

**Aprueban Disposiciones Especiales para proyectos de inversión pública de  
mejoramiento de carreteras y actualiza parámetros del Sistema Nacional de Inversión  
Pública**

**RESOLUCIÓN DIRECTORAL Nº 006-2012-EF/63.01**

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 3° de la Ley Nº 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, modificado por el artículo único de la Ley Nº 28802, en concordancia con lo dispuesto en la Tercera Disposición Complementaria Final de la Resolución Ministerial Nº 223-2011-EF-43, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Economía y Finanzas, dispone que el Ministerio de Economía y Finanzas, a través de la Dirección General de Política de Inversiones, es la más alta autoridad técnico normativa del Sistema Nacional de Inversión Pública y dicta las normas técnicas, métodos y procedimientos que rigen los Proyectos de Inversión Pública;

Que, el literal m) del numeral 3.2 del artículo 3° del Reglamento del Sistema Nacional de Inversión Pública, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 102- 2007-EF, señala que la Dirección General de Política de Inversiones establece las metodologías generales y específicas para la formulación y evaluación de proyectos, normas técnicas y parámetros de evaluación;

Que, es necesario establecer contenidos específicos para la viabilidad de proyectos que tengan por finalidad el mejoramiento de carreteras, cuyos estudios de Perfil y Factibilidad se contraten en paquete, con el fin de optimizar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión en infraestructura de transportes, así como actualizar los parámetros de formulación y evaluación aplicables a los proyectos de inversión pública, entre los cuales, se incorporan las Normas Técnicas relacionadas con la accesibilidad y seguridad de las personas con discapacidad; se establece la Tasa Social de Descuento General en 9%; entre otros;

En concordancia con las facultades dispuestas por la Ley Nº 27293 y modificatorias, normas reglamentarias y complementarias, la Resolución Ministerial Nº 223-2011-EF/43;

SE RESUELVE:

**Artículo 1º.- Aprobación de contenidos mínimos específicos para los Proyectos de Inversión Pública de mejoramiento de carreteras, cuyos estudios de Perfil y Factibilidad se contraten en paquete**

En relación a los Proyectos de Inversión Pública de mejoramiento de carreteras, cuyos estudios de Perfil y Factibilidad se contraten en paquete, en el marco de lo dispuesto por el artículo 19° del Reglamento del Decreto Legislativo Nº 1017 que aprobó la Ley de Contrataciones del Estado, aprobado por Decreto Supremo Nº 184-2008-EF y modificatorias, dispóngase lo siguiente:

1.1 Aprobar los contenidos mínimos específicos para los Proyectos de Inversión Pública de mejoramiento de carreteras, cuyos estudios de Perfil y Factibilidad se contraten en paquete, cuya finalidad sea elevar el estándar de una vía mediante la modificación de la geometría y/o cambio del tipo de superficie de rodadura; pueden incluir construcción y/o adecuación de los puentes, túneles, obras de drenaje, muros, y señalizaciones necesarias. Los contenidos específicos antes indicados, como Anexo, forman parte de la presente Resolución.

1.2 Los contenidos específicos a que se refiere el numeral precedente, solamente son aplicables para los Proyectos de Inversión Pública que cuenten con información previa del nivel de operación actual de la carretera, se haya identificado la necesidad de realizar mejoras en la vía y se estime que el monto de inversión a precios de mercado, es superior a DIEZ MILLONES Y 00/100 NUEVOS SOLES (S/. 10'000,000.00).

1.3 Las disposiciones del presente artículo serán de aplicación para los proyectos que inicien su formulación, así como para aquellos cuyos estudios se encuentren en formulación;

en el caso que los mencionados estudios se encuentren presentados para evaluación, en evaluación y observados, la Oficina de Programación e Inversiones que declara viable el proyecto, determinará si corresponde la reformulación de dichos estudios.

#### **Artículo 2º.- Modificación del Anexo SNIP 09**

Modifíquese el Anexo SNIP 09 – Parámetros y normas técnicas para formulación de la Directiva N° 001-2011-EF/68.01, aprobada mediante Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01, en los extremos siguientes:

- a) Se incorpora la definición de naturalezas de intervención, Punto I del citado anexo.
- b) Se incorpora la definición de población demandante y demanda por tipo de Proyecto de Inversión Pública, Punto II del citado anexo.
- c) Se incorpora las Normas Técnicas relacionadas con la accesibilidad y seguridad de las personas con discapacidad, Punto X del citado anexo.

#### **Artículo 3º.- Modificación del Anexo SNIP 10**

Modifíquese el Anexo SNIP 10 – Parámetros de evaluación de la Directiva N° 001-2011-EF/68.01, aprobada mediante Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01, modificado por Resolución Directoral N° 001-2011-EF/63.01 y Resolución Directoral N° 003-2012-EF/63.01, en los extremos siguientes

- a) Se modifica la Tasa Social de Descuento General, estableciéndose en 9 %.
- b) Se incorpora criterio para la actualización del valor social del tiempo (VST)- usuarios de transporte, a los Parámetros de Proyectos de Transporte.
- c) Se modifica el cuadro de Beneficios Sociales y Metodología de Evaluación por tipo de proyectos.
- d) Se modifican los valores asignados a los parámetros de estimación de beneficios sociales de la electricidad en áreas rurales.

Las disposiciones del presente artículo serán de aplicación para los proyectos que inicien su formulación, así como para aquellos cuyos estudios se encuentren en formulación, presentados para evaluación, en evaluación y observados; e incluso para los casos en que su aplicación sea necesaria luego de la viabilidad.

