



## CONCEPTUALIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS VIALES CON INVERSIÓN PÚBLICA

Ing. Ana Luisa Elizondo Salas

Unidad de Transferencia de Tecnología - PITRA

Correo electrónico: ana.elizondosalas@ucr.ac.cr

*Palabras clave: inversión pública, vial, costo-beneficio*

### 1. INTRODUCCIÓN

Está más que demostrado que el desarrollo y crecimiento de un país, depende en gran medida de la cantidad y calidad de las inversiones en infraestructura vial. Un proyecto de inversión vial tiene como fin generar una solución con rentabilidad social a problemas en un área o población específica, con capacidad para fomentar la competitividad del país, reducir los riesgos de inversión y aumentar el bienestar social. De ahí que, resulta indispensable que el desarrollo de la infraestructura vial deje de ser visto y tratado por las autoridades, como un asunto con discrecionalidad política para decidir cómo gastar los fondos públicos, cuando lo conveniente es que las inversiones públicas deben ser evaluadas y sólo ejecutadas, cuando éstas produzcan más beneficios sociales por colón invertido, o sea cuando presenten rentabilidad social.

Se entiende como rentabilidad social aquel "Beneficio que obtiene la Sociedad de un proyecto de Inversión o de una Empresa determinada, destinando los Recursos a los mejores usos productivos posibles. Dichos beneficios se estiman utilizando Precios sociales y los criterios aplicados por la Evaluación de Proyectos".

Nuestro país no es la excepción en relación con proyectos que han presentado una inversión ineficiente o una baja rentabilidad social, producto de una planificación errática en alguna o en todas sus etapas: formulación, evaluación y

ejecución, donde los objetivos, el alcance y la metodología de ejecución y control, no están claros.

Un ejemplo de ello es el proyecto "Mejoramiento de la Ruta Nacional N° 613, Sección Sabalito-Las Mellizas, Licitación Pública No. 2008LN-000001-DI, pues según un informe de auditoría, en una de sus observaciones y conclusiones, indican que "la elección de la alternativa de diseño para la construcción del pavimento, en términos de inversión no fue la más eficiente que se requería para soportar las cargas en el periodo de diseño", que además "resulta en una estructura de pavimento más cara y consecuentemente en una mayor inversión para la Administración, no sólo en lo relacionado al costo de la obra como inversión inicial sino al mantenimiento requerido por la misma a lo largo del tiempo." Indica la Auditoría que el paquete estructural utilizado en el proyecto representa un 55 % mayor al requerido (para la demanda vehicular de un Tránsito Promedio Diario de 764). Además, indica el informe que "... no se encontró una justificación técnica ni económica para tal elección de espesores" (1).

Es por ello que resulta indispensable establecer una metodología para la gestión de proyectos de inversión vial, con el fin de establecer normas, criterios y procedimientos, claros y precisos, dentro del marco regulatorio que corresponde. Las metodologías de organismos internacionales, que se han venido desarrollando, buscan aumentar la inversión y su calidad, esto último se refiere a la asignación de recursos de inversión en proyectos económica y socialmente rentables, ya sea invirtiendo en capital físico, humano, ambiental o bien, en conocimiento.

En términos generales la inversión privada busca generar en el futuro beneficios con un rendimiento atractivo para los inversionistas, mientras que la inversión pública busca satisfacer las necesidades de una comunidad dada, con buena rentabilidad social. Es por esa razón que la inversión privada es más fácil de medir y de hacer seguimiento, ya que en el caso de la inversión pública los indicadores de medición se asocian con satisfacción y bienestar, razón por la cual resulta indispensable establecer una metodología clara para la formulación y evaluación de los proyectos con inversión pública.

## 2. PLANIFICACION Y DESARROLLO DE INVERSIONES VIALES

Para la planificación y desarrollo de inversiones, se han venido perfeccionando técnicas para integrar todo tipo de decisiones, de manera que desde la perspectiva económica, financiera, técnica, ambiental y social, estas técnicas tienden a facilitar un proceso sistemático para identificar, medir, valorar los costos y beneficios asociados a la designación de recursos y toma de decisiones de las inversiones, así como su priorización.

La eficiencia en la toma de decisiones y asignación de recursos, requiere de un adecuado proceso de identificación del problema y de los involucrados, análisis de los objetivos y opciones de solución, la viabilidad legal, ambiental y social; así como la factibilidad técnica, económica y financiera.

