

**MARCO CONCEPTUAL ESPECÍFICO
PROYECTOS DE CARRETERAS PRIMARIAS**

CAF-BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA



Bogotá, D.C.
Enero de 2017

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. Definición de las etapas y actividades del proyecto	3

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Esquema Elementos de la vía.....	2

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tipos de Proyectos Fase de Inversión en Carreteras Primarias	5

MARCO CONCEPTUAL ESPECÍFICO

PROYECTOS DE CARRETERAS PRIMARIAS

CAF financia todo tipo de intervenciones en carreteras primarias, ya sea para construcción, reconstrucción, mejoramiento o rehabilitación e incluye toda la infraestructura necesaria para que la vía esté completa, por lo tanto, esta Guía aplica a todos los proyectos de este tipo.

A continuación se definen las características de proyectos de carreteras primarias, así como los componentes típicos y elementos principales de dichos proyectos, esto con el fin de ofrecer una mejor orientación en relación con las intervenciones necesarias para la gestión del riesgo ambiental y social en este tipo de proyectos.

En esta guía se hace referencia a las carreteras primarias, clasificadas de esta manera por su funcionalidad al conectar centros urbanos principales de producción y consumo, así como conectar a los países con otros países vecinos, constituyéndose así en la principal red de vías de comunicación del país. Estos tipos de proyectos se convierten en instrumentos de comunicación, integración y aproximación a mercados y permiten mejorar el acceso a servicios de la población en general.

Los proyectos de inversión que se tienen en cuenta en la elaboración de la guía corresponden a los siguientes:

Tipo de inversión de construcción: implica la ejecución de un proyecto vial nuevo o de infraestructura vial que forma parte de la misma, como túneles, puentes o viaductos.

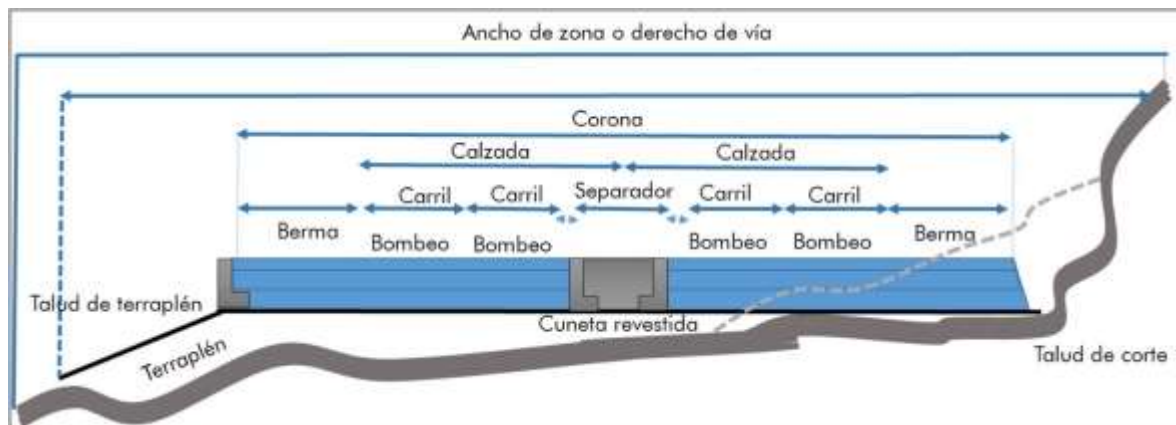
Reconstrucción: se refiere al aprovechamiento del sitio en que se encuentra la vía o la infraestructura existente, la demolición de infraestructura cuyo tiempo de servicio se ha cumplido y la ejecución de una nueva vía, con mejores características técnicas y con toda su infraestructura, en un espacio donde las tareas de imposición de servidumbres o adquisición de terrenos sean mínimas, ya que el espacio no varía sustancialmente.

Inversión en mejoramiento: consiste en la revisión y rectificación del trazado en planta o perfil en el caso que se requiera, o de ampliación del ancho de los carriles, o una combinación de ambos, incluida la infraestructura que forman parte de la misma como puentes, túneles o viaductos.

Rehabilitación: consiste en reparar las fallas ocasionadas por el desgaste natural del pavimento, así como de las estructuras que puedan estar deterioradas.