#### **Artículo 4º.- Sustitución del Anexo SNIP 16**

Sustitúyase el Anexo SNIP 16 - Pautas para la elaboración de informes técnicos de la Directiva N° 001-2011-EF/68.01, aprobado mediante Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01, por el Anexo SNIP 16 - Contenidos mínimos de los informes técnicos de evaluación de proyectos de inversión pública.

Las disposiciones del presente artículo serán de aplicación para los proyectos que inicien su formulación, así como para aquellos cuyos estudios se encuentren en formulación, presentados para evaluación, en evaluación y observados.

#### **Artículo 5º.- Modificación de los lineamientos básicos para la formulación de proyectos de inversión pública (PIP) de apoyo al desarrollo productivo**

Modifíquese los lineamientos básicos para la formulación de proyectos de inversión pública (PIP) de apoyo al desarrollo productivo, aprobados por la Resolución Directoral N° 005-2012-EF/63.01, en el extremo correspondiente al numeral IV EJEMPLOS DE ACCIONES QUE NO CONSTITUYEN UN PIP, con el siguiente texto:

##### **“IV. EJEMPLOS DE ACCIONES QUE NO CONSTITUYEN UN PIP**

- La construcción de infraestructura física en beneficio directo y exclusivo de los productores, salvo lo autorizado por normatividad vigente.

Las intervenciones que no se enmarcan en los presentes Lineamientos podrán ser financiados en el marco de las PROCOMPITE que se autoricen en los gobiernos regionales y gobiernos locales, siempre que se sujeten a las disposiciones de Ley N° 29337, Ley que

establece disposiciones para apoyar la competitividad productiva, sus normas reglamentarias y complementarias.”

#### **Artículo 6°.-Derogación del Protocolo de Evaluación**

Deróguese el “Protocolo para la evaluación de Proyectos de Inversión Pública” aprobado por la Resolución Directoral N° 005-2008-EF/68.01.

#### **Artículo 7°.- Publicación**

Dispóngase la publicación en el portal institucional del Ministerio de Economía y Finanzas ([www.mef.gob.pe](http://www.mef.gob.pe)), en la Sección de Inversión Pública, el Anexo a que se refiere el artículo 1° de la presente norma; así como, del Anexo SNIP 09 – Parámetros y normas técnicas para formulación; del Anexo SNIP 10 - Parámetros de evaluación; del Anexo SNIP 16 – Contenidos mínimos de los informes técnicos de evaluación de proyectos de inversión pública y de los lineamientos básicos para la formulación de proyectos de inversión pública (PIP) de apoyo al desarrollo productivo que se modifican con la presente norma, señalados en los artículos 2°; 3°; 4° y 5°, respectivamente, en la misma fecha de la publicación oficial de la presente norma. Asimismo, dispóngase la publicación del Anexo a que se refiere el artículo 1° de la presente Resolución Directoral, en el Diario Oficial El Peruano. Regístrese, comuníquese y publíquese.

#### **ALFONSO TOLMOS LEÓN**

Director General  
Dirección General de Política de Inversiones

#### **Anexo de la Resolución Directoral N° 006-2012-EF/63.01**

#### **CONTENIDOS MÍNIMOS ESPECÍFICOS PARA LOS PROYECTOS DE MEJORAMIENTO DE CARRETERAS, CUYOS ESTUDIOS DE PERFIL Y FACTIBILIDAD SE CONTRATEN EN PAQUETE**

Los contenidos mínimos específicos que se desarrollan en el presente documento, son aplicables para los Proyectos de Mejoramiento de Carreteras, cuyos estudios de preinversión a nivel de Perfil y Factibilidad se contraten en paquete, en el marco de lo dispuesto por el artículo 19° del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1017 que aprobó la Ley de Contrataciones del Estado, aprobado por Decreto Supremo N° 184-2008-EF y modificatorias.

Estos contenidos mínimos específicos serán aplicables cuando se tenga información previa del nivel de operación actual de la carretera y se identifique la necesidad de realizar mejoras en la vía y se estime que el monto de inversión requerido será superior a los S/.10 000 000 (Diez Millones y 00/100 Nuevos Soles).

Se considera como proyecto de mejoramiento, aquellas intervenciones que tienen por finalidad elevar el estándar de una vía, ya sea mediante la modificación de la geometría y/o cambio del tipo de superficie de rodadura; pueden incluir construcción y/o adecuación de los puentes, túneles, obras de drenaje, muros, y señalizaciones necesarias.

En el estudio a nivel del PERFIL se definirán la Identificación del proyecto, las estimaciones de la demanda actual, el análisis de la oferta actual, el planteamiento de las alternativas y su correspondiente evaluación, así como la selección de la alternativa óptima. En el estudio a nivel de FACTIBILIDAD se profundizarán los aspectos técnicos así como los costos y beneficios de la alternativa seleccionada y la correspondiente evaluación del proyecto.

Una vez que el consultor presente a la UF el estudio a nivel del perfil del proyecto, éste será revisado conjuntamente por la OPI, la UF y, de ser el caso, la DGPI, para la conformidad correspondiente. Los temas que se consideran en estos contenidos son los que deben

analizarse como mínimo; dependiendo del tipo de PIP, es posible que se requiera ajustes o un tratamiento especial. La UF y la OPI establecerán de común acuerdo tales particularidades, las que se reflejarán en los planes de trabajo o términos de referencia

Los contenidos mínimos para el desarrollo de este tipo de proyecto son los siguientes:

## **A. PERFIL DEL PROYECTO**

La finalidad de este producto es la identificación del problema a resolver, las causas que lo originan y los efectos que produce; sobre la base de estos elementos se plantearán los objetivos del proyecto y se generan las alternativas para la solución del problema, las que deberán ser estudiadas y evaluadas en términos de los costos y beneficios que producirá su implementación y funcionamiento a lo largo del horizonte de evaluación del proyecto.

