



**El futuro
es de todos**

DNP
Departamento
Nacional de Planeación



El futuro
es de todos

DNP
Departamento
Nacional de Planeación



Presentación Proyecto Tipo Mejoramiento de vías terciarias

Fuente: Foto INVIAS

**Departamento Nacional de
Planeación**

Junio, 2019



ÍNDICE

1. Generalidades

2. Herramienta del proyecto tipo

3. Ejemplo de aplicación

1 Generalidades

Proyecto Tipo Mejoramiento de vías terciarias

Proyecto tipo para mejoramiento de vías terciarias

**Mesa
interinstitucional de
red vial terciaria**



El futuro
es de todos

DNP
Departamento
Nacional de Planeación



Agencia Nacional de
Infraestructura



La movilidad
es de todos

Mintransporte



Definieron como eje estratégico, la formulación de:

PROYECTO TIPO PARA EL MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS

OBJETIVOS

- Facilitar la formulación y estructuración de proyectos en vías terciarias
- Implementar soluciones costo-eficientes adaptables en vías terciarias.

El Proyecto Tipo hace parte parte de los pasos definidos en el CONPES 3857 LINEAMIENTOS DE POLÍTICA PARA LA GESTIÓN DE LA RED TERCIARIA con relación a implementar procesos constructivos innovadores para la optimización de recursos.



Proyecto tipo para mejoramiento de vías terciarias

Esquema general del proyecto tipo



Fuente: <http://www.beevoz.com/2015/10/30/como-estabilizar-suelos-de-cemento/>

Fuente: KELLER Gordon; SHERAR James; Ingeniería de Caminos Rurales Guía de Campo para las Mejores Prácticas de Gestión de Caminos Rurales

Proyecto tipo para mejoramiento de vías terciarias

El proyecto tipo se basa en una herramienta que evalúa y selecciona mediante una **evaluación multicriterio**, la mejor técnica de solución para mejoramiento de vías terciarias (aprobadas por normativa técnica INVIAS), y las cuales hacen parte del presente **PROYECTO TIPO** se enmarcan en dos grandes grupos de soluciones:

- Soluciones estructurales:
 - Estabilización con cemento.
 - Estabilización con emulsión asfáltica.
 - Estabilización mecánica.
- Soluciones funcionales de transitabilidad:
 - Lechada Asfáltica
 - Tratamiento Superficial doble.

Se contempla uso combinado con placa huella en tramos específicos.

Proyecto tipo para mejoramiento de vías terciarias

El uso del proyecto tipo permite la selección de la alternativa, no solo con base en los costos de implementación, sino en una serie de criterios que permitan seleccionar a nivel de pre-factibilidad, la mejor alternativa que cumpla con las siguientes condiciones:

- Económicamente viable.
- Durable.
- Sostenible.
- Construible.
- Versátil.
- Progresiva.

Proyecto tipo para mejoramiento de vías terciarias

Ámbito de aplicabilidad

Aspecto	Detalle	Requisito
Tipo de vía	De tercer orden (terciaria)	
Tránsito	TPD máximo permitido (veh. mixtos/día)	Máx. 500 veh/día
	Máxima cantidad de vehículos comerciales (buses y camiones) que transitan durante el día.	95 veh. comerciales equivalentes/día
Periodo de diseño	Años	5
Pendiente Longitudinal	Máxima inclinación para implementación de soluciones diferentes a placa huella	Pendiente $\leq$ 10%
	Inclinación del tramo vial para considerar uso de placa huella	Pendiente $>$ 10%
Capacidad portante subrasante	<u>CBR de la</u> subrasante	$>$ 3%

Proyecto tipo para mejoramiento de vías terciarias

Ámbito de aplicabilidad

Categorización vial Resolución 1530 de 2017

	PONDERACIÓN	40	20		20	20
	CATEGORÍA	FUNCIONALIDAD	TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO		DISEÑO GEOMÉTRICO	POBLACIÓN
			Límite Inferior	Límite Superior		
1	VÍAS DE PRIMER ORDEN	Permite la comunicación a nivel Nacional, conectando capitales de departamento, fronteras, puertos y zonas de producción(*)	700 Veh/día	>=700 Veh/día	Calzada doble o Calzada sencilla >=7,30 m	Población de Capitales de departamento, pasos de frontera y/o puertos
2	VÍAS DE SEGUNDO ORDEN	Permite la comunicación entre dos o más municipios o con una vía de primer orden	150 Veh/día	<700 Veh/día	Calzada sencilla < a 7,30 m	Cabeceras municipales con más de 15.000 habitantes
3	VÍAS DE TERCER ORDEN	Permite la comunicación entre dos o más veredas de un municipio o con una vía de segundo orden	>=1 Veh/día	<150Veh /día	Calzada sencilla <= a 6.00 m	Cabeceras municipales con menos de 15.000 habitantes

Proyecto tipo para mejoramiento de vías terciarias

8 Alternativas contempladas adicionales a placa huella

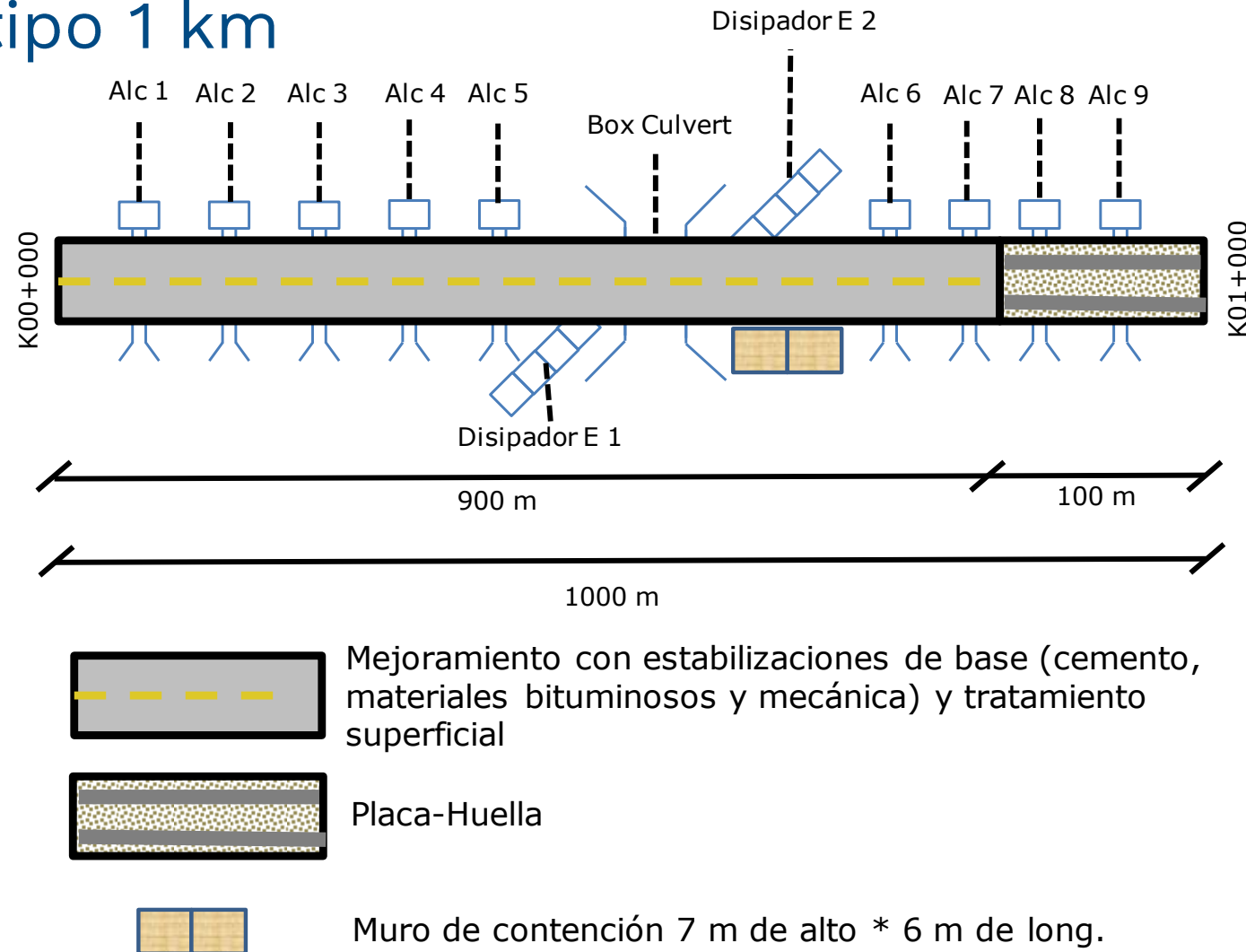
ALTERNATIVA	DESCRIPCIÓN SOLUCIÓN	Monto
ALTERNATIVA 1	Base estabilizada con cemento + Lechada asfáltica	\$849.984.682
ALTERNATIVA 2	Base estabilizada con cemento+Tratamiento superficial doble	\$879.788.874
ALTERNATIVA 3	Base estabilizada con emulsión asfáltica+Lechada asfáltica	\$768.451.453
ALTERNATIVA 4	Base estabilizada con emulsión asfáltica+Tratamiento superficial doble	\$804.664.082
ALTERNATIVA 5	Base estabilizada mecánicamente+Lechada asfáltica	\$748.365.959
ALTERNATIVA 6	Base estabilizada mecánicamente+Tratamiento superficial doble	\$779.271.217
ALTERNATIVA 7	Vía existente + Lechada asfáltica	\$679.629.763
ALTERNATIVA 8	Vía existente + Tratamiento superficial doble	\$711.374.516

Para todas las alternativas se contempla la implementación de una subbase granular Clase C según lo dispuesto en ARTÍCULO 320 – 13 del INVIAS.

Para subrasantes con $CBR \leq 3\%$ se recomienda realizar MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON ADICIÓN DE MATERIALES, según lo dispuesto en ARTÍCULO 230 – 13 INVIAS.

Proyecto tipo para mejoramiento de vías terciarias

Tramo tipo 1 km



Más costo-eficiente que el tramo tipo de 1 km sólo placa huella.