Los principales conceptos y elementos a tener en cuenta a efectos de esta Guía, para el diseño y construcción de carreteras corresponden a los que se mencionan a continuación y que se señalan en la figura:

Figura 1. Esquema Elementos de la vía



Fuente: Manual de Diseño Geométrico 2008, (Instituto Nacional de Vías de Colombia - INVIAS, 2008). Adaptado por Consorcio INERCO FACTOR, 2016.

Corona: conjunto formado por la calzada y la berma. El ancho de corona es la distancia horizontal medida normalmente al eje entre los bordes interiores de las cunetas.

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. El ancho de las calzadas para carreteras primarias varía entre 7,00 y 7,30 metros.

Berma: es la faja comprendida entre el borde de la calzada y la cuneta. Cumple cuatro funciones básicas: (i) proporciona protección al pavimento y a sus capas inferiores, que de otro modo se ven afectadas por la erosión y la inestabilidad; (ii) permite detenciones ocasionales de los vehículos; (iii) asegura una luz libre lateral que actúa psicológicamente sobre los conductores aumentando de este modo la capacidad de la vía, y (iv) ofrece espacio adicional para maniobras de emergencia aumentando la seguridad. Las bermas deben tener un ancho constante, estar libres de obstáculos y estar compactadas homogéneamente en toda su sección.

Cunetas: son zanjas abiertas en el terreno, revestidas o no, que recogen y canalizan longitudinalmente las aguas superficiales y de infiltración. Sus dimensiones se deducen de cálculos hidráulicos, teniendo en cuenta la intensidad de lluvia prevista, naturaleza del terreno, pendiente de la cuneta, área drenada, etc. La selección de su forma y dimensiones depende principalmente del tipo de carretera en la cual se ubican, pudiendo ser revestidas o no de acuerdo con el diseño hidráulico específico.

Taludes: son los planos laterales que limitan la explanación. La inclinación de los taludes de corte es variable a lo largo de la vía según sea la calidad y estratificación de los suelos encontrados.

Andenes y senderos peatonales: son de uso restringido en áreas rurales, dado su escaso número de peatones. Para garantizar el cruce de las personas su ancho total debe ser mínimo de 1,50 metros, siendo el ancho requerido por una persona de 0,75 metros. La elevación respecto de la corona adyacente debe estar entre 0,10 y 0,25 metros. Generalmente, los andenes deben localizarse en zonas escolares, áreas de servicio y áreas de estacionamiento de buses.

Puente: infraestructura que forma parte de una carretera o que sirve para el paso de peatones. Corresponde a una estructura de drenaje cuya luz mayor, medida paralela al eje de la carretera, es mayor de 10 metros (Instituto Nacional de Vías de Colombia - INVIAS, 2008).

Túnel: cavidad subterránea o subacuática que como solución vial implica una operación vehicular a cielo cerrado (Instituto Nacional de Vías de Colombia - INVIAS, 2008).

Viaducto: estructura similar a un puente, el cual permite atravesar la superficie de un valle, una depresión, cañón, etc., o simplemente acortar trayectos para agilizar el tráfico; los viaductos permiten el paso de peatones, vehículos o trenes.

Servidumbres de paso: son las fajas de terreno destinadas a la construcción, el mantenimiento, las futuras ampliaciones, los servicios de seguridad y el desarrollo paisajístico. Constituyen zonas de retiro para carreteras y, por lo tanto, se prohíbe levantar cualquier tipo de construcción o mejora en las áreas mencionadas. No se le puede dar uso privado. Para las carreteras primarias las zonas de exclusión varían de acuerdo con el país, entre 40 y 120 metros, dependiendo de la legislación de cada país.

Segunda calzada: corresponde a la incorporación de una nueva estructura a la infraestructura vial existente, para ampliar su capacidad y nivel de servicio. Puede ser considerado como un nuevo trazado en el que la infraestructura que forma parte de la misma, como puentes y túneles, implica un nuevo emplazamiento.

A efectos de la aplicación de esta Guía, se deben considerar los impactos potenciales que se pueden generar a partir de la construcción o intervención en cualquiera de los elementos que conforman la construcción de carreteras y su infraestructura, en las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto.

1. DEFINICIÓN DE LAS ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Según Miranda (s.f.), el ciclo de vida de un proyecto de carreteras primarias comprende varias etapas y actividades, es relevante identificar y conocer las actividades que son realizadas como parte del diseño y la ejecución del proyecto -entendido como un agente perturbador o amenaza del territorio receptor- puesto que esto permite hacer explícitos los supuestos de generación de impactos, sobre los que se realiza la planificación y gestión del riesgo ambiental y social de los proyectos.