Se requiere que a este nivel de estudio se defina la alternativa de solución que deberá ser profundizada en el estudio de factibilidad, por lo que el análisis técnico y económico debe permitir determinar qué alternativa es la más conveniente sobre el resto de alternativas de solución planteadas para resolver el problema central.

### **1. ASPECTOS GENERALES**

#### **1.1. Nombre del Proyecto**

La naturaleza de la intervención será mejoramiento de la carretera, debiendo especificarse su ubicación o los tramos a intervenir.

#### **1.2. Localización**

Se debe establecer la ubicación del proyecto incluyendo mapas geográficos y mapas viales. Señalar el código de la ruta y tramo a ser intervenido con el proyecto.

#### **1.3. Unidad Formuladora y Unidad Ejecutora**

Colocar el nombre de la Unidad Formuladora y el nombre del funcionario responsable de la formulación.

Proponer la Unidad Ejecutora del proyecto, sustentando la competencia funcional y las capacidades operativas.

#### **1.4. Participación de los involucrados**

Consignar en la matriz síntesis de involucrados, las opiniones de los grupos sociales beneficiados y perjudicados (transportistas, productores, población, entre otros) y entidades involucradas con el proyecto (MTC, GR, etc.), tanto en su ejecución como en la operación y mantenimiento, respecto a su percepción del problema, intereses y compromisos de participación en el ciclo del PIP. La fuente de información es el diagnóstico de involucrados.

Asimismo, señalar la estrategia del PIP para resolver los problemas identificados de acuerdo con los intereses y expectativas de los involucrados, en especial del grupo afectado por el problema y del o los grupos que puedan ser afectados por el PIP.

#### **1.5. Marco de referencia**

En este punto se deberá especificar los siguientes aspectos:

- Un resumen de los principales antecedentes del proyecto, la pertinencia del proyecto, a partir del análisis de la manera en que se enmarca en los Lineamientos de Política Sectorial-funcional
- Los Planes de Desarrollo Concertados y el Programa Multianual de Inversión Pública, en el contexto nacional, regional y local.

## **2. IDENTIFICACIÓN**

### **2.1. Diagnóstico de la situación actual**

Se realizará principalmente con información de fuente secundaria y complementada con información de fuente primaria. Se incluirá información cuantitativa y cualitativa que sustente el análisis, interpretación y medición de la situación y problemática actual, los factores que la explican y las tendencias a futuro. El diagnóstico se organizará en los siguientes ejes:

#### **a) El área de estudio y área de influencia de la vía**

En este tipo de PIP el área de estudio y el área de influencia son las mismas; el área de influencia corresponde al área geográfica donde se ubica la vía e incluye los centros poblados y áreas productivas que hacen uso de ésta. Analizar las características físicas, socio-culturales, económicas más relevantes. Incluir información sobre la dinámica de uso y ocupación del territorio, los servicios básicos existentes.

Identificar y caracterizar los peligros naturales o socio-naturales (tipología, frecuencia, severidad) que han ocurrido o pueden ocurrir en la zona en la que se ubica la vía. Se deberá contar con información que permita plantear escenarios futuros de ocurrencia de los peligros identificados con un nivel de certidumbre aceptable

#### **b) Infraestructura y servicios en los que intervendrá el PIP:**

El diagnóstico debe permitir conocer cómo se encuentra funcionando la vía a ser intervenida por el proyecto. En base al inventario vial se debe especificar el estado de la vía, su actual estándar y las principales deficiencias técnicas y funcionales existentes. Asimismo, las dificultades o problemas que están impidiendo que se provea el servicio adecuadamente. En base a lo anterior se identificarán y analizarán los problemas de transporte que origina dicha situación en los usuarios, operadores y población, así como los efectos e impactos sobre las actividades socioeconómicas del área de influencia.

Efectuar el análisis de la vulnerabilidad (exposición, fragilidad y resiliencia) de la vía existente frente a los peligros identificados en el diagnóstico del área de influencia, estableciendo los puntos críticos de la vía (curvas peligrosas, tramos inundables, de deslizamientos, taludes inestables, entre otros).

#### **c) Los involucrados en el PIP:**

Analizar los grupos sociales que serán beneficiados o perjudicados con el proyecto, así como las entidades que apoyarían en su ejecución y posterior operación y mantenimiento. Señalar las acciones realizadas o que se tiene previsto realizar para reducir el riesgo de conflictos sociales con grupos que podrían ser afectados con el PIP.

A partir del contacto directo con los involucrados, indagar sus percepciones sobre el problema, sus expectativas e intereses, así como su participación en el ciclo del proyecto.

Analizar también, entre otros, las condiciones socioeconómicas, culturales, acceso a servicios básicos, situaciones de riesgo de desastres de la población que será beneficiada con el proyecto y, en general, aquellas variables vinculadas con los factores que condicionan la demanda o no demanda de los servicios de transporte y por tanto el tráfico de vehículos en la vía en estudio.