Mayores alcances de intervención:

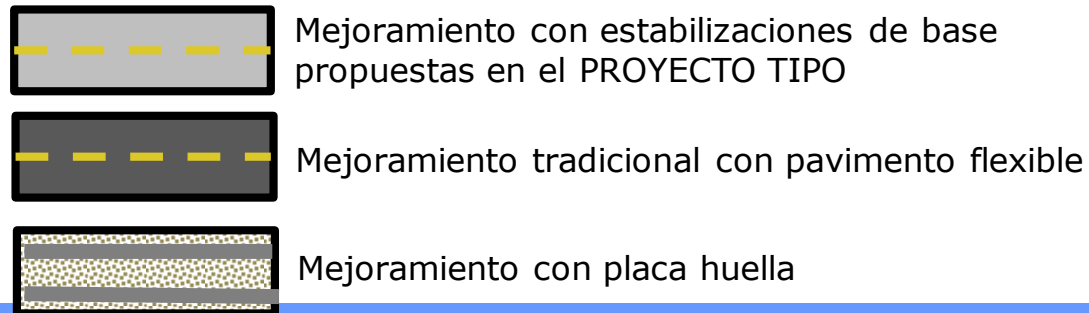
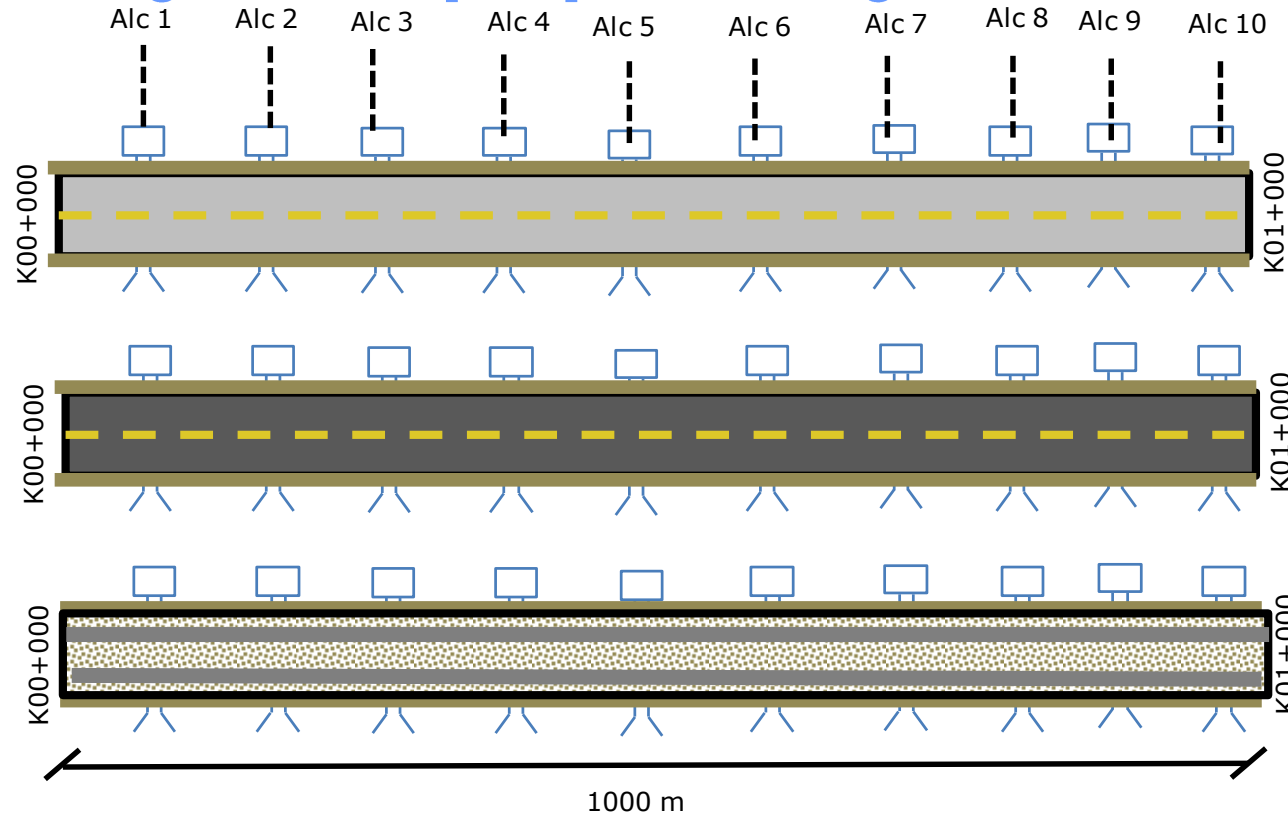
- Obras de drenaje.
- Obras de contención y estabilización de taludes.

Proyecto tipo para mejoramiento de vías terciarias-

Niveles de Intervención considerando alternativas del proyecto tipo

Alternativa	Descripción	Precio por km
Alternativa 7	Vía existente+Lechada Asfáltica con obras de drenaje básicas cunetas sin concreto	\$ 413.360.000
Alternativa 7	Vía existente+Lechada Asfáltica con obras de drenaje básicas cunetas con concreto	\$ 545.301.000
Alternativa 8	Vía existente + Tratamiento Superficial Doble con obras de drenaje básicas cunetas con concreto	\$ 588.646.000
Alternativa 4	Base estabilizada con emulsión asfáltica + Tratamiento superficial doble con obras de drenaje básicas cunetas con concreto	\$ 697.806.000

Proyecto tipo para mejoramiento de vías terciarias



Comparación a tres niveles de intervención en las mismas condiciones por km:

Mejoramiento Proyecto Tipo \$413.360.000

Vía existente+Lechada Asfáltica con obras de drenaje básicas cunetas sin concreto

Mejoramiento pav. flexible \$1.506.383.000

Mejoramiento Placa Huella \$901.296.000

Ahorro en la inversión

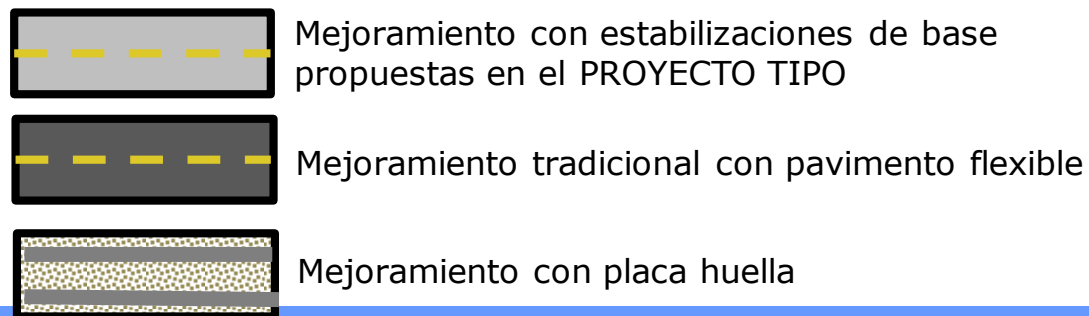
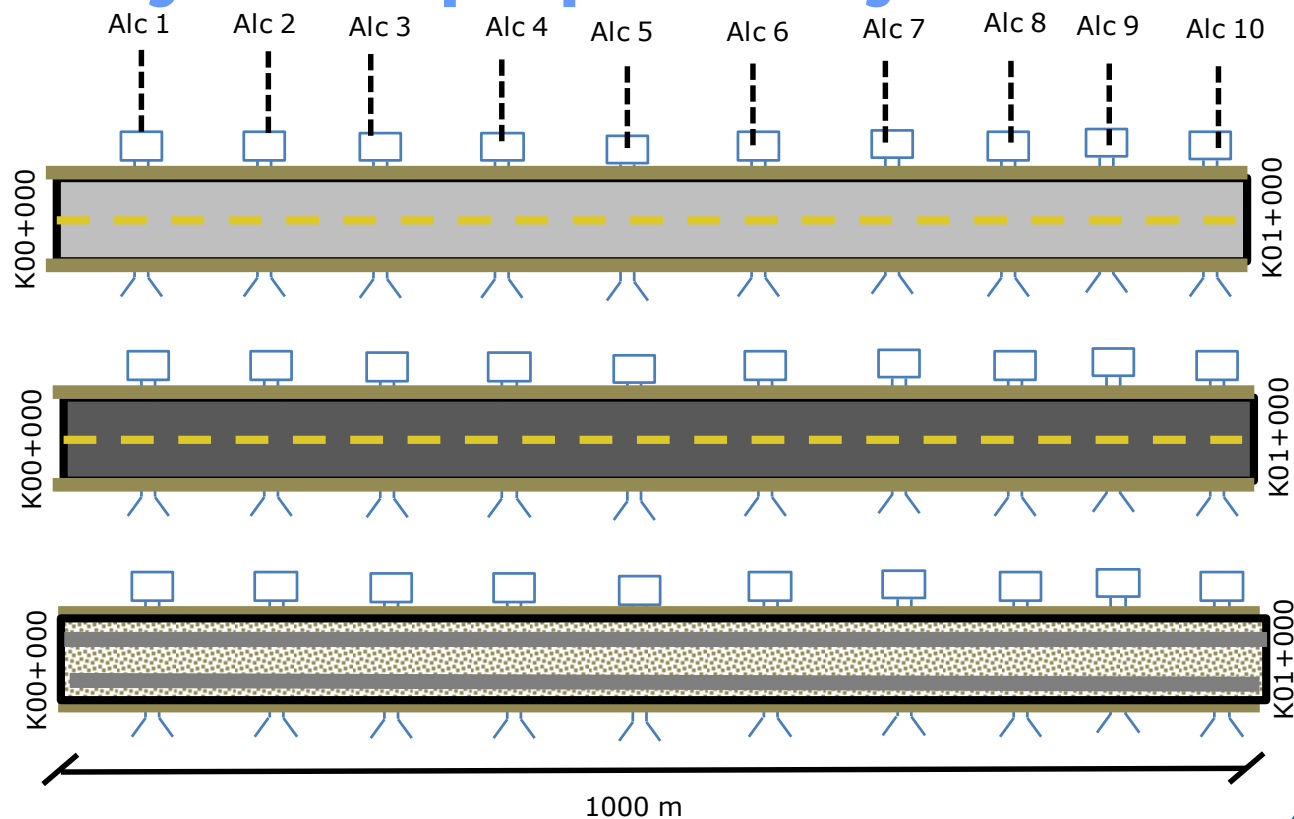
Ahorro comparado entre mejoramiento planteado en proyecto tipo y mejoramiento tradicional con pavimento flexible

\$1.093.023.000

Ahorro comparado entre mejoramiento planteado en proyecto tipo y mejoramiento proyecto tipo placa-huella