Se indican a continuación varias definiciones para el concepto de inversión pública:

*“Conjunto de erogaciones públicas que afectan la cuenta de capital y se materializan en la formación bruta de capital (fijo y existencias) y en las transferencias de capital a otros sectores. Erogaciones de las dependencias del sector central, organismos descentralizados y empresas de participación estatal destinadas a la construcción, ampliación, mantenimiento y conservación de obras públicas y en general a todos aquellos gastos destinados a aumentar, conservar y mejorar el patrimonio nacional.”*

*“Toda erogación de recursos de origen público que tiene como propósito aumentar la capacidad para producir bienes o servicios destinados a satisfacer las necesidades de la población, a mejorar su calidad de vida y a incrementar la productividad nacional”.*

*“Toda erogación de recursos de origen público destinados a crear, incrementar, mejorar o reponer las existencias de capital físico de dominio público y/o de capital humano, con el objeto de ampliar la capacidad del país para la prestación de servicios y/o producción de bienes.”*

En resumen, se puede decir que la inversión pública es la distribución de los recursos públicos en la construcción, ampliación, mantenimiento y conservación de obras públicas, para aumentar la capacidad competitiva de un país y su bienestar. De manera que, el modelo de un proceso

sistemático de evaluación de un Proyecto de Inversión Pública (PIP), debe permitir una inversión de buena calidad con los recursos disponibles, que garantice un proyecto social y económicamente rentable.

Una metodología que ha tenido mucho auge en los últimos años, es la Metodología del Marco Lógico (MML), que constituye una herramienta para identificar, programar, evaluar, seguir y controlar proyectos, a través de una coordinación técnico-funcional, a tres niveles: estratégico, programático y operativo. El nivel estratégico se refiere a los planes y estrategias nacionales (macroeconómico), donde se plantean metas y el rumbo del país. El nivel programático se refiere al rol de las instituciones (involucrados) así como su conexión, para que estén en armonía con los lineamientos estratégicos. El nivel operativo, es donde se diseñan y ejecutan los proyectos. Estos tres niveles deben complementarse, retroalimentarse y coordinarse, con una dinámica vinculada de acciones y esfuerzos, desde una lógica tanto vertical como horizontal.

La herramienta del MML, trabaja sobre un medio integrado de los sistemas de: programación de inversiones, gestión y presupuesto; asociados al ciclo del presupuesto, los indicadores de desempeño, el conjunto de roles y responsabilidades de la programación, asignación y evaluación. De manera que, ayuda a enriquecer la información para toma de decisiones presupuestarias, aporta elementos para la gestión de la programación mediante el seguimiento de los compromisos institucionales y además, facilita el monitoreo de costos, calidad, cantidad y tiempo, así como la transparencia y el acceso a la información. Todo lo anterior, permite dar seguimiento a la eficiencia y eficacia de los proyectos.

Existen herramientas adicionales que complementan esta metodología en las diferentes etapas de un proyecto (preinversión-inversión-puesta en operación-cierre técnico y evaluación de desempeño). Estas herramientas van desde el método del árbol de los problemas para identificar el problema, su causa, efectos, así como los medios y los fines para resolver el problema, pasando por técnicas georeferenciales para definir la localización óptima del proyecto (ejemplo Redatam); los métodos de análisis de costo-beneficio para analizar la conveniencia de realizar el proyecto; análisis de Gantt o de la ruta crítica, son ejemplos, para visualizar y evaluar la interrelación de las actividades; y para el seguimiento, para medir el impacto, el avance del proyecto y el cumplimiento de las metas. Adicionalmente, han surgido nuevos métodos o técnicas, adoptados por instituciones como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el cual ha institucionalizado los Informes de Seguimiento del Desarrollo del Proyecto, que facilitan el avance de estimaciones econométricas a partir de una base de datos.

Por último, la MML permite una gestión de proyectos como un todo orgánico, presupuestario, institucional, cultural y humano, de manera que los proyectos no se ven sólo con criterios de eficiencia, donde los problemas se resuelven sólo con aumentos presupuestarios o por una ampliación de la

infraestructura. Es así como, el MML permite mecanismos para evidenciar incongruencias o deficiencias, o bien, si una línea o criterio está mal formulado.

### Ciclo de desarrollo de un proyecto de inversión:

Se define como el proceso que se debe desarrollar para un PIP, Un PIP se considera como la unidad básica dentro del proceso de asignación de recursos y toma de decisiones. Para su gestión se tienen las siguientes grandes etapas: preinversión, inversión, puesta en operación, cierre técnico y evaluación de desempeño.