### **2.2. Definición del problema y sus causas**

Especificar con precisión el problema central identificado, el mismo que será planteado desde la demanda, sobre la base del diagnóstico de involucrados. Analizar y determinar las principales causas que lo generan, así como los efectos que éste ocasiona, precisando el marco teórico o estudios utilizados como referencia sobre los que se basa el análisis causal. Se sustentará en una matriz causa y efecto, con información proveniente del diagnóstico realizado. Incluir el árbol de causas-problema-efectos.

### **2.3. Objetivo del proyecto**

Describir el objetivo central o propósito del proyecto, así como los objetivos específicos o medios (de primer orden y fundamentales), los cuales deben reflejar los cambios que se espera lograr con las intervenciones previstas. Incluir el árbol de medios-objetivo-fines.

## **2.4. Planteamiento Conceptual de las alternativas de solución**

Plantear conceptualmente las alternativas de solución al problema, a partir de la identificación de todas las posibles acciones que permitirán que se logre cada uno de los medios fundamentales y del análisis de su respectiva interrelación.

Las alternativas de solución deben tener relación con el objetivo central, ser técnicamente posibles y pertinentes, corresponder a las competencias de la institución a cargo de la formulación, o haber logrado un acuerdo institucional con la institución competente.

## **3. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN**

### **3.1. Definición del horizonte de evaluación**

Para proyectos que consideren alternativas con o sin afirmado, pavimentos económicos (soluciones básicas) el horizonte de evaluación será de 10 años. En el caso que se considere alternativas con pavimento flexible (asfalto) y/o pavimento rígido (concreto), 20 años.

### **3.2. Análisis de la Demanda**

#### **a) Estudios de tráfico**

Para determinar la demanda actual de la vía, se deberá efectuar los estudios de tráfico necesarios (conteos de volumen de tráfico vehicular, encuestas Origen–Destino, tiempos de viaje, ocupación visual, etc.).

Para efectuar los conteos de volumen de tráfico vehicular se requerirá previamente tramificar la carretera por niveles de demanda, correspondiendo una estación de conteo por tramo. La información a ser recogida deberá diferenciarse por composición vehicular, direccionalidad y períodos de conteo (por hora). La medición será en un mínimo de 7 días en estaciones principales durante 24 horas y de 3 días en estaciones de cobertura.

En el caso de considerar tráfico desviado, se deberá efectuar encuestas Origen–Destino, las cuales permiten elaborar matrices de viajes que representen los patrones de movimiento de vehículos y/o personas relativo al área de influencia del proyecto previamente zonificada.

Asimismo, dichas encuestas serán efectuadas cuando se requiera recopilar información sobre los viajes realizados, características socioeconómicas del conductor o pasajeros, costo del viaje, características de los vehículos utilizados y antigüedad, tipo de combustible utilizado, productos transportados (transporte de carga), etc. Las encuestas se realizarán durante un mínimo de 3 días (incluyendo un día no laborable).

Estudios de tiempo de viaje. Para fines de evaluación se requerirá efectuar estudios de tiempo de viaje de los vehículos representativos en la situación sin proyecto. Asimismo, si se requiere determinar el volumen de pasajeros, se podrá realizar estudios de ocupación visual o encuestas de ocupación.

#### **b) Tráfico actual**

Para determinar la demanda diaria (IMDA - Índice Medio Diario Anual) de la carretera (por tramo), los resultados de los conteos de volumen de tráfico obtenidos en campo deberán desestacionalizarse mediante factores de corrección proporcionado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (Anexo SNIP 09, Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública).

#### **c) Tráfico Proyectado**

Se deberá proyectar la demanda vehicular por tramo para el horizonte de evaluación del proyecto, en base a variables explicativas socioeconómicas.

En los casos pertinentes se podrá considerar tráfico generado y/o tráfico desviado debiéndose justificar adecuadamente. En cuanto al tráfico generado, se podrá utilizar porcentajes de generación con respecto al tráfico normal de proyectos similares o en el caso del tráfico de carga mediante el análisis del excedente del productor.

### **3.3. Análisis de la Oferta**

Se debe efectuar el siguiente análisis:

- La oferta actual y su evolución futura, en la situación sin proyecto. Especificar el estado actual, características técnicas y funcionales de los diferentes tramos de la vía actual, definiendo sus estándares y niveles de servicio actual y evolución futura.

- La oferta optimizada y su proyección en el horizonte de evaluación del PIP.

Se debe definir la oferta optimizada considerando las posibilidades de incrementar o mejorar los niveles de servicio de la carretera actual con mejoras en la gestión y mantenimiento. Explicar porqué, si fuera el caso, no se ha logrado materializar una situación optimizada. Se proyectará la oferta optimizada (o la oferta actual) en el horizonte de evaluación del PIP, detallando y sustentando los supuestos y parámetros utilizados.

- Identificar proyectos de inversión de transporte en el área de influencia del proyecto, tanto de Gobiernos Locales, Gobierno Regional o Gobierno Nacional que puedan incrementar la oferta vial y alterar la demanda del proyecto.

### **3.4. Balance Oferta Demanda**

En base a la demanda actual y proyectada, así como de la oferta, se establecerán las necesidades de intervenciones requeridas en la infraestructura vial existente a ser intervenida por el proyecto, de manera que se establezcan adecuados niveles de servicio en su operación. En los tramos de la carretera con altos volúmenes de tráfico, analizar el nivel de congestión actual y su evolución en el futuro. Esta identificación servirá de información base para la formulación técnica de las alternativas del proyecto.