\$487.936.000

Proyecto tipo para mejoramiento de vías terciarias



Comparación a tres niveles de intervención en las mismas condiciones por km:

Mejoramiento Proyecto Tipo \$545.301.000

Vía existente+Lechada Asfáltica con obras de drenaje básicas cunetas con concreto

Mejoramiento pav. flexible \$1.506.383.000

Mejoramiento Placa Huella \$901.296.000

Ahorro en implementación

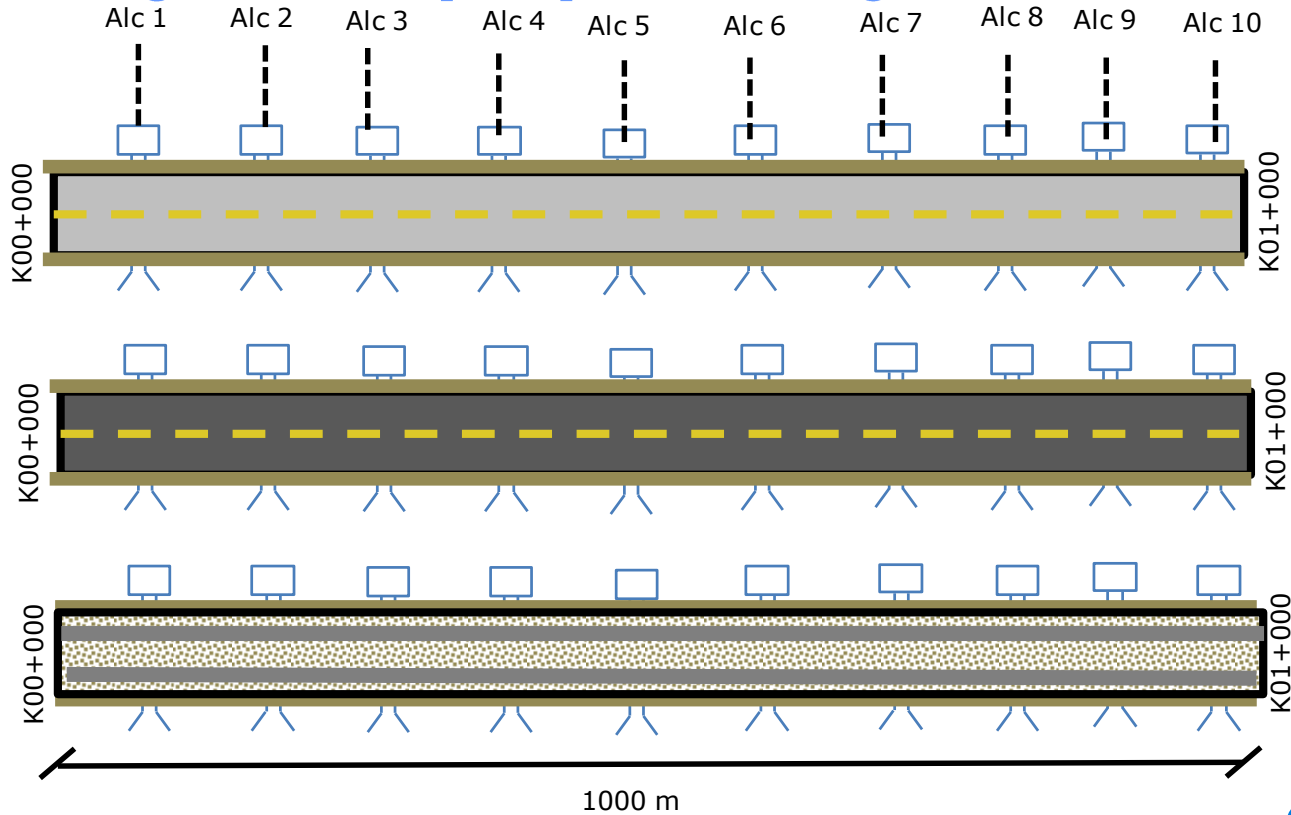
Ahorro comparado entre mejoramiento planteado en proyecto tipo y mejoramiento tradicional con pavimento flexible

\$961.082.000

Ahorro comparado entre mejoramiento planteado en proyecto tipo y mejoramiento proyecto tipo placa-huella

\$355.995.000

Proyecto tipo para mejoramiento de vías terciarias



Comparación a tres niveles de intervención en las mismas condiciones por km:

Mejoramiento Proyecto Tipo \$588.646.000
 Vía existente + Tratamiento Superficial Doble
 con obras de drenaje básicas cunetas con
 concreto
Mejoramiento pav. flexible \$1.506.383.000

Mejoramiento Placa Huella \$901.296.000

Ahorro en implementación

Ahorro comparado entre mejoramiento planteado en proyecto tipo y mejoramiento tradicional con pavimento flexible

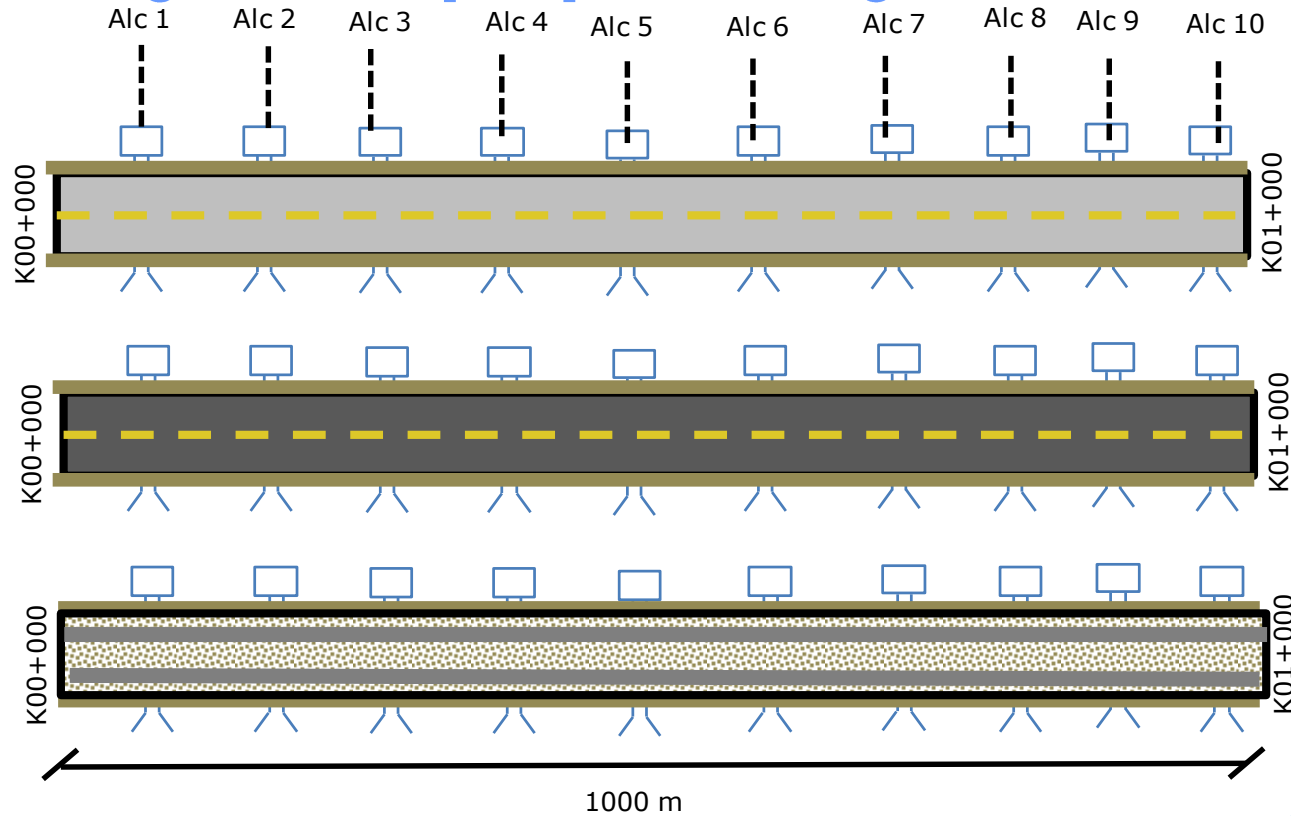
\$938,484,000

Ahorro comparado entre
mejoramiento planteado en
proyecto tipo y mejoramiento
proyecto tipo placa-huella

\$333,397,000

Taller Construyendo País

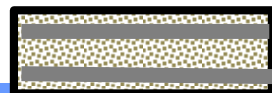
Proyecto tipo para mejoramiento de vías terciarias



Mejoramiento con estabilizaciones de base
propuestas en el PROYECTO TIPO



Mejoramiento tradicional con pavimento flexible



Mejoramiento con placa huella

Comparación a tres niveles de intervención en las mismas condiciones por km:

Mejoramiento Proyecto Tipo \$697.806.000

Base estabilizada con emulsión asfáltica + Tratamiento superficial doble con obras de drenaje básicas cunetas con concreto

