



PERÚ

Ministerio
de Economía y Finanzas

Viceministerio
de Economía

Dirección General
de Inversión Pública



Guía general para identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública, a nivel de perfil



Incorporando la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático

**Guía general para identificación,
formulación y evaluación social de proyectos
de inversión pública, a nivel de perfil**

Incorporando la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático

Guía general para identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública, a nivel de perfil

Ministerio de Economía y Finanzas
Dirección General de Inversión Pública-DGIP

Equipo responsable de contenidos y edición

Dirección General de Inversión Pública
Proyecto IPACC BMUB/GIZ: Cristina Rodríguez

Este documento recoge los aportes del consultor César Tapia (Proyecto IPACC BMUB/GIZ), de los funcionarios de la Dirección General de Inversión Pública y del equipo del Proyecto IPACC BMUB/GIZ.

Edición

Corrección y cuidado de edición: Rosa Díaz
Diseño y diagramación: Carmen Inga

Diciembre de 2014
Primera edición

La publicación de este documento ha sido posible gracias al apoyo del proyecto Inversión Pública y Adaptación al Cambio Climático, que se ejecuta por encargo del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMUB) de Alemania, con fondos procedentes de la Iniciativa Internacional de Protección del Clima (IKI); el proyecto Implementación de Medidas de Adaptación al Cambio Climático (IMACC)-BID-MINAM; y el Programa de Asistencia Técnica PAT USAID/MINAM.

© Ministerio de Economía y Finanzas

La información contenida en esta guía puede ser reproducida parcial o totalmente, siempre y cuando se mencione la fuente de origen y se envíe un ejemplar a la Dirección General de Inversión Pública del Ministerio de Economía y Finanzas (Jr. Junín 277-Lima, Perú).

Los puntos de vista expresados por los autores de esta publicación no corresponden necesariamente con los de USAID.

Presentación

El Ministerio de Economía y Finanzas, a través de la Dirección General de Inversión Pública (DGIP), es la más alta autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Inversión Pública y dicta las normas técnicas, los métodos y los procedimientos que rigen los proyectos de inversión pública, entre ellos las metodologías para la formulación y la evaluación de proyectos.

Toda iniciativa de inversión debe ser analizada con el fin de que se seleccione la mejor alternativa de solución a un problema determinado y se demuestre que es rentable socialmente y sostenible. En este sentido, es necesario que todos los involucrados en la fase de preinversión de un proyecto conozcan cómo se elabora un perfil, estudio de preinversión con el que se inicia el CICLO DEL PROYECTO, lo que es obligatorio para todos los proyectos.

La DGIP presenta al sector público y a la comunidad en general la *Guía general para identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública, a nivel de perfil: incorporando la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático*, con el fin de brindar orientaciones detalladas para la elaboración de dicho estudio. Este instrumento metodológico actualiza las pautas aprobadas por Resolución Directoral 003-2011-EF/68.01.

En esta versión se ha recogido la demanda de formuladores y evaluadores de proyectos de inversión pública por un instrumento metodológico que indique paso a paso cómo desarrollar los temas que se establecen en los *Contenidos mínimos generales para la elaboración de un estudio de preinversión, a nivel de perfil*, de manera sencilla y ágil.

Se espera que el documento facilite la comprensión de los temas que se deben analizar en un perfil y apoye en la mejora del sustento en la toma de decisiones respecto de la ejecución de un proyecto de inversión pública.

*Dirección General de Inversión Pública
Ministerio de Economía y Finanzas*

Contenido

Introducción..... 9

Ruta de la guía..... 11

Módulo I. Aspectos generales

1.1 Nombre del proyecto y localización..... 13

 1.1.1 Definición del nombre del proyecto 13

 1.1.2 Localización del proyecto..... 17

1.2 Institucionalidad..... 19

 1.2.1 La Unidad Formuladora (UF)..... 20

 1.2.2 La Unidad Ejecutora (UE)..... 21

 1.2.3 El Área Técnica (AT) designada 21

 1.2.4 El operador 21

1.3 Marco de referencia..... 22

 1.3.1 Antecedentes e hitos relevantes del proyecto..... 22

 1.3.2 Compatibilidad del proyecto con lineamientos y planes... 24

Módulo II. Identificación

2.1 Diagnóstico..... 34

 2.1.1 Consideraciones generales 34

 2.1.2 El área de estudio y el área de influencia 38

 2.1.3 La UP de bienes o servicios en los que intervendrá el PIP..... 54

 2.1.4 Los involucrados en el PIP 64

2.2 Definición del problema, sus causas y efectos 76

 2.2.1 El problema central 76

 2.2.2 Análisis de las causas 78

 2.2.3 Análisis de los efectos..... 84

2.3 Planteamiento del proyecto..... 89

 2.3.1 El objetivo central..... 89

 2.3.2 Los medios para alcanzar el objetivo central..... 90

2.3.3	Los fines del proyecto	91
2.3.4	Planteamiento de alternativas de solución	95

Módulo III. Formulación

3.1	Horizonte de evaluación	108
3.2	Determinación de la brecha oferta-demanda	110
3.2.1	Análisis de la demanda.....	110
3.2.2	Análisis de la oferta	131
3.2.3	Brecha oferta-demanda	138
3.3	Análisis técnico de las alternativas	141
3.3.1	Aspectos técnicos	141
3.3.2	Metas de productos.....	162
3.3.3	Requerimientos de recursos	163
3.4	Costos a precios de mercado.....	167
3.4.1	Estimación de costos de inversión	169
3.4.2	Estimación de costos de reposición	174
3.4.3	Estimación de costos de operación y mantenimiento incrementales.....	176
3.4.4	Flujo de costos incrementales a precios de mercado.....	181