### **3.5. Planteamiento Técnico de Alternativas**

#### **a) Estudios de base:**

##### **• Inventario vial**

Se realizará un inventario de las características y condiciones de la plataforma y superficie de rodadura de la vía, obras de arte y de drenaje, puentes, puntos críticos. En caso de pavimentos existentes, se efectuará una inspección para determinar su estructura y estado actual, con valores medios por tramo, identificando los sectores con fallas estructurales.

##### **• Topografía inicial**

Los trabajos de topografía se realizarán con equipos GPS, para lo cual se obtendrá todo el trazo en formato digital, para luego ser exportada y trabajada en ambiente CAD; u otro método indirecto a través de imágenes satelitales y software apropiado. Asimismo se ubicará las obras de arte y drenaje importantes y los puntos críticos.

##### **• Suelos, geología y geotecnia**

Si no se cuenta con información, se deberá efectuar inspecciones de campo con el fin de determinar en forma preliminar las características del terreno y la subrasante, identificándose sectores con características homogéneas y sectores críticos. Se efectuarán calicatas de exploración y de ser el caso deberá extraerse muestras para ensayos de Mecánica de Suelos y de CBR en sectores críticos. Se determinarán sectores con problemas geodinámicos, especialmente de taludes inestables, estableciéndose los límites de la zona fallada y la definición preliminar de tratamiento.

##### **• Hidrología y Drenaje**

La información a recopilar debe permitir determinar las obras nuevas de drenaje. Para la infraestructura existente verificar problemas en su funcionamiento y establecer soluciones.

- **Canteras y Fuentes de Agua**

Las canteras deberán ser ubicadas respecto a la carretera en estudio, delimitando su área de explotación mediante prospecciones iniciales, evaluando su capacidad y volumen para proporcionar los diferentes tipos de materiales a ser usados en la obra. Se debe determinar los derechos de explotación. De igual manera se deberá determinar la ubicación de las fuentes de agua y su calidad para ser usada en la obra.

- b) Diseño de Alternativas Técnicas**

Se deberá efectuar el planteamiento técnico de las alternativas propuestas, a nivel de diseño modular (diseños típicos por tramos y por tipo de infraestructura), incluyendo los respectivos planos (a ser especificados en los TdR).

Los parámetros de diseño geométrico tendrán en cuenta los estándares mínimos de diseño requeridos según la normativa correspondiente. Para el caso de obras de arte y drenaje deberá determinarse las obras requeridas. Respecto a taludes, se deberá especificar los tratamientos a los problemas de geodinámica existentes.

En cuanto a pavimentos, el formulador, basándose en el tráfico de cada tramo, capacidad soporte de la vía, condiciones climáticas y mediante aplicación de los métodos señalados en los manuales de MTC, definirá el tipo de pavimento requerido y su estructura (espesores) para cada tramo. Para cada alternativa propuesta, se establecerán estrategias de mantenimiento.

### **3.6. Costos a precios de mercado**

Se deberá realizar una estimación de los costos de inversiones, operación y mantenimiento involucrados en cada una de las alternativas planteadas, previamente se estimarán los metrados respectivos.

Para fines de evaluación, se estimarán los costos de mantenimiento y operación en la situación base (situación sin proyecto optimizada).

En el cálculo del presupuesto de obra se utilizará precios unitarios de proyectos similares en la zona del proyecto, de no existir, se calcularán para las principales partidas, pudiéndose utilizar precios unitarios promedios para las otras partidas.

Se debe considerar como costo de inversión i) Costo de estudio definitivo, ii) Costo de obras, iii) Costo de supervisión de obras iv) Costos de adquisición de predios y/o recuperación del derecho de vía v) Costos de reasentamiento o relocalización de la población afectada y vi) Costos de Mitigación de los Impactos ambientales.

- c) Cronograma de Actividades y de Inversión**

Se elaborará un cronograma que identifique los plazos de ejecución de cada una de las alternativas planteadas, así como el cronograma de inversión.

## **4. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

Las alternativas propuestas serán evaluadas considerando los siguientes aspectos:

### **4.1. Evaluación Social**

- a) Beneficios sociales. Se deberá identificar y cuantificar los beneficios de cada alternativa. Se podrá considerar beneficios por ahorros en el sistema de transporte: Ahorro de costos operativos vehicular (COV), ahorros de tiempo de viaje, ahorros de recursos en el mantenimiento de la vía, complementariamente beneficios por reducción de accidentes (gastos evitados) y reducción de pérdidas y mermas en la carga transportada.

Para la estimación de beneficios por ahorro de COV y tiempo de viajes, se podrá utilizar las tablas COV del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (Anexo SNIP 10, Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública), o el modelo VOC del Banco Mundial.

Para el caso específico de beneficios por tráfico generado, se podrá calcular mediante el enfoque de ahorros en el sistema de transportes o alternativamente, cuando el corredor tenga potencial productivo, mediante la metodología del excedente del productor.

b) Costos Sociales. Se elaborarán los flujos de costos sociales de cada alternativa, teniendo como base los flujos de costos a precios de mercado. Para el cálculo de los costos sociales se utilizará los siguientes factores de corrección: 0.79 para costos de inversión y 0.75 para costos de mantenimiento y operación.

c) Indicadores de rentabilidad social de las alternativas. Se deberá presentar la evaluación social de cada alternativa bajo la metodología costo/beneficio, utilizando los indicadores económicos Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR). La Tasa Social de Descuento será la tasa vigente del SNIP.

d) Análisis de Sensibilidad. Se procederá también a efectuar un análisis de sensibilidad ante posibles variaciones de los beneficios y costos de las alternativas. Se establecerá los rangos de variación de los beneficios o los costos que la alternativa podrá enfrentar sin que deje de ser rentable o cambie el orden de prelación entre las alternativas.