Mejoramiento pav. flexible \$1.506.383.000

Mejoramiento Placa Huella \$901.296.000

Ahorro en implementación

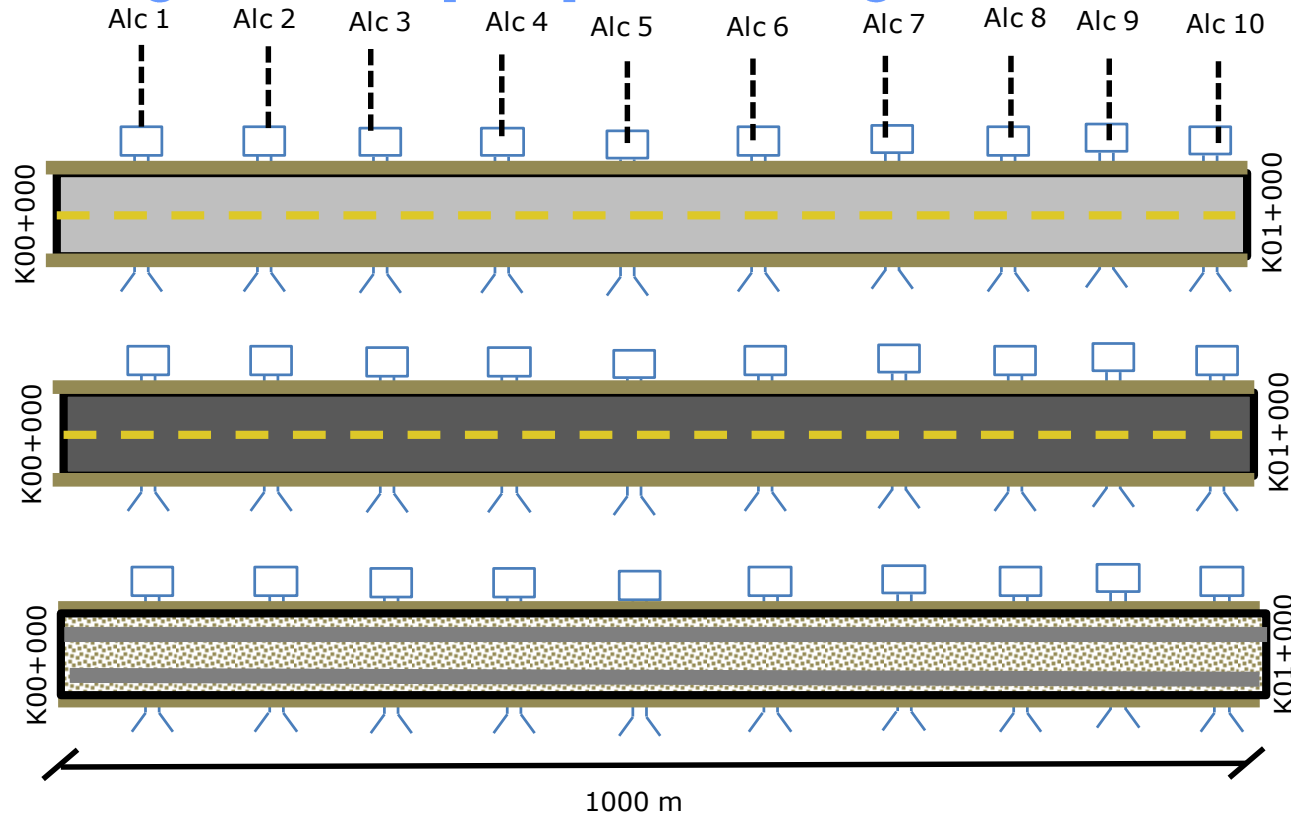
Ahorro comparado entre
mejoramiento planteado en
proyecto tipo y mejoramiento
tradicional con pavimento flexible

\$808.577.000

Ahorro comparado entre
mejoramiento planteado en
proyecto tipo y mejoramiento
proyecto tipo placa-huella

\$203.490.000

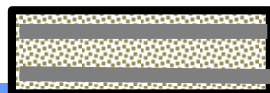
Proyecto tipo para mejoramiento de vías terciarias



Mejoramiento con estabilizaciones de base
propuestas en el PROYECTO TIPO



Mejoramiento tradicional con pavimento flexible



Mejoramiento con placa huella

Comparación a tres niveles de intervención en las mismas condiciones por km:

Mejoramiento Proyecto Tipo \$697.806.000

Base estabilizada con emulsión asfáltica + Tratamiento superficial doble con obras de drenaje básicas cunetas con concreto

Mejoramiento pav. flexible \$1.506.383.000

Mejoramiento Placa Huella \$901.296.000

Ahorro en implementación

Ahorro comparado entre
mejoramiento planteado en
proyecto tipo y mejoramiento
tradicional con pavimento flexible

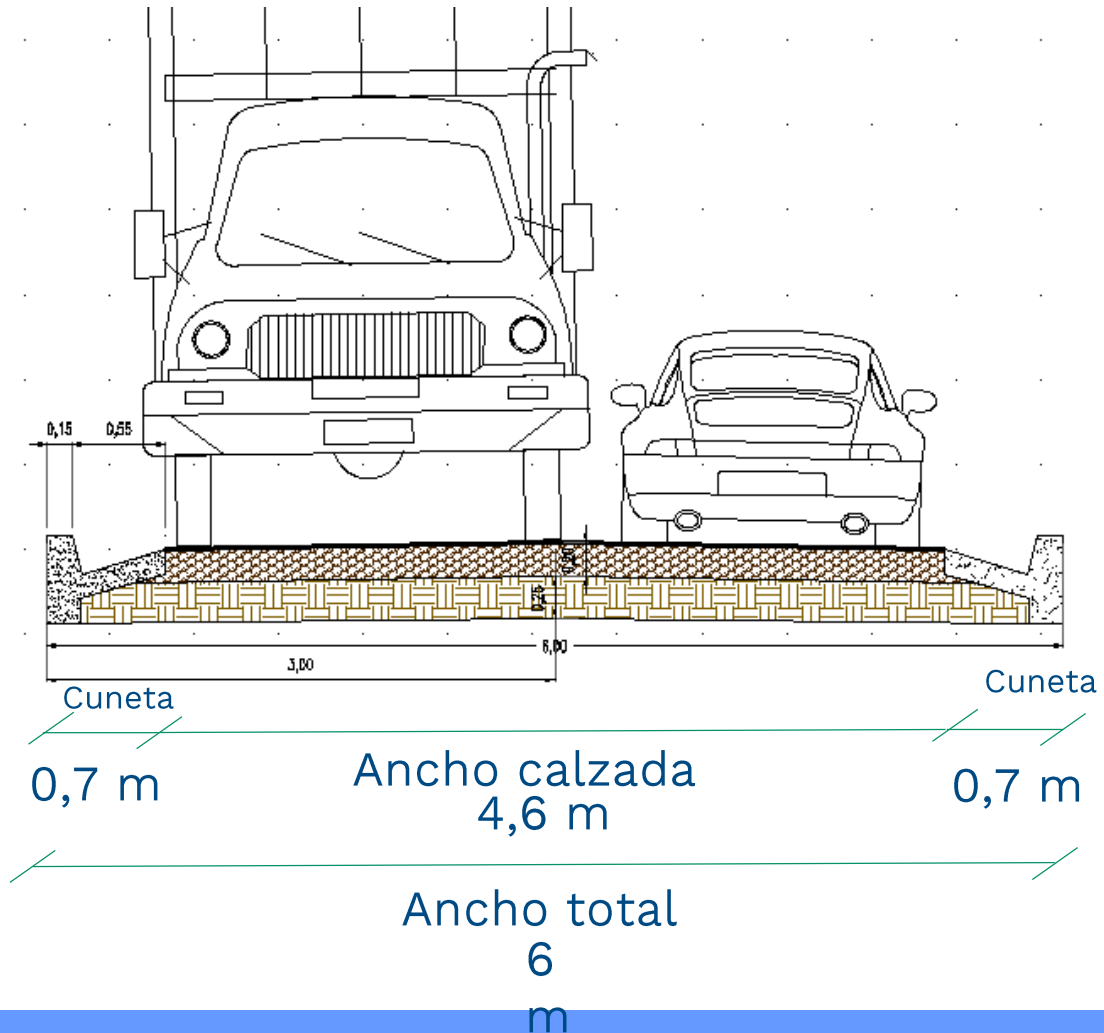
\$808.577.000

Ahorro comparado entre
mejoramiento planteado en
proyecto tipo y mejoramiento
proyecto tipo placa-huella

\$203.490.000

Esquema de sección transversal tipo presupuesto por km

Cuneta en concreto

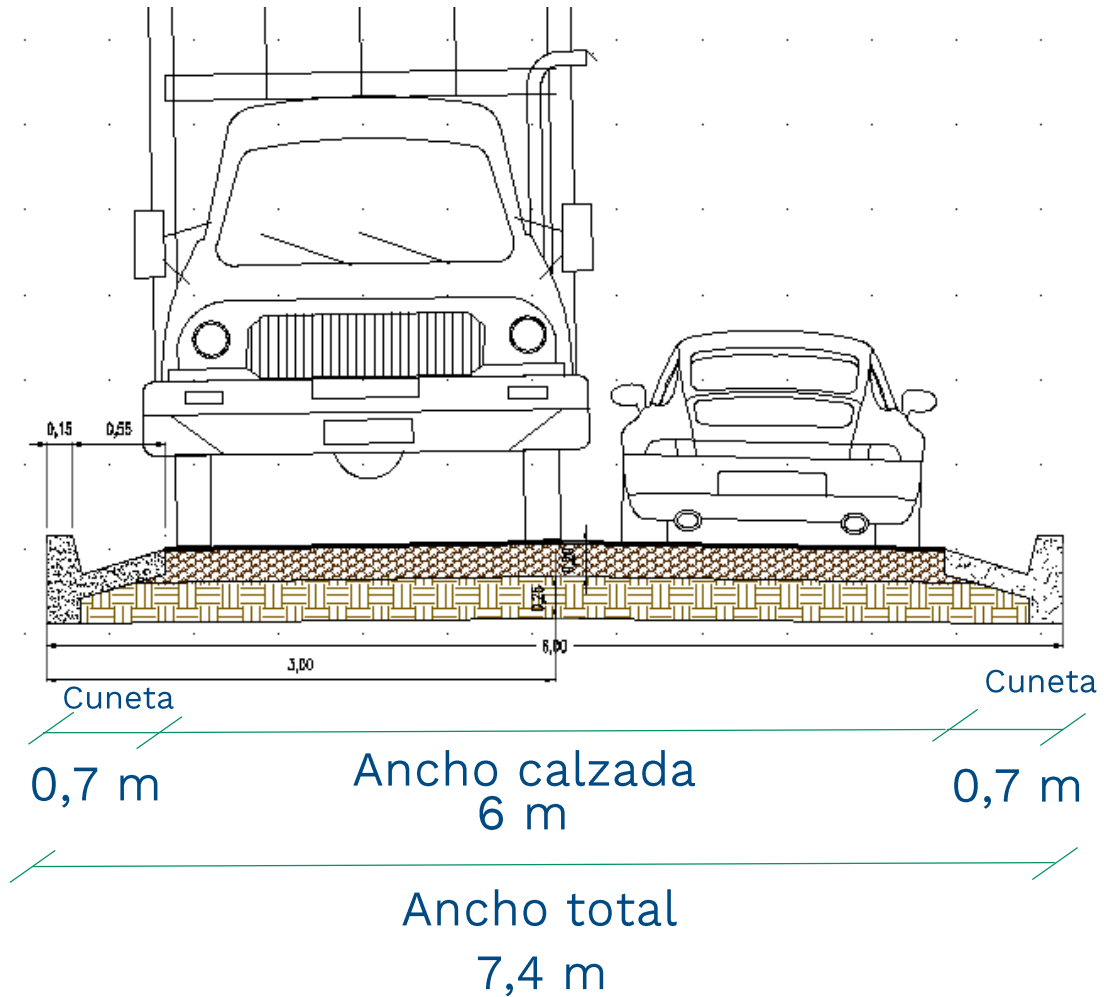


Cuneta perfilada (sin concreto)