Los proyectos objeto de esta guía deben tener en cuenta las siguientes características y condiciones:

- **Objetivos:** se debe definir claramente los objetivos y metas. Es necesario que se puedan cuantificar y medir mediante indicadores.
- **Ordenamiento de actividades:** todo proyecto debe conservar un orden en las actividades a ejecutar, desde la concepción de la idea hasta su ejecución y puesta en marcha.
- **Localización:** la localización geográfica y espacial debe estar claramente definida.
- **Etapas del proyecto:** delimitación clara de las etapas de prefactibilidad, factibilidad, diseño final, construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento.
- Determinación de los **recursos** para ejecutar el proyecto y su entrada en operación.

En general, el ciclo de los proyectos corresponde a las etapas que se cubren en el proceso de transformación de la idea a la respuesta, en la provisión de bienes o servicios que brindan solución a problemas previamente identificados.

El ciclo de vida de cualquier proyecto se inicia con la identificación de un problema o necesidad a la que se le busca una solución. Considera las siguientes etapas: prefactibilidad, factibilidad, diseño final, construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento.

- *Prefactibilidad:* en esta etapa se depuran y afinan a mayor nivel de detalle los estudios técnicos, administrativos, institucionales y ambientales, para cada alternativa evaluada en la fase de perfil, descartando de manera definitiva las no factibles y seleccionando la mejor, para lo cual se recurre a profundizar en algunas variables a través de levantamiento de información primaria para depurar mejores los resultados. Adicionalmente, se realizan los análisis de sensibilidad para observar el comportamiento del proyecto ante supuestas alteraciones de las condiciones iniciales.
- *Factibilidad:* para asegurarse de la viabilidad del proyecto, y obtener niveles más confiables respecto a los indicadores de evaluación, en esta etapa se perfecciona y precisa la mejor alternativa basada en información primaria; estos estudios se realizan ante todo en los casos de grandes inversiones como son, en este caso, la construcción de carreteras primarias nuevas, construcción de segundas calzadas, construcción de túneles, puentes y viaductos.
- *Diseño final:* esta etapa comprende el diseño de las obras a ejecutar, las cuales comprenden los estudios de ingeniería básica, esto es, estudios de campo que permiten dimensionar la demanda, el tipo de carretera, el origen – destino, el periodo de diseño (vida útil), las necesidades de obras de infraestructura complementarias (puentes, túneles, campamentos, oficinas, etc.), las fuentes y los tipos de materiales de construcción que se emplean, se definen las especificaciones técnicas de las obras requeridas en su etapa de construcción, así como las de los equipos más apropiados para la construcción, se estiman los costos y presupuestos. También se deben realizar Estudios de Impacto Ambiental, para complementar información de la línea base.

Igualmente, se realizan las actividades relacionadas con la localización, la distribución y el diseño de áreas y/o obras de ampliación, además, se ejecutan los estudios definitivos, trámite de permisos constructivos y ambientales necesarios; se elaboran los planos de construcción; se definen procesos constructivos; se estiman los recursos requeridos (humanos, maquinaria, equipos); se efectúa la elección de canteras, la ubicación de depósitos de material excedente, etapas de desarrollo del proyecto y se determina el presupuesto y el plan de organización laboral.

Además, para aquellos impactos identificados deben planificarse y ejecutarse medidas de manejo de prevención, mitigación y/o compensación al impacto generado.

- *Construcción instalaciones e infraestructura de carreteras primarias:* consiste en la ejecución de todas las obras civiles de infraestructura para la construcción, la reconstrucción, el mejoramiento y la rehabilitación de carreteras primarias y demás infraestructura e instalaciones de apoyo asociadas, las cuales se desarrollan según la planificación realizada en la etapa de estudios y diseños.