#### **4.2. Análisis de Sostenibilidad**

Definir para cada alternativa los factores que aseguren que el proyecto generará los beneficios y resultados esperados a lo largo de su vida útil. Entre otros, arreglos institucionales, gestión, fuentes de financiamiento de inversión y mantenimiento, riesgos de conflictos sociales o de desastres.

#### **4.3. Impacto Ambiental**

Se debe efectuar el análisis de los principales impactos ambientales de las alternativas propuestas y sus costos de mitigación ambiental, los cuales se incluirán en los costos de la alternativa para la evaluación.

### **5. SELECCIÓN DE ALTERNATIVA**

Seleccionar la alternativa óptima de acuerdo con los resultados de la evaluación social, del análisis de sensibilidad y sostenibilidad, explicitando los criterios y razones de tal selección. La alternativa seleccionada, será evaluada a una mayor profundidad a nivel de factibilidad.

Se presentará la matriz del marco lógico de la alternativa seleccionada, en la que se deberán consignar los indicadores relevantes y sus valores actuales y esperados.

### **6. CONCLUSIONES A NIVEL DE PERFIL**

Fundamentar los resultados del proceso de evaluación de las alternativas de solución y la alternativa seleccionada. Explicar las razones por las cuales se descartaron el resto de alternativas de solución planteadas.

Se debe Incluir como anexos la información que sustente o detalle algunos de los puntos considerados en el perfil.

### **B. FACTIBILIDAD DEL PROYECTO**

Una vez aprobado el estudio a nivel de perfil del proyecto, se procederá a desarrollar los contenidos del estudio de factibilidad.

### **7. ANTEPROYECTO**

#### **7.1. Estudios de Base**

##### **Topografía**

Se levantará perfiles y secciones transversales debidamente espaciados (cada 200 metros si no se precisa en los TdR), si la topografía es llana, ondulada y predomine un alineamiento rectilíneo, debiendo reducirse la distancia cuando la geometría de la carretera se torne curvilíneo o la configuración del terreno sea accidentada, varíe o se requiera ensanche del camino, de modo que se obtengan metrados con la suficiente aproximación para la etapa

de estudio. Asimismo, deberá realizarse levantamientos topográficos complementarios en sectores o zonas que requieran mayor detalle, tales como sectores críticos, cruces urbanos, puentes, pontones, etc.

### **Suelos, Geología y Geotecnia**

Con fines de exploración se excavarán calicatas por sector con la frecuencia y profundidad adecuadas que comprometan los estratos superficiales de los suelos más característicos, de los que se obtendrán muestras para realizar en laboratorio ensayos de Mecánica de Suelos de acuerdo al Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras del MTC (EM-2000), y comprenderá los ensayos estándar: Análisis Granulométrico por tamizado, Humedad Natural, Límites de Atterberg (Limite Líquido, Limite Plástico, Índice de Plasticidad), Clasificación de Suelos por los Métodos SUCS y AASHTO y el Ensayo de California Bearing Ratio (CBR), que comprenderá al menos por cada variación estratigráfica. A partir de estos ensayos se determinará los tipos de suelos existentes en la zona de estudio. Los certificados deben ser expedidos por un laboratorio que preste garantía.

Se debe contemplar la recopilación de información geológico-geotécnica existente. Identificar sectores específicos con características geotécnicas desfavorables, sectorizando las zonas de fallas y taludes inestables. Se efectuará la descripción geológica y morfológica del área del proyecto,

### **Hidrología**

Los estudios base de hidrología y drenaje deben permitir dimensionar, mediante métodos aproximados, los puentes y alcantarillas mayores; establecer los caudales de diseño de las obras de drenaje transversal de cada alternativa; y definir las obras de saneamiento de las zonas pantanosas.

Para la infraestructura existente el objetivo del estudio hidrológico es proporcionar caudales de diseño para todas aquellas obras con algún problema de funcionamiento. Se considera indispensable verificar sólo aquellas obras que han presentado problemas de funcionamiento, o que, potencialmente, pudieran tenerlos en el futuro por haber cambiado las condiciones existentes al momento de diseño.

El estudio hidrológico debe definir las curvas intensidad-duración-frecuencia para el área de interés y los caudales de diseño para las alcantarillas y obras de drenaje de la plataforma. Asimismo, debe definir las necesidades de sub-drenes y los caudales de diseño.

### **Canteras y Fuentes de Agua**

Se localizarán canteras o áreas de préstamo de material para conformar los rellenos, capa de afirmados y las obras de arte. Las canteras deberán ser ubicadas respecto a la carretera en estudio, delimitando su área de explotación mediante prospecciones, evaluando su capacidad y volumen para proporcionar los diferentes tipos de materiales a ser usados en la obra, indicando además sus condiciones y posibles derechos de explotación.

Las Canteras serán evaluadas y seleccionadas por la calidad y cantidad (potencia) de los diversos materiales, adecuados y suficientes para la obra, así como por su menor distancia a la obra.

El formulador establecerá el volumen del material utilizable y el desechable, el rendimiento, los procedimientos de explotación, tratamientos y períodos de explotación.

Las muestras representativas de los materiales de cada cantera serán sometidas a los ensayos estándar (según EM-2000), analizándose como mínimo clasificación de suelos, CBR, abrasión y durabilidad, a fin de determinar sus características y aptitudes para los diversos usos que sean necesarios (rellenos, afirmados, asfaltos y concreto). De igual manera se deberá determinar la ubicación de las fuentes de agua y su calidad para ser usada en la obra.