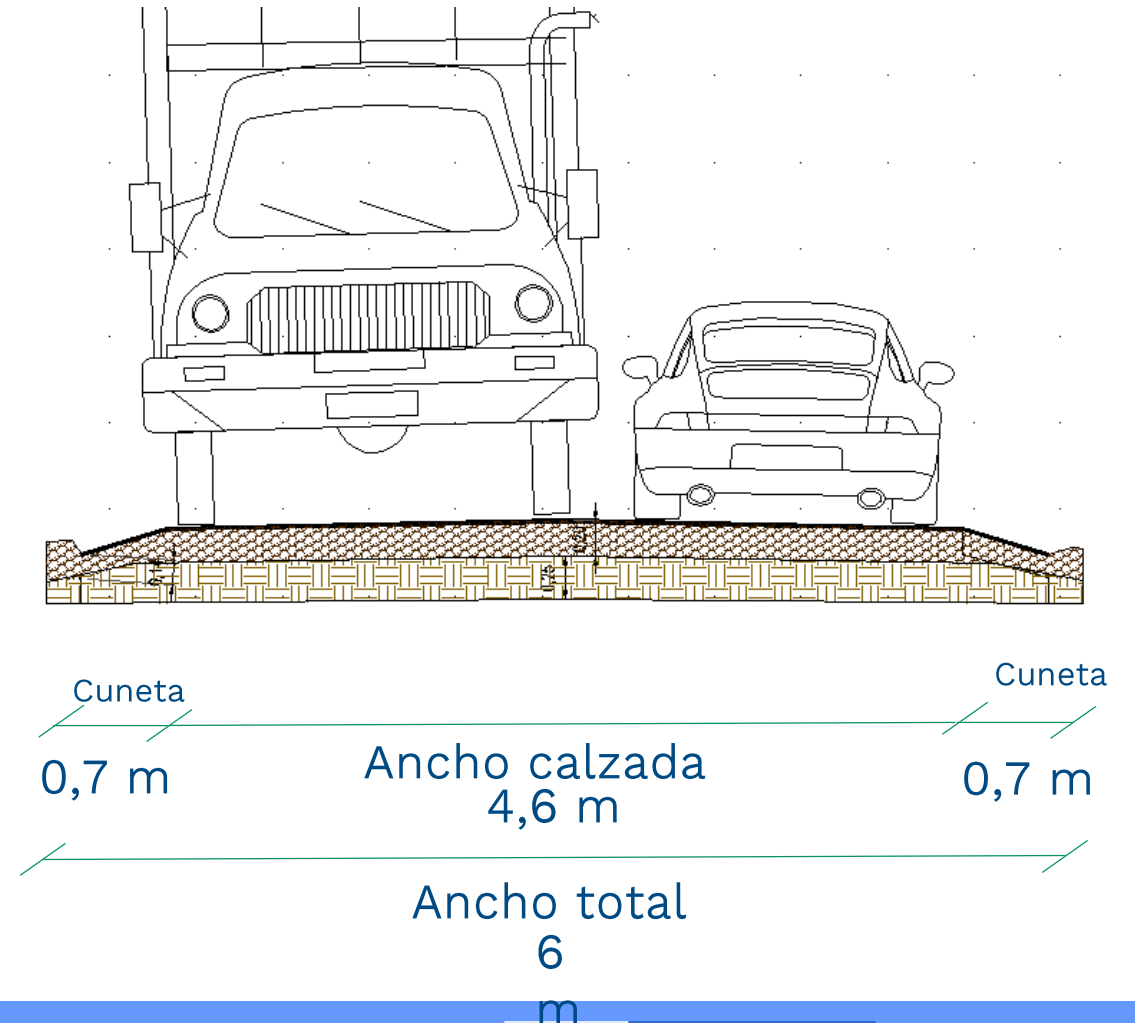


Esquema de sección transversal tipo presupuesto por km

Cuneta en concreto



Cuneta perfilada (sin concreto)



Consideraciones de las modelaciones de los costos

Consideraciones:

- Selección de alternativa depende de condiciones propias de la zona del proyecto.
- Sección transversal típica ancho de calzada de 4,6 m y ancho de cunetas de 0,7 a lado y lado de la calzada para un ancho total de 6 m.
- Incluye costo de construcción de obras de drenaje (cunetas y alcantarillas).
- Incluye modelo de interventoría de obra.
- Incluye precio de transportes de 1 km de material a botadero
- Precios de materiales, maquinaria y equipo, transporte de materiales, mano de obra y AIU se deberán adaptar a la región y al proyecto en particular.

Estructura del AIU=30%

Administración	18%
Imprevistos	6%
Utilidad	6%
SUBTOTAL AIU	30%

Proyecto tipo para mejoramiento de vías terciarias

Es importante destacar que para el ingreso de los datos de entrada de la herramienta usada para el proyecto tipo se deben realizar como mínimo, los siguientes estudios:

- **Diagnóstico técnico.**
- **Estudio topográfico.**
- **Estudio de tránsito.**
- **Estudio geológico y geotécnico – Estudio de suelos.**
- **Estudio hidrológico.**

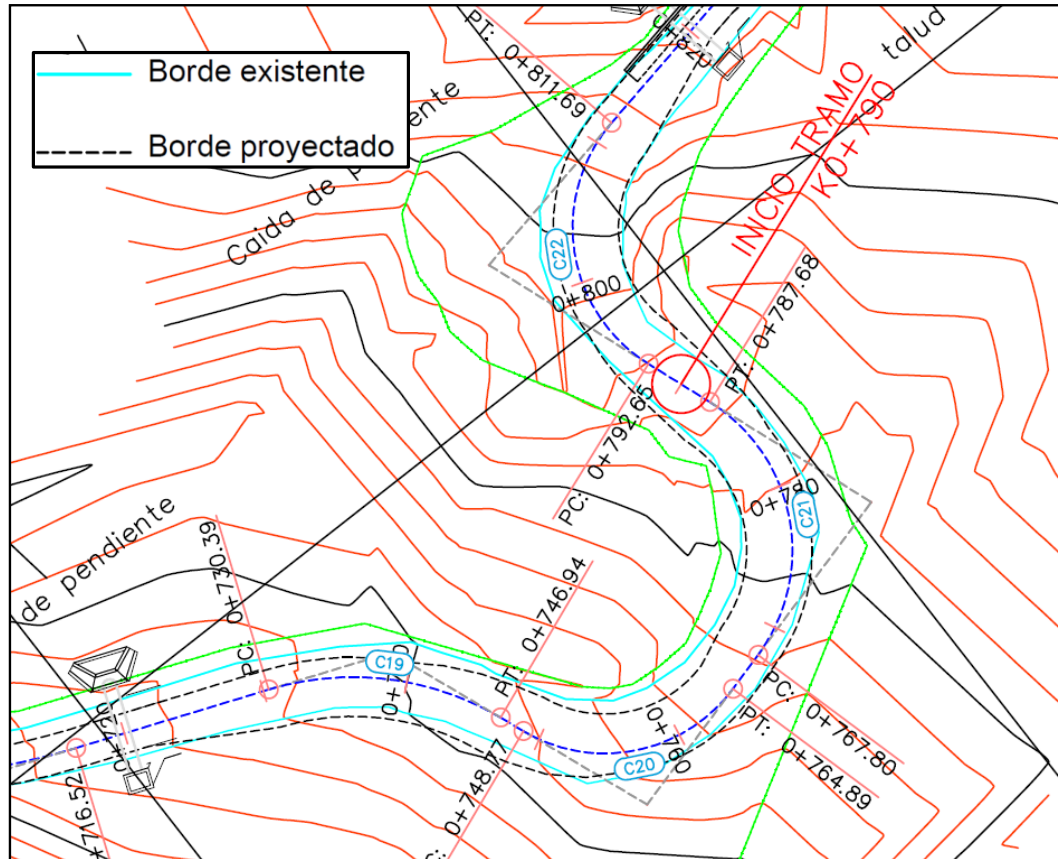
Proyecto tipo para mejoramiento de vías terciarias

Con base en los resultados de estos estudios, se deben elaborar los siguientes componentes:

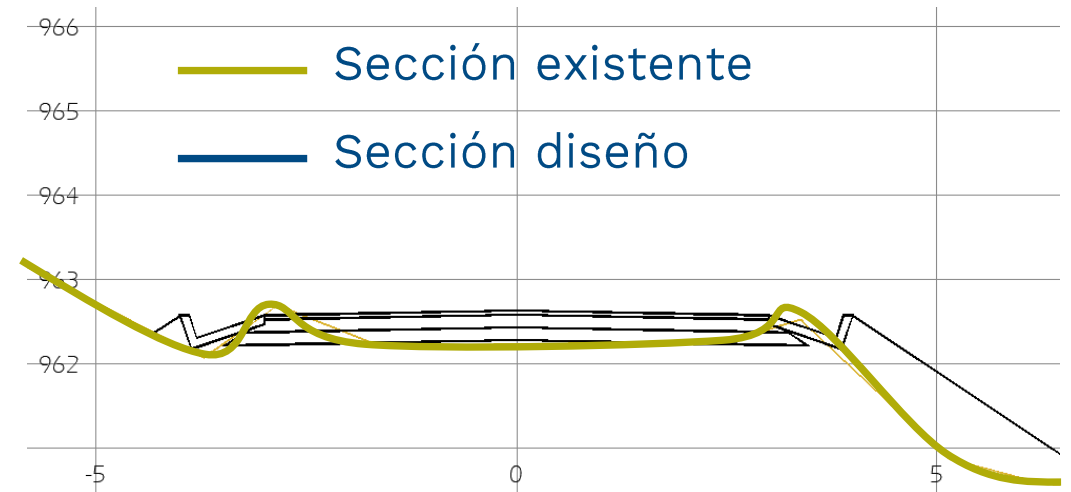
- **Diseño del mejoramiento de la geometría vial.**
- **Diseño hidráulico – implantación de obras tipo**
- **Diseño de obras de estabilización – implantación de estructuras tipo**
- **Identificación de alternativas de estructura para la vía (de acuerdo con los manuales existentes) y comparación con las alternativas planteadas en el proyecto tipo.**
- **Elaboración de presupuestos de obra y de interventoría, Análisis de Precios Unitarios (APU), programación de obra, memoria de cálculo de cantidades de obra.**
- **Planes de Adaptación de Guía Ambiental (PAGA).**