#### a. Preinversión

Se formula y evalúa un proyecto para resolver un problema con el objetivo de apoyar la toma de decisiones respecto de la asignación de recursos y priorización. Comprende:

- Identificación del problema: diagnóstico, identificación junto con el análisis del problema; análisis y posibles soluciones, perfil del proyecto
- Formulación del proyecto: perfil del proyecto, estudios de prefactibilidad, selección de la solución óptima, factibilidad y viabilidad, diseño y organización para la ejecución del proyecto
- Evaluación del proyecto: es el diferencial de beneficios y costos
- Elaboración de la matriz de marco lógico: explicar de forma operativa la naturaleza y el alcance, así como el fin de los objetivos.

#### b. Inversión

Se ejecuta el proyecto y se genera la capacidad para resolver el problema (ejecución financiera seguimiento y control, valoración de riesgos, cierre técnico-administrativo, recepción final de las obras.

#### c. Puesta en operación

Se usa la capacidad generada por el proyecto, que tiene como fin la entrega de bienes o servicios (operación, prestación de servicios y valoración de riesgos).

#### d. Cierre de técnico y evaluación de desempeño.

Se verifica si el proyecto ha cumplido con su propósito de resolver el problema identificado y si está promoviendo los efectos buscados (evaluación operativa y de metas, eficacia, eficiencia, calidad, procesos, producto e impacto).

Con base en lo anterior, es durante la etapa de preinversión donde se conceptualiza un proyecto, de manera que a continuación se hará referencia específica al proceso que se recomienda seguir en esta etapa, para la definición y conveniencia de un proyecto.

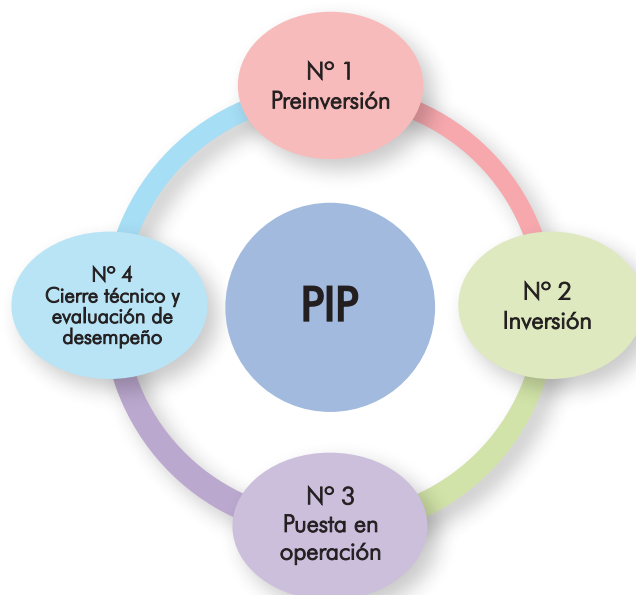


Figura 1. Ciclo de un proyecto

## 3. ETAPA DE PREINVERSION

### 3.1. Identificación del problema

La identificación del problema y del ámbito en que se desarrolla debe hacerse de forma objetiva y estructurada, el problema debe ser conocido razonablemente a través de un diagnóstico que permita recopilar y analizar sistemáticamente la información de fuentes primarias y secundarias, por medio del trato con los involucrados y/o afectados, así como la observación en sitio, esto con el fin de identificar las necesidades reales. Comúnmente se usa el método del “árbol de los problemas”, que resulta en un análisis lógico de causa, problema y efectos, con el cual se pueden obtener elementos sobre cómo abordar las posibles soluciones. Luego se debe graficar el “árbol de los objetivos”, que en términos generales consiste en convertir las condiciones negativas del “árbol de los problemas” en condiciones positivas, esto es las causas se transforman en medios, los efectos en fines y el problema en el objetivo a perseguir para luego determinar las posibles soluciones.

### 3.2. Formulación del proyecto

Una vez que se tenga definido el perfil y las posibles soluciones, éstas se deberán estudiar para determinar las alternativas prefactibles, para luego establecer si se requiere o no, los estudios de factibilidad (es decir, si existe la disponibilidad de recursos para lograr el objetivo), que dependerán de la complejidad y el tamaño de la inversión requerida.

### 3.3. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

En términos generales, la evaluación de un proyecto considera el diferencial de beneficios y costos, determinando así el valor incremental, esto es la diferencia de costos entre tener y no el proyecto. El periodo de evaluación (horizonte) es aquel para el cual se evalúa el proyecto y se supone que durante este período no se producirán cambios importantes que afecten los supuestos considerados al momento de evaluar el proyecto, para lo cual se recomienda que no sea mayor a 20 años.