## **7.2. Diseño a nivel de Anteproyecto**

El estudio a nivel de anteproyecto requerido para el estudio de Factibilidad tiene como meta definir, con buena aproximación, las características técnicas y costos del proyecto.

## **Demanda**

Se revisará y complementará de ser necesario, el cálculo de la proyección de la demanda de la alternativa seleccionada nivel de perfil, así como el respectivo análisis de Balance Oferta Demanda.

## **Geometría**

Los parámetros de diseño geométrico (alineamiento horizontal y vertical, radios homogéneos de curvas horizontales, ancho de calzada y de bermas, sobre anchos, bombeo, peraltes, pendiente longitudinal máxima y mínima, longitudes de curvas verticales, obras de arte y drenaje, señalización, etc.) tendrán en cuenta los estándares superiores o iguales al mínimos de diseño requeridos según el nivel de servicio previsto y la normativa correspondiente.

Para diseño geométrico y desarrollo de los respectivos planos (a especificarse en los TdR), se utilizará los Manuales de Diseño Geométrico de Carreteras del MTC. El Formador deberá proponer los parámetros de diseño específicos. Para el diseño vial el Formador utilizará "software" de diseño vial, que cuente con reconocimiento internacional y/o nacional para su utilización. Estos programas deben producir archivos capaces de ser importados y/o exportados para ser reproducidos en otros programas de diseño y gráfico.

## **Pavimentos**

El Formador, basándose en el tráfico, capacidad soporte de la vía y mediante aplicación de los métodos que se indican a continuación, deberá diseñar las alternativas requeridas del pavimento: Método USACE, Método TRL, Metodología AASHTO 93, Metodología del Instituto del Asfalto (última versión). El diseño deberá considerar las condiciones climáticas y de altura del tramo de estudio; la altitud, precipitaciones y temperaturas.

## **Obras de Arte y Drenaje**

Se determinará el período de retorno y el caudal de diseño para el dimensionamiento de las obras de drenaje consideradas. Las obras de drenaje superficial y subterránea deberán ser prediseñadas en compatibilidad con las necesidades de riego y drenaje pluvial, asimismo deberá considerarse criterios de mantenimiento y conservación vial.

El diseño de puentes será en concordancia con el Manual de Diseño de Puentes del MTC. De ser el caso, se debe efectuar un análisis preliminar de posibles problemas de socavación y/o protección de riberas que sean necesarios.

Para el caso de obras existentes se deberá verificar el cálculo hidráulico de todas las obras de drenaje transversal o de la plataforma que hayan presentado problemas en el pasado, o bien cuyas condiciones de diseño hayan cambiado.

En los sectores donde la vía se ve afectada por procesos de inundación, se estimará la altura mínima necesaria de elevación de sub-rasante, así como las obras de sub-drenaje y protección.

## **Taludes**

Se plantearán posibles tratamientos a los procesos de geodinámica existentes en el tramo, de modo de poder estimar los costos de las diversas alternativas.

## **Expropiaciones**

Se confeccionará un plano de las expropiaciones que requiera el derecho de vía identificando los predios e indicando los valores correspondientes a cada predio y las fuentes de información de los datos, valores catastrales y posibilidades de deslindes de los predios considerados.

### **7.3. Costos a precios de mercado**

Se deberá realizar una estimación de los costos de inversiones, operación y mantenimiento del proyecto, previamente se estimarán los metrados respectivos en función a los planos elaborados en la fase de diseño.

En el cálculo del presupuesto de obra se utilizará precios unitarios por partidas y subpartidas, calculados específicamente para el proyecto y consolidado por actividad.

Se debe considerar como costo de inversión i) Costo de estudio definitivo, ii) Costos de obras, iii) Costo de supervisión de obras iv) Costos de adquisición de predios y/o recuperación del derecho de vía v) Costos de reasentamiento o relocalización de la población afectada y vi) Costos de Mitigación de los Impactos ambientales, reducción de riesgos de desastres y de seguridad vial.

Se calcularán también los costos de operación y mantenimiento en la situación "sin proyecto", definida como la situación actual optimizada. Se detallará y sustentará los supuestos y parámetros utilizados.

## **8. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO**

Se efectuará la evaluación social del proyecto, para lo cual se deberá elaborar los flujos de beneficios y costos sociales.

### **8.1. Beneficios sociales**

Identificar, definir y sustentar los beneficios que generará el proyecto. Se podrá considerar beneficios bajo el enfoque de ahorros en el sistema de transportes: ahorros de costos operativos vehicular (COV), ahorros de tiempo de viaje, ahorros de recursos en el mantenimiento de la vía y complementariamente reducción de accidentes (gastos evitados), reducción de pérdidas o mermas en la carga transportada.

Para la estimación de los beneficios por ahorro de COV, tiempo de viaje y mantenimiento, se podrá utilizar el modelo HDMIII o HDM IV.

Para el caso específico de tráfico generado, podrá estimarse los beneficios sociales bajo el enfoque de ahorros en el sistema de transportes o alternativamente, cuando el corredor tenga potencial productivo, bajo el enfoque de beneficios por el excedente del productor.

### **8.2. Costos sociales**

Se elaborarán los flujos de costos sociales (situaciones con y sin proyecto), teniendo como base los flujos de costos a precios de mercado, los cuales serán ajustados aplicando los factores de corrección de precios de mercado a precios sociales.