Proyecto tipo para mejoramiento de vías terciarias

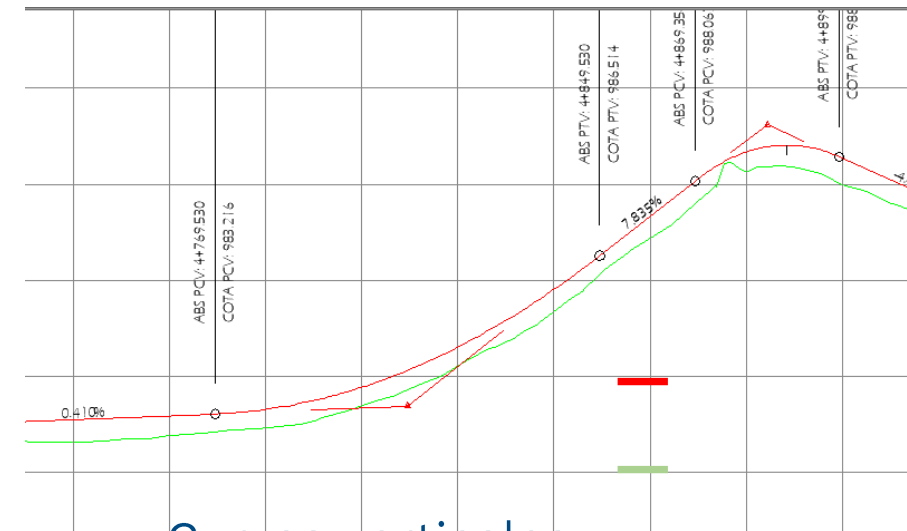
Ejemplo diseño del mejoramiento vial



Curvas horizontales



Secciones transversales



Curvas verticales

Proyecto tipo para mejoramiento de vías terciarias

¿Qué ES el proyecto tipo de mejoramiento de la red vial terciaria?

- **Es una herramienta que evalúa y direcciona la selección de la técnica de solución más costo-efectiva para mejoramiento de vías terciarias.**
- **Esta herramienta junto con los demás componentes del proyecto tipo, permitirá a las entidades territoriales, dar los primeros pasos para estructurar el proyecto, con el fin de buscar su financiación a través de recursos del Sistema General de Regalías -SGR- y otras fuentes, optimizando los procesos de:**
 - (i) Selección alternativa de solución y**
 - (ii) Formulación y diseño del proyecto, generando ahorro en costos y tiempo para la entidad territorial.**

Proyecto tipo para mejoramiento de vías terciarias

¿Qué ES el proyecto tipo de mejoramiento de la red vial terciaria?

- Es una herramienta que hace parte de los pasos definidos en el **CONPES 3857 LINEAMIENTOS DE POLÍTICA PARA LA GESTIÓN DE LA RED TERCIARIA** con relación a implementar procesos constructivos innovadores para la optimización de recursos.
- Es una herramienta que usa la reglamentación, manuales y normas técnicas adoptadas para el diseño y construcción de obras de infraestructura vial en Colombia.

Proyecto tipo para mejoramiento de vías terciarias

¿Qué NO ES el proyecto tipo de mejoramiento de la red vial terciaria?

- No son diseños definitivos ni de estructura de pavimento, ni de las soluciones puntuales de obras de drenaje y estabilización de taludes.**
- Es una herramienta que no reemplaza los estudios y diseños definitivos particulares para cada proyecto de vías terciarias.**
- No es un presupuesto detallado de las intervenciones, ya que se debe adaptar a las condiciones particulares de cada proyecto, en cuanto a materiales, maquinaria y equipo, transporte y mano de obra.**

3 Herramienta del Proyecto Tipo

Taller Construyendo País



Herramienta del Proyecto Tipo

Estructura general de la herramienta

PROYECTO TIPO SELECCIÓN DE ALTERNATIVA DE MEJORAMIENTO PARA VÍAS Terciarias
EVALUACIÓN ALTERNATIVAS INTERVENCIÓN VÍAS Terciarias

IMPLEMENTACIÓN CONPES 3857 LINEAMIENTOS DE POLÍTICA PARA LA GESTIÓN DE LA RED Terciaria

DATOS DE ENTRADA (VALORES PRELIMINARES SI NO SE CUENTA CON ESTUDIO GEOTÉCNICO):

¿VIA EN TIERRA O AFIRMADO? Afirmado
¿AFIRMADO RECIENTE? (<1 AÑO) SI

TIPO DE SUELO DE LA VIA
Suelo arcilloso SI
Suelo arenoso No

DATOS DE ENTRADA EVALUACIÓN GEOTÉCNICA:
Valores sugeridos evaluación inicial
CBR 5%
Índice de plasticidad 10%

Consideraciones:
No modificar celdas en verde y amarillo, celdas en gris son las que el usuario puede editar para estimación de mejor tratamiento.
Si proveedores de cal, asfalto y/o cemento están a más de 20 km del centro de masa del proyecto implica alto costo de transporte, por lo que se prioriza estabilización mecánica mejorando granulometría de capas.
Valores sugeridos para CBR e Índice de Plasticidad cuando aún no se cuenta con estudio geotécnico detallado, con el fin de facilitar selección inicial de alternativas.

TEMPERATURA MEDIA ANUAL PROMEDIO (°C) 25
CONDICIÓN CLIMÁTICA Húmedo
¿EN EL TRAMO EVALUADO PRESENTA ZONAS CON ALTAS PENDIENTES? No

LONGITUD DEL TRAMO PLANO (m) 100
LONGITUD DEL TRAMO ALTA PENDIENTE (m) >10% 15
LONGITUD DEL TRAMO TOTAL (m) 115

Distancia a cantera de materiales pétreos que cumpla especificaciones 150
¿Disponibilidad de triturador en la cantera de materiales pétreos? SI
Distancia a proveedores de asfalto (km) 21.00
Distancia a proveedores de cal (km) 50.00
Distancia a proveedores de cemento (km) 22.00

Estado de las obras de drenaje:
Cunetas Malo
Alcantarillas Malo

TPD 200.00
% LIVIANOS (MOTOS, CARROS, CAMPEROS) 80%
% BUSES 10%
% CAMIONES 10%
¿Se evidencia paso de camiones de más de 3 ejes? SI

Factor Camión 2.38

Sección de cálculo

Cálculo de ejes equivalentes 3
Periodo de diseño (años) 2.0%
Tasa de crecimiento del tránsito 20%
K₁ Factor vehículos pesados 1.00
K₂ Factor carril (vías de un carril) 2.38
Factor Camión 182.249
N ejes equivalentes

CAPA DE MATERIAL

Tratamiento	ESPESOR (Pulg)	ESPESOR (cm)
Rodadura	0.79	2.00
Sub Base Granular	5.91	15.00
Base Granular	7.87	20.00

Metodología Proyecto Tipo

Tratamiento superficial doble
Costo por km 5 179,324,000

Diagrama de capas:
BASE
SUB-BASE
SUB-RASANTE

La herramienta se divide en dos (2) secciones principales:

1. Sección para entrada de datos de la región del proyecto:

- Estudios de suelos
- Topografía.
- Clima.
- Estado de estructuras de drenaje
- Distancias a canteras y fuentes de materiales.
- Tránsito

2. Sección de salida de la solución recomendada.

Datos de entrada

```
graph TD; A[1. Insumos costos regionales de materia prima, mano de obra y transportes] --> C[3. Evaluación de la estructura de pavimento]; B[2. Datos técnicos de la zona del proyecto] --> C; B -.-> A;
```