Los estudios de viabilidad permiten verificar la viabilidad económica, económico-social ambiental y financiera del proyecto, evidenciando los posibles riesgos asociados a la inversión así como algunas consideraciones que se han de tomar en cuenta para evitar riesgos, con el fin de determinar la rentabilidad social del proyecto.

#### 3.3.1. Viabilidad Económica

Su principal objetivo es determinar la rentabilidad económica del proyecto, desde el punto de vista de su colectividad. La determinación de la rentabilidad económica de un proyecto, consiste en comparar costos con beneficios, de forma objetiva con independencia de su financiación y de las personas o entidades que perciban sus beneficios, considerando sus repercusiones en la economía en conjunto.

#### 3.3.2. Viabilidad económica-social

Tiene como objetivo determinar los beneficios y costos que representan para la sociedad la ejecución de un proyecto, o sea consiste en determinar el efecto que el proyecto tendrá en relación con el bienestar social. Lo anterior, con el fin de establecer la conveniencia o no de la ejecución del proyecto, según el aporte neto al bienestar de la sociedad o bien su efecto a la economía como un todo.

#### 3.3.3. Viabilidad ambiental

Es un procedimiento sistemático que permite garantizar la evaluación de los efectos ambientales que produce la implementación de un proyecto dado, que resulta igualmente determinante que los aspectos técnicos y económicos, por lo que resulta indispensable que los costos que ello conlleva, sean lo más realista posible para todas las etapas del desarrollo del proyecto. La solución óptima de un problema, no puede aislarse de la viabilidad ambiental, sin conocer si el beneficio supera los costos y efectos ambientales, para limitarse en su etapa posterior a diseñar medidas mitigadoras y planes de manejo ambiental. Dicha situación, ha provocado que muchos proyectos tengan como consecuencias impactos con desequilibrios ecológicos, muchos irreversibles, no previstos en las evaluaciones.

#### 3.3.4. Viabilidad financiera

Se realiza para verificar la sostenibilidad del proyecto durante el periodo de análisis, determinando si efectivamente existen

fondos financieros suficientes para la ejecución, puesta en operación y mantenimiento del proyecto; o bien, para alertar sobre la falta de recursos adicionales. Se debe buscar que los proyectos y servicios de infraestructura vial, , a través de tasas, impuestos o cánones (peaje), recuperen la inversión (en la medida de lo posible), y principalmente los costos de administración, operación y mantenimiento de las obras. En esta etapa se estudian las posibles fuentes y modalidades de financiamiento del proyecto, tomando en consideración si el proyecto genera ingresos por cobro de tarifas.

### 3.4. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

A este nivel se ha determinado la contribución del proyecto al crecimiento económico y su distribución durante el periodo de evaluación. Es decir, se ha definido si el proyecto es rentable (que los beneficios superen los costos sociales) y si es viable financiera, económico y socialmente, lo que significa si es sostenible (que se puede garantizar su gestión y ejecución) si es sustentable (preserva, conserva y protege el medio ambiente y sus elementos) y si es inclusivo y equitativo (crea mayores oportunidades de desarrollo para la sociedad y reduce las desigualdades). Es importante aclarar que un proyecto puede ser factible pero no precisamente viable, por ejemplo supongamos que se puede extraer petróleo de la Cordillera de Talamanca porque existe petróleo, se cuenta con la tecnología, el equipo y el personal requerido, pero el costo financiero y el impacto ambiental es tan alto que el proyecto resulta inviable.

Con la información del proyecto (puntos 3.1, 3.2 y 3.3), se utiliza la matriz que establece la Metodología del Marco Lógico, que pretende explicar de forma operativa la naturaleza y el alcance, el fin de los objetivos así como los componentes del proyecto; propone indicadores para medir el logro del proyecto y ciertos supuestos, bajo los cuales se puede desarrollar el proyecto. A continuación se describen los elementos que componen el marco lógico:

#### 3.4.1. Fin

Debe contestar a la pregunta “¿Por qué el proyecto es importante para los beneficiarios y la sociedad?”. Es una descripción concisa de la solución al problema y debe representar un objetivo a nivel estratégico. Puede suceder que el proyecto no sea suficiente para el logro total del fin, pero es suficiente con que contribuya significativamente; y además puede suceder que el fin se logre a largo plazo y no cuando entre en operación el proyecto.