Para el cálculo de los costos de inversión y mantenimiento a precios sociales se podrá utilizar los factores de corrección de 0.79 para costos de inversión y 0.75 para costos de operación y mantenimiento.

### **8.3. Indicadores de rentabilidad social del Proyecto**

Se estimarán los indicadores de rentabilidad del proyecto de acuerdo con la metodología Costo/Beneficio.

Se deberá calcular el Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR). La Tasa Social de Descuento será la tasa vigente del SNIP.

De ser el caso, se estimarán los indicadores de rentabilidad social de las medidas de reducción de de riesgos de desastres (MRRD), considerando los costos y beneficios incrementales asociados a dichas medidas. Si son rentables socialmente, el flujo pertinente para la evaluación social del PIP incorporará los costos y beneficios sociales asociados a las MRRD; caso contrario el flujo pertinente será sin MRRD.

#### **8.4. Análisis de Sensibilidad**

Determinar los factores que pueden afectar los flujos de beneficios y costos. Analizar el comportamiento de los indicadores de rentabilidad social de las alternativas ante posibles variaciones de los factores que afectan los flujos de beneficios y costos. Definir el rango de incremento de costos de inversión que el proyecto podrá enfrentar sin afectar su rentabilidad social.

#### **8.5. Análisis de Riesgo**

Estimar, mediante un análisis probabilístico, el valor esperado del VAN social del proyecto.

### **9. EVALUACIÓN PRIVADA**

En el caso de que el proyecto reciba ingresos por peajes, se deberá realizar el análisis costo beneficio desde el punto de vista privado, con el fin de evaluar la potencial participación del sector privado en el financiamiento de la ejecución y operación del proyecto.

### **10. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD**

Deberá demostrarse que se han adoptado las provisiones y medidas respecto a:

- a) Los arreglos institucionales necesarios para las fases de inversión, operación y mantenimiento;
- b) El marco normativo necesario que permita llevar a cabo la ejecución y operación del proyecto.
- c) La capacidad de gestión de la organización o entidades encargadas del proyecto en su etapa de inversión y operación;
- d) El financiamiento de los costos de operación y mantenimiento, señalando cuáles serían los aportes de las partes involucradas (Estado, beneficiarios, otros);
- e) El uso de los bienes y servicios sobre los cuales se interviene con el proyecto, por parte de los beneficiarios.
- f) Los probables conflictos que se pueden generar durante la operación y mantenimiento.
- g) Los riesgos de desastres.

### **11. IMPACTO AMBIENTAL**

De acuerdo con las normas del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) Ley 27446 y su Reglamento, y la Directiva de concordancia entre el SEIA y el SNIP aprobada por resolución Ministerial N° 052-2012-MINAM; en este nivel de estudio se deberá de efectuar la evaluación preliminar de impactos ambientales de acuerdo con el anexo VI del Reglamento del SEIA "Contenido Mínimo de la Evaluación Preliminar, para que la Autoridad Ambiental Competente clasifique el proyecto, requisito para la declaración de viabilidad.

### **12. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN**

Analizar las capacidades técnicas, administrativas y financieras para poder llevar a cabo las funciones asignadas, de cada uno de los actores que participan en la ejecución y en la operación del proyecto. Los costos de organización y gestión deben estar incluidos en los respectivos presupuestos de inversión y de operación.

Se deberá recomendar la modalidad de ejecución, operación y mantenimiento más apropiada para el proyecto, sustentando los criterios utilizados.

### **13. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

Detallar la programación de las actividades previstas para la implementación y el logro de las metas del proyecto, indicando secuencia y ruta crítica, duración, responsables y recursos necesarios. Incluir las condiciones previas relevantes para garantizar el inicio oportuno y adecuado de la ejecución.

### **14. FINANCIAMIENTO**

Señalar las fuentes de financiamiento previstas para la inversión, operación y mantenimiento del proyecto. En el caso de financiamiento con recursos públicos se debe analizar la disponibilidad de recursos presupuestales.

### **15. MATRIZ DE MARCO LÓGICO**

Se presentará la matriz definitiva del marco lógico del proyecto, en la que se deberán consignar los indicadores relevantes y sus valores actuales y esperados, a efectos del seguimiento y evaluación ex post del proyecto

### **16. LÍNEA DE BASE PARA EVALUACIÓN EX-POST DE IMPACTOS**

Establecer la metodología e indicadores relevantes que deberán ser considerados en la determinación de la línea de base para la evaluación ex-post de impactos, de ser el caso. Detallar los costos y cronograma para la elaboración de la línea de base.

### **17. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES A NIVEL DE FACTIBILIDAD**

Especificar las conclusiones y recomendaciones del estudio efectuado, incluyendo una breve descripción del proyecto.

Incluir como anexos información que precise algunos de los puntos considerados en el estudio: Estudios de tráfico, inventario vial, estudios de base de ingeniería, cálculos de diseño, aspectos técnicos, planos, metrados, análisis de precios unitarios y presupuestos, ubicación de canteras, análisis socioambiental, etc.

### **18. PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD**

Además de los contenidos tratados a nivel de factibilidad, se presentarán en este nivel de estudio, los siguientes aspectos tratados a nivel de perfil, previa revisión:

- Aspectos Generales
- Diagnóstico
- Objetivo del Proyecto
- Demanda

- o Resultados del Estudio de tráfico
- o Demanda actual
- o Demanda y proyectada

- Análisis de la oferta
- Balance oferta demanda