1. Insumos costos regionales de materia prima, mano de obra y transportes

2. Datos técnicos de la zona del proyecto

3. Evaluación de la estructura de pavimento

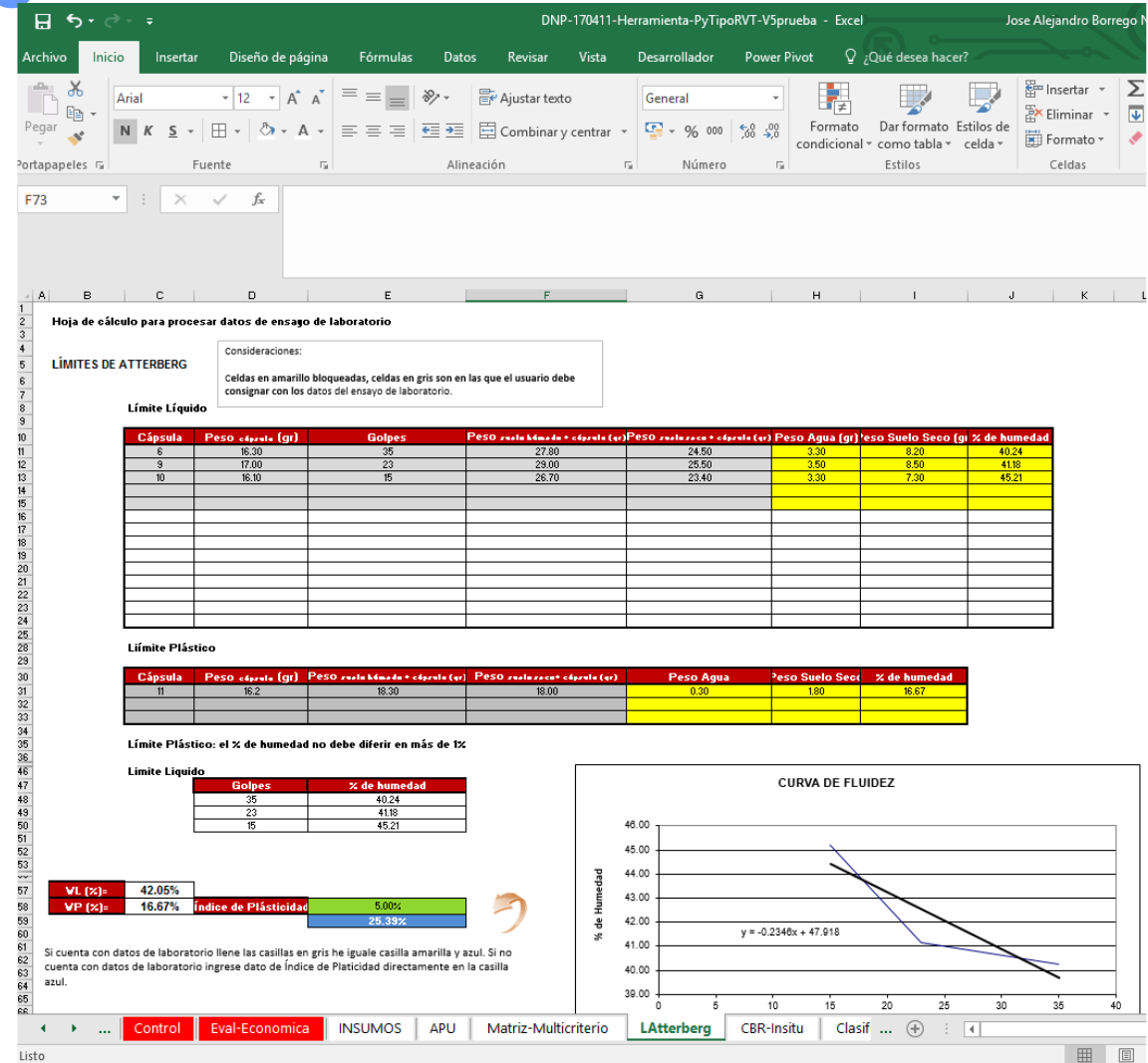


DNP
Departamento
Nacional de Planeación

Estudios de suelos

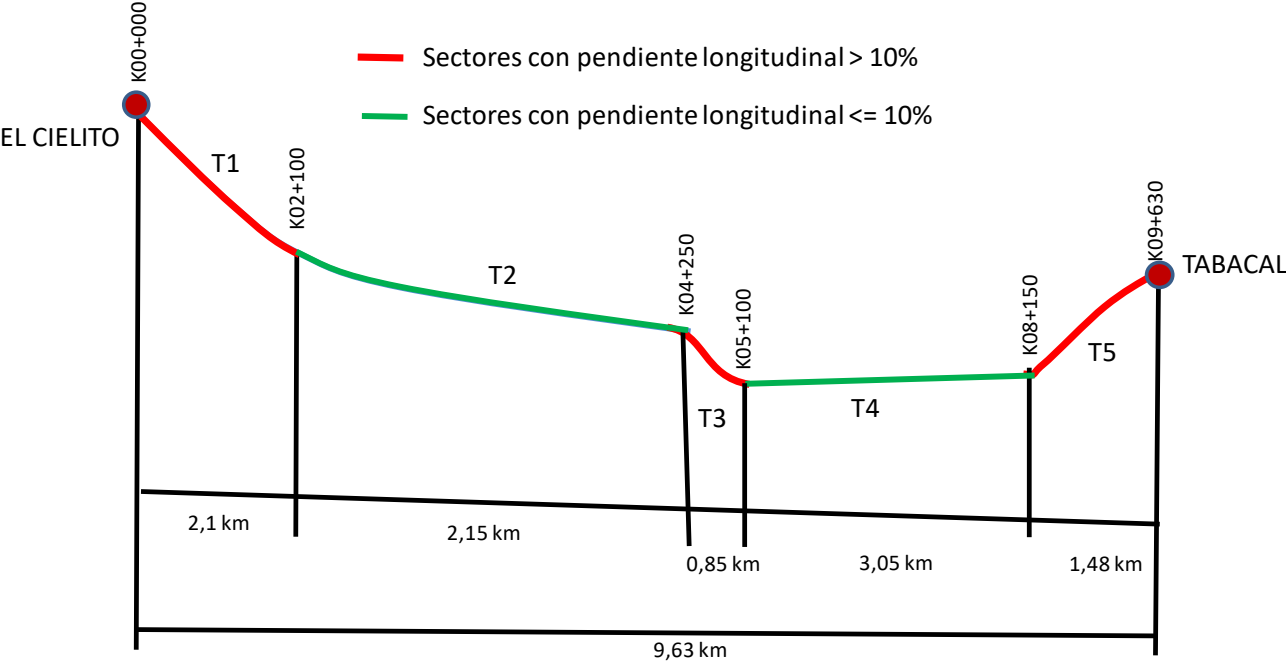
DATOS GEOTÉCNICOS DE LA SUBRASANTE

CBR	2.90%	 Hacer click en botón rojo para  ingresar datos donde aplique 
Índice de plasticidad	5.00%	
Clasificación S.U.C.S.	Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).	Grava limosa con arena GM
Clasificación A.A.H.S.T.O.	A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa	
Índice de Grupo	0	



Herramienta del Proyecto Tipo

Topografía



$L_{AltaPend} = T1 + T3 + T5 = 2,10 + 0,85 + 1,48 = 4,43km$

$L_{BajaPend} = T2 + T4 = 2,15km + 3,05km = 5,20km$

$L_{Total} = 4,43km + 5,20km = 9,63km$

¿EN EL TRAMO EVALUADO PRESENTA ZONAS CON ALTAS PENDIENTES?	Sí
ANCHO SECCIÓN TRANSVERSAL TOTAL (m)	6
LONGITUD DEL TRAMO PLANO (m)	5,200
LONGITUD DEL TRAMO ALTA PENDIENTE>10% (m)	4,430
LONGITUD DEL TRAMO TOTAL (m)	9,630

Recomendaciones sobre el uso de placa huella
Se debe implementar 4430.00 m de placa huella

Herramienta del Proyecto Tipo

Estudio de tránsito

TIPO VEHICULO	Cuando no se evidencia camiones de más de 5 ejes		Quando se evidencia camiones de más de 5 ejes
	Factor de daño	% Sobre total veh pesados	% Sobre total veh pesados
C2P	1.14	16.7%	33.3%
C2G	3.44	16.7%	33.3%
C3	3.76	16.7%	33.4%
>C5	4.72	50.0%	0.0%

Definición de rangos del Nivel del Tránsito para Número de ejes equivalentes de 8,2 t que circulan en el carril y periodo de diseño x 10 ⁶								
INVIAS (2007)			IDU (2011)					
NT1	NT2	NT3	T0	T1	T2	T3	T4	T5
<0,5	0,5-5	>5	<0,5	0,2-0,5	0,5-1,5	1,5-3	3-7,5	>7,5

Nivel de Tránsito	No. de ejes equivalentes de 8,2 t
T0	>200.000
T1	200.000 y 500.000

TPD	1 000.00
% LIVIANOS (MOTOS, CARROS, CAMPEROS)	80%
% BUSES	10%
% CAMIONES	10%
¿Se evidencia paso de camiones de más de 3 ejes?	No
Factor Camión	1.89
Sección de cálculo	
Cálculo de ejes equivalentes	
Periodo de diseño (años)	5
Tasa de crecimiento del tránsito	2.5%
k ₁ Factor vehiculos pesados	20%
k ₂ Factor carril	1.00
Factor Camión	1.89
N ejes equivalentes	734 434
No se recomienda uso de la presente herramienta ya que el Nivel de Tránsito supera el número de ejes equivalentes para diseño con criterio de red terciaria y bajos volúmenes de tránsito	

Herramienta del Proyecto Tipo

Clima y estado de estructuras de drenaje

Categoría	Descripción
Árido	Muy pocas lluvias, alta evaporación
Semi-árido	Pocas lluvias
Sub-húmedo	Lluvia moderada o lluvia fuertemente estacional
Húmedo	Lluvia estacional calurosa moderada
Súper-húmedo	Lluvias con alta frecuencia o muchos días con superficie húmeda

Categoría de clima	Temperatura media diaria del aire histórica, de los siete (7) días consecutivos más calientes del año
Frío	$T_{7días} \leq 20^{\circ}C$
Templado	$20^{\circ}C < T_{7días} \leq 30^{\circ}C$
Cálido	$T_{7días} > 30^{\circ}C$

Estado de las obras de drenaje:

Cunetas

Malo

Alcantarillas

No existe



Fuente: <http://www.abc.es/fotos-biodiversidad/20120926/maquinas-junta-limpian-cunetas-1503412507629.html>

Herramienta del Proyecto Tipo

Distancias a canteras y fuentes de materiales

Distancia a cantera de materiales pétreos de buena calidad (km)	150
¿Disponibilidad de trituradora en la cantera de materiales petreos?	No
Distancia a proveedores de materiales bituminosos (km)	15
Distancia a proveedores de cemento (km)	200



Fuente:
<http://www.talleresalquezar.es/ES/categoria/plantas-de-grava-cemento/15>

Herramienta del Proyecto Tipo

Matriz Multi-criterio

No.	Criterio	Peso %
1	Requerimiento según el tránsito	30.0%
2	Requerimiento según el CBR	30.0%
3	Material Disponible en la zona	15.0%
4	Disponibilidad de materiales pétreos en la zona	5.0%
5	Disponibilidad de trituración de material	5.0%
6	Plasticidad del suelo y pasa tamiz No. 200	7.5%
7	Oportunidades de empleo	7.5%
Total		100.0%

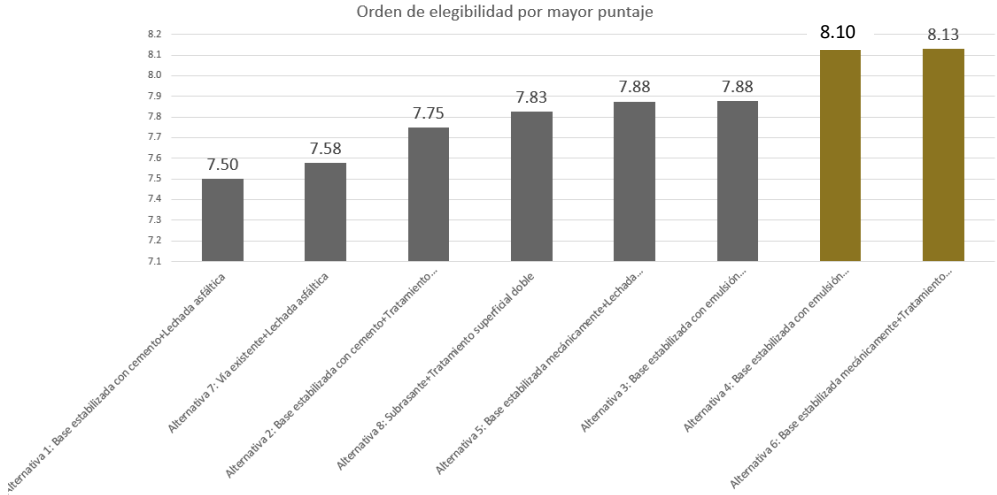
No.	Criterios	Peso %
1	Técnicos	37.5%
2	Socioeconómicos	37.5%
3	Financieros	25.0%
Total		100.0%

Lo anterior garantiza que la alternativa que se seleccione, no solo se realiza por el costo directo en el año 0 de la implementación, sino que involucra otros criterios que garantizan durabilidad de la inversión (menores costos de mantenimiento a lo largo del periodo de diseño) y beneficios sociales derivados.