#### 3.4.2. Propósito

Debe responder a la pregunta “¿Por qué el proyecto es necesario para los beneficiarios?”. Debe describir el efecto directo o el resultado esperado por lo que, debe ser una hipótesis de lo que debiera ocurrir al producir y utilizar los componentes. (entiéndase como componentes: obras, estudios, servicios y capacitaciones) Es una hipótesis, por lo tanto el logro del

propósito no está en manos del responsable del proyecto, pues su responsabilidad es producir los componentes, por ejemplo debe colocar todos los elementos de seguridad vial con el propósito de disminuir los accidentes, pero no puede asegurar que esa disminución se logre ya que dependerá en gran medida de la actitud de los conductores. Del propósito debe surgir el nombre del proyecto, pues debe establecerse un solo propósito por proyecto, para evitar ambigüedades.

#### 3.4.3. Componentes

Debe contestar a la pregunta “¿Qué entregará el proyecto?”. Representa los estudios, servicios, obras y capacitaciones, que se deben ejecutar con el presupuesto asignado. Son los elementos que resultan necesarios para lograr el propósito.

#### 3.4.4. Actividades

Debe atender la pregunta de “¿Qué se hará?”. Son todas aquellas actividades que se deben realizar para producir cada componente que implican el uso de recursos. Estas actividades se establecerán en un plan de ejecución en orden cronológico y agrupado por componente, con orden lógico.

#### 3.4.5. Indicadores

Definen operacionalmente el fin, el propósito, los componentes y las actividades para ejecutar un proyecto. Se refiere al resultado esperado describen las metas, aseguran una buena gestión del proyecto y permite la toma de decisiones oportuna para adicionar componentes o realizar correcciones para lograr el propósito. La cantidad de indicadores debe ser suficiente para ser utilizados en cualquier momento del desarrollo del proyecto, se pueden plantear en términos de cantidad, calidad y tiempo, así como el grupo meta y sitio donde se aplicará el proyecto, de manera tal que permita monitorear y evaluar, los logros en cuanto al avance. No pueden ser un resumen de los componentes, deben medir lo verdaderamente importante.

Todo el proceso descrito anteriormente para la etapa de preinversión, tiene una participación multidisciplinaria de administradores, contadores, economistas, ingenieros, psicólogos, etc., con el fin de justificar y proyectar la inversión pública que demanda un proyecto determinado. Dicho proceso trata de minimizar los costos de formulación y definición del proyecto, facilitando, con las herramientas propuestas, el análisis objetivo para determinar la rentabilidad social de un proyecto y establecer la conveniencia o no de ejecutarlo.

Es importante resaltar que el éxito del proceso planteado, está condicionado a la cantidad y calidad de la información con la que se cuente, de ahí que resulta indispensable aplicar mecanismos para asegurar la adecuada fuente de información.

Con base en lo expuesto anteriormente y con fundamento en las tareas de ley que le compete al LanammeUCR, a través de la Unidad de Transferencia de Tecnología (UTT) del PITRA, se proyecta desarrollar una serie de insumos complementarios a la normativa existente en materia de planificación y

desarrollo de inversiones viales, particularmente enfocada a la conceptualización y evaluación de proyectos de infraestructura vial con inversión pública, a efectos de contribuir en la mejora de la gestión de los proyectos.

## 1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LanammeUCR (2011). Informe LM-PI-AT-158-11, EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO ESTRUCTURAL DEL PROYECTO: “Mejoramiento de la Ruta Nacional N° 613. Sección Sabalito-Las Mellizas” Licitación Pública No. 2008LN-000001-DI.Costa Rica.
2. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (1999). (Metodología para la evaluación de proyectos de inversión en carreteras. España.
3. Ministerio de economía y finanzas. (2011). Caminos vecinales. Guía para la formulación de proyectos de inversión exitosos. Lima, Perú.
4. Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. (2011). Manual de carreteras del Paraguay. Paraguay.
5. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2012). Guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de infraestructura vial en Costa Rica. San José, Costa Rica.
6. Naciones Unidas. (2005). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Santiago, Chile.

## Programa de Infraestructura del Transporte - PITRA

Ing. Luis Guillermo Loría, PhD.  
Coordinador General

Ing. Fabián Elizondo, MBA  
Subcoordinador

### Unidades

#### Unidad de Auditoría Técnica

Ing. Wendy Sequeira, MSc.  
Coordinadora

#### Unidad de Materiales y Pavimentos

Ing. José Pablo Aguiar, PhD.  
Coordinador

#### Unidad de Evaluación de la Red Vial

Ing. Roy Barrantes  
Coordinador

#### Unidad de Gestión Municipal

Lic. Carlos Campos  
Coordinador

#### Unidad de Transferencia Tecnológica

Ing. Raquel Arriola  
Coordinadora

#### Unidad de Puentes

Ing. Roy Barrantes  
Coordinador

#### Unidad de Seguridad Vial y Transporte

Ing. Diana Jiménez, MSc., MBA  
Coordinadora