En este paso se pueden realizar las siguientes actividades en los diferentes tipos de proyectos para la fase de construcción:

- Construcción de infraestructura nueva.
- Construcción de un tercer carril.
- Construcción de segundas calzadas, incluidos puentes, viaductos y/o túneles.
- Construcción de túneles y/o puentes y/o viaductos.
- Reconstrucción de carreteras.
- Mejoramiento y/o mantenimiento de vía existente: mejoramiento del trazado o perfil de la vía mediante rectificaciones del eje de la vía o variantes del trazado, pavimentación, reemplazo de obras de concreto, mantenimiento de infraestructura existente u obras de drenaje (puentes, pontones, alcantarillas, cunetas, filtros, canales, etc.), construcción, adecuación o reubicación de estaciones de peaje, instalación y/o mantenimiento de señalización horizontal y vertical existente, barreras y defensas, obras de contención, separadores y bermas.
- Rehabilitación de carreteras existentes: corresponde a las actividades que se realizan para recuperar las condiciones de tránsito de la vía como sellado de fisuras, parcheo y bacheo, capa de nivelación (sobrecarpeta), fresado y reciclado de pavimento.

La siguiente tabla muestra la agrupación de las actividades o tipos de proyectos que se realizan en carreteras primarias, se asocian a los proyectos de la fase de inversión definidos en esta guía.

Tabla 1. Tipos de Proyectos Fase de Inversión en Carreteras Primarias

Nombre del Proyecto	Tipo de Inversión			
	Construcción	Rehabilitación	Mejoramiento	Mantenimiento
Construcción segunda calzada, incluidos puentes, túneles y viaductos	X			
Construcción de puentes, túneles y viaductos	X		X	
Mejoramiento y/o mantenimiento de la vía existente			X	X
Construcción de tercer carril	X		X	
Rehabilitación de los pavimentos asfálticos		X	X	
Reconstrucción de los pavimentos asfálticos de la red vial nacional		X		

Fuente: Consorcio INERCO FACTOR, 2016.

Para todas las actividades citadas se debe tener en cuenta la explotación de fuentes de materiales y transporte requeridos, así como la instalación de las plantas de producción (producción de asfalto y concreto, suelo cemento, trituración de material, entre otras) necesarias para la realización de las diferentes obras.

Durante este periodo, se generan la gran mayoría de los impactos del proyecto y es cuando deben tomarse todas las precauciones posibles para que estos sean minimizados y mitigados, conforme con las posibilidades determinadas por los diseños definidos.

De esta manera, si se encuentran impactos significativos que no pueden ser mitigados con las medidas propuestas desde el diseño, deben planificarse y ejecutarse medidas compensatorias al impacto generado.

- *Operación:* involucra las actividades relacionadas con la administración, la puesta en marcha y el funcionamiento del bien o servicio objeto del proyecto, ya sea que corresponda a infraestructura de un proyecto totalmente nuevo o con aprovechamiento de la infraestructura existente.
- *Mantenimiento:* son obras que se realizan periódicamente para mantener en buenas condiciones la infraestructura y garantizar la operación de la misma durante su vida útil. Entre estas obras se encuentra la limpieza de obras de drenaje, el sellado de fisuras en obras de concreto y en pavimentos (flexibles e hidráulicos), reemplazo en señalización, retoques de pintura en barandas, demarcación, reemplazo de elementos como señalización y defensas deteriorados por el paso del tiempo, rocería y poda de áreas verdes o taludes, bacheo, reparcheos, tratamientos superficiales, lechadas de concreto, entre otros.
- *Desmantelamiento:* en esta fase se realiza el retiro de la infraestructura e instalaciones que fueron implantadas para el funcionamiento y operación del proyecto y se efectúan todas las actividades de cierre, clausura y recuperación de las áreas intervenidas. Para el caso de los proyectos de carreteras no se realiza desmantelamiento de la infraestructura.

En la Matriz 01 se listan y describen, brevemente, para cada etapa aquellas actividades técnicas principales de un proyecto de carreteras primarias, identificadas como susceptibles de

generar alteraciones significativas en el medio físico-ambiental, social e institucional, durante todas las etapas de ejecución, desde el prediseño hasta la etapa de desmantelamiento.

- Esta Guía no hace referencia detallada a todas las actividades que pueden estar involucradas en un proyecto de carreteras primarias, sino exclusivamente a aquellas consideradas como susceptibles de generar impactos en el medio receptor.
- Las sugerencias previstas no sustituyen ni invalidan la planificación del proyecto, de acuerdo con las normas técnicas nacionales o internacionales, ni los requerimientos técnicos específicos vigentes y aplicables para cada una de las etapas y actividades de los proyectos de carreteras primarias.

Este listado debe considerarse como una referencia u orientación al momento de elaborar los estudios y tareas de gestión de riesgo ambiental y social. El listado definitivo de las actividades que se deben considerar puede variar dependiendo de cada proyecto en cuestión y de las condiciones específicas del medio receptor.