Herramienta del Proyecto Tipo

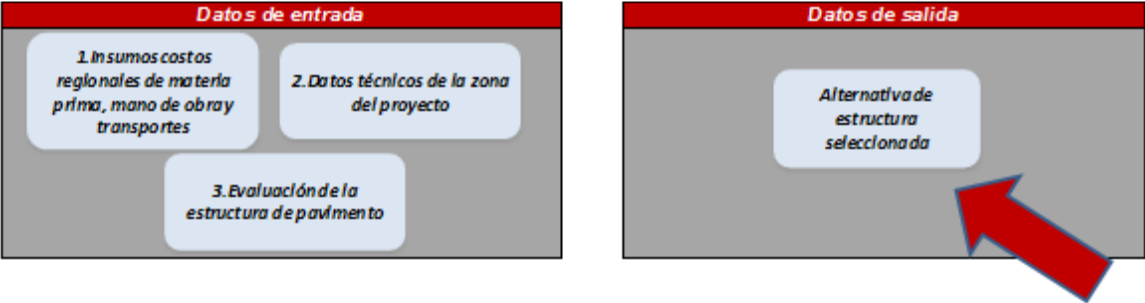
Matriz Multi-criterio

CALIFICACION	Requerimiento según el tránsito	Requerimiento según el CBR	Material Disponible en la zona	Disponibilidad de materiales petreos en la zona	Disponibilidad de trituración de material	Plasticidad del suelo y pasa tamiz No. 200	Oportunidades de empleo	PUNTAJE TOTAL
	30.0%	30.0%	15.0%	5.0%	5.0%	7.5%	7.5%	
ALTERNATIVA 1	5	10	5	10	5	10	10	7.5
ALTERNATIVA 2	5	10	5	10	10	10	10	7.8
ALTERNATIVA 3	5	10	10	10	5	5	10	7.9
ALTERNATIVA 4	5	10	10	10	10	5	10	8.0
ALTERNATIVA 5	5	10	10	10	5	5	10	7.9
ALTERNATIVA 6	5	10	10	10	10	5	10	8.1
ALTERNATIVA 7	10	5	10	10	5	5	6	7.6
ALTERNATIVA 8	10	5	10	10	10	5	6	7.8



Calificación por puntajes de alternativa

Salida de resultados.



Diseño de alternativa seleccionada



Alternativa seleccionada
Base estabilizada con emulsión asfáltica+Tratamiento superficial doble

Salida de resultados.

Casos en los que se requiere mayor intervención



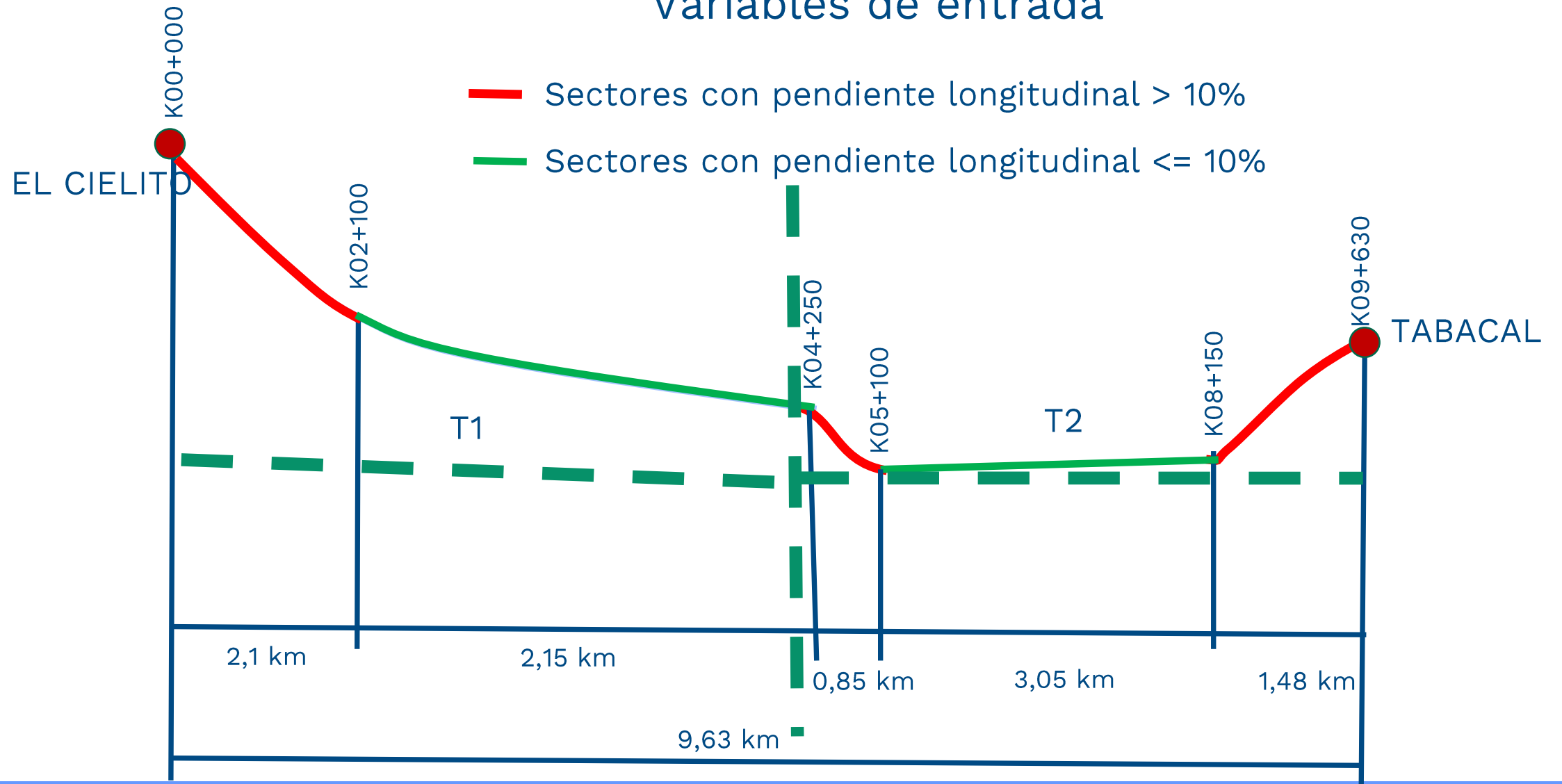
3 Ejemplo de aplicación

Taller Construyendo País



Ejemplo de aplicación.

Variables de entrada



Ejemplo de aplicación

Datos de entrada tramo homogéneo T1

- CBR = 1,7%
- Índice de plasticidad= 11,6%
- TMAP = 28°C
- Condición humedad= Árido
- Condición climática= Cálido
- Ancho sección transversal total= 6,2 m
- Distancia a canteras m. pétreo= 16 km
- Disponibilidad de trituradora= No
- Distancia a proveedores cemento=150 km
- Distancia a proveedores bituminoso= 7 km
- Estado obras de drenaje= malo
- TPD= 150 veh/día

Ser evidencia
paso de camiones
de más de 3 ejes:
Sí
58% A
7% B
35% C

Ejemplo de aplicación

Datos de entrada tramo homogéneo T2

- CBR = 10,5%
- Índice de plasticidad= 15,0%
- TMAP = 28 °C
- Condición humedad= Árido
- Condición climática= Cálido
- Ancho sección transversal total= 5,3 m
- Distancia a canteras m. pétreo= 16 km
- Disponibilidad de trituradora= No
- Distancia a proveedores cemento= 150 km
- Distancia a proveedores bituminoso= 7 km
- Estado obras de drenaje= malo
- TPD= 50 veh/día

60% A

9% B

31% C

Ser evidencia
paso de camiones
de más de 3 ejes:
NO

Preguntas técnicas a considerar en pronunciamientos

1. ¿La topografía tiene informe y carteras digitales?
2. ¿La pendiente longitudinal mostrada en los planos topográficos es mayor a 10% y se justifica uso de placa-huella?
3. ¿El estudio de tránsito tiene conclusiones del Número de ejes equivalentes del periodo de diseño y este número es usado en el diseño de pavimentos?
4. ¿El informe del diseño geométrico se incluye los parámetros y el vehículo de diseño?
5. ¿En los planos de diseño geométrico está planta-perfil con el diagrama de peraltes?
6. ¿El estudio de suelos tramifica en tramos homogéneos con relación al CBR determinado con los apiques?

Preguntas técnicas a considerar en pronunciamientos

1. ¿Los apiques están georreferenciados en algún plano?
2. ¿Existe alguna información sobre distancia del centro de gravedad del proyecto a las canteras y fuentes de asfalto y/o cemento?
3. ¿Presupuesto tiene todos los capítulos relacionados con el alcance del proyecto?
4. ¿Presupuesto está acorde con MGA web?
5. ¿En el informe hidrológico se incorpora el régimen de lluvias IFD para justificar capacidad hidráulica de cunetas y alcantarillas?
6. ¿En el informe hidráulico esta la conclusión de la separación mínima entre alcantarillas?
7. ¿En el informe hidráulico esta la conclusión está el análisis de capacidad hidráulica de las tuberías?

Preguntas técnicas a considerar en pronunciamientos

1. ¿El PMT y la interventoría tienen una estructura de presupuestos y no es un porcentaje sobre el costo directo?
2. ¿El proyecto tiene cronograma acorde con el informe de proceso constructivo?
3. ¿La interventoría está reflejada en el cronograma y está en todo el periodo de construcción más un mes adicional para cierre de obra?



**El futuro
es de todos**

DNP
Departamento
Nacional de Planeación