.45	1.35	0.00	0.00	0.70	5.00	9	0
4	1.6	40<R<=60	Δ <= 150	0.70	0.45	1.35	0.45	1.35	0.00	0.00	0.70	5.00	12	0
5	1.7	30<R<=40	Δ <= 150	0.70	0.45	1.80	0.00	1.80	0.00	0.00	0.70	5.45	12	3
6	1.8	25<R<=30	Δ <= 150	0.70	0.45	1.80	0.00	1.80	0.00	0.00	0.70	5.45	15	3
7	1.9	20<R<=25	Δ <= 45	0.70	0.45	1.80	0.00	1.80	0.00	0.00	0.70	5.45	15	3
8	1.10	20<R<=25	45 < Δ <= 150	0.70	0.45	1.80	0.00	0.90	1.35	0.00	0.70	5.90	15	3
9	1.11	11<=R<=20	Δ <= 30	0.70	0.45	1.80	0.00	1.80	0.00	0.00	0.70	5.45	15	3
10	1.12	11<=R<=20	30 < Δ <= 45	0.70	0.45	1.80	0.00	0.90	1.35	0.00	0.70	5.90	15	6
11	1.13	11<=R<=20	45 < Δ <= 90	0.70	0.45	1.80	0.00	0.90	1.80	0.00	0.70	6.35	18	9
12	1.14	11<=R<=20	90 < Δ <= 150	0.70	0.45	1.80	0.00	1.35	1.80	0.00	0.70	6.80	21	9

Fuente: Guía para el diseño la guía de diseños de pavimentos con placa huella, INVIAS

6 CÁLCULOS

6.1 NIVELACIÓN DE LA RASANTE

Una vez llevado a cabo el diseño, se generaron carteras de nivelación de rasante que se pueden observar con mayor detalle en el anexo: **Carteras de replanteo de la rasante.**

6.2 MATERIALES DE EXCAVACIÓN

Una vez diseñado el corredor vial se obtuvieron las cantidades de material que se debe excavar para poder implementar el diseño geométrico y de pavimentos, las cantidades de **movimiento de tierras** se anexan a este informe.

6.3 MATERIALES DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

Tras considerar las diferentes estructuras de pavimento a implementar en los tramos viales analizados se pudo calcular la totalidad de materiales que se utilizarían en las construcciones viales Los reportes de estos materiales se observan con detalle en el reporte de **Cantidades de Materiales** anexo.

7 CONCLUSIONES

- Resulta de gran importancia considerar las implicaciones que conlleva realizar un diseño geométrico tomando como referencia un corredor existente, ya que las limitaciones físicas y presupuestales que supone el mismo generan gran dificultad en la adopción de los criterios sugeridos por la normativa utilizada para el diseño geométrico, de ahí que sea de gran importancia el criterio del ingeniero en la decisión frente a estas limitantes.

- Se recomienda tomar un ancho de franja de topografía mayor para dimensionar de mejor forma los taludes.

- Se consideran secciones de cruce en los sitios donde se cuenta con suficiente espacio de entre tangencias.

- Los tramos viales cuentan con pendientes altas, los cuales en el trazado de la rasante se mantuvieron con el fin de evitar grandes movimientos de tierra.

8 BIBLIOGRAFÍA

- Manual de diseño geométrico de carreteras, año 2008 del INVÍAS.
- Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-Huella, año 2015 del INVÍAS

Elaboró

Ing. OSCAR RICARDO CORREDOR
N° 01197-0446

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo OSCAR RICARDO CORREDOR, identificado con C.C. 7164236 de Tunja, en mi calidad de INGENIERO EN TRANSPORTE Y VÍAS Matricula profesional M.P 01197-0446 CERTIFICO que elabore el DISEÑO GEOMETRICO VIAL para el proyecto cuyo objeto es 'ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO DE VIAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE COMBITA, DEPARTAMENTO DE BOYACA PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS DIRECTRICES DE LAS ORIENTACIONES TRANSITORIAS PARÁ LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN DEL DNP Y EL ACUERDO 12 DE LA COMISION RECTORA DEL SGR PARA LA GESTION DE PROYECTOS DE INVERSION DEL DNP, dando cumplimiento a lo establecido en el MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO VIAL del INVIAS y la GUÍA DE DISEÑO DE PAVIMENTOS CON PLACA-HUELLA, AÑO 2015 DEL INVÍAS.

Dada a en el mes de diciembre de 2024

_____

Ing. OSCAR RICARDO CORREDOR
M.P 01197-0446