Módulo IV. Evaluación

4.1	Evaluación social	188
4.1.1	Beneficios sociales.....	188
4.1.2	Costos sociales	202
4.1.3	Estimación de los indicadores de rentabilidad social	211
4.1.4	Análisis de sensibilidad	231
4.2	Evaluación privada	236
4.3	Análisis de sostenibilidad	237
4.4	Impacto ambiental	242
4.4.1	Declaración de viabilidad a nivel de perfil	243
4.4.2	Declaración de viabilidad a nivel de factibilidad	247
4.5	Gestión del proyecto	248
4.5.1	Fase de inversión.....	248
4.5.2	Fase de postinversión.....	263
4.5.3	Financiamiento	265
4.6	Matriz del Marco Lógico	271
4.6.1	Consideraciones básicas.....	271
4.6.2	Elaboración de la MML.....	275

Apéndices

Abreviaciones	288
Índices	
1. Cuadros	291
2. Gráficos	295
3. Ilustraciones	297
Anexos	
Anexo 1. Ejemplos de objeto de intervención de un PIP	299
Anexo 2. Orientaciones para la georreferenciación de un PIP	301
Anexo 3. Normatividad y política relacionadas con la gestión del riesgo de desastres	304
Anexo 4. Normatividad y política relacionadas con el cambio climático	305
Anexo 5. Ejemplos de información primaria y secundaria necesaria	306
Anexo 6. Glosario.....	311

Introducción

Entre las funciones del Estado, ejercidas a través de los distintos niveles de gobierno, están las de satisfacer las necesidades públicas de los ciudadanos y promover el desarrollo sostenible de los territorios. Para cumplir con dichas funciones las entidades públicas planifican, priorizan y ejecutan una serie de acciones; entre estas, las que tienen por objeto crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad de producción de bienes o servicios públicos, que se consideran proyectos de inversión pública (PIP).

Las necesidades públicas de los ciudadanos son muchas y los recursos de que dispone el Estado para satisfacerlas son relativamente menores a los requeridos. El Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) fue creado con el objeto de impulsar el uso eficiente de los recursos públicos destinados a la inversión, con el propósito de lograr que la población acceda a servicios públicos de calidad y mejore su bienestar.

El SNIP es un sistema administrativo descentralizado, por tanto, las decisiones sobre la ejecución de un PIP se adoptan en las entidades del nivel nacional, regional o local, de acuerdo con las competencias de cada una. Con el fin de apoyar en esta tarea, la DGIP elabora instrumentos metodológicos y herramientas como esta que se pone a consideración.

En la guía general se contemplan: a) las lecciones aprendidas en la aplicación de las pautas aprobadas el 2011; b) las sugerencias y las recomendaciones de las Unidades Formuladoras (UF), las Oficinas de Programación e Inversiones (OPI) y los funcionarios de la DGIP, efectuadas a través de una encuesta y en talleres de validación y capacitación; c) los *Contenidos mínimos generales para la elaboración de un estudio de preinversión, a nivel de perfil vigentes*¹ (Anexo SNIP 05); y d) la necesidad de gestionar los riesgos en un contexto de cambio climático.

Para la elaboración de un estudio de preinversión a nivel de perfil se debe tener presente:

- ▶ La importancia de la elaboración del Plan de Trabajo o los Términos de Referencia para la contratación del servicio. A través de estos se organizará el trabajo y la UF y la OPI consensuarán los alcances de los estudios.

1. Aprobados con Resolución Directoral 008-2013-EF/63.01, publicada en el Diario Oficial *El Peruano* el 31 de octubre de 2013.

En ambas herramientas, entre otros aspectos, se debe: a) plantear una hipótesis del problema que se resolvería con el proyecto, la cual será confirmada o no con el estudio; b) definir de manera preliminar el área de estudio y el área de influencia, para facilitar y acotar la realización del trabajo de campo y la búsqueda de información de fuentes secundarias; c) identificar los perfiles de los profesionales que participarán; y d) las actividades a realizar y los tiempos de ejecución.

- ▶ Que es un proceso iterativo y multidisciplinario.
- ▶ Un buen diagnóstico del área de estudio, la Unidad Productora de los bienes o los servicios (en adelante, UP) que se intervienen con el proyecto y los involucrados es la base para la correcta definición del proyecto. Se debe sustentar en información de fuentes primarias complementada con fuentes secundarias.
- ▶ La optimización de los recursos existentes es indispensable; si hay una UP se debe analizar si es posible realizar algunas acciones que permitan usar los recursos plenamente.
- ▶ La gestión del riesgo de desastres en un contexto de cambio climático es un tema importante en la definición de los proyectos y la sostenibilidad de la provisión de los bienes y/o los servicios que se intervienen con el PIP y, por ello, está presente en todo el estudio.

Se dispone de instrumentos complementarios que se deben consultar como:

- a) Conceptos asociados a la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático: aportes en apoyo de la inversión pública para el desarrollo sostenible;
- b) Pautas metodológicas para la incorporación del enfoque de gestión del riesgo de desastres en los proyectos de inversión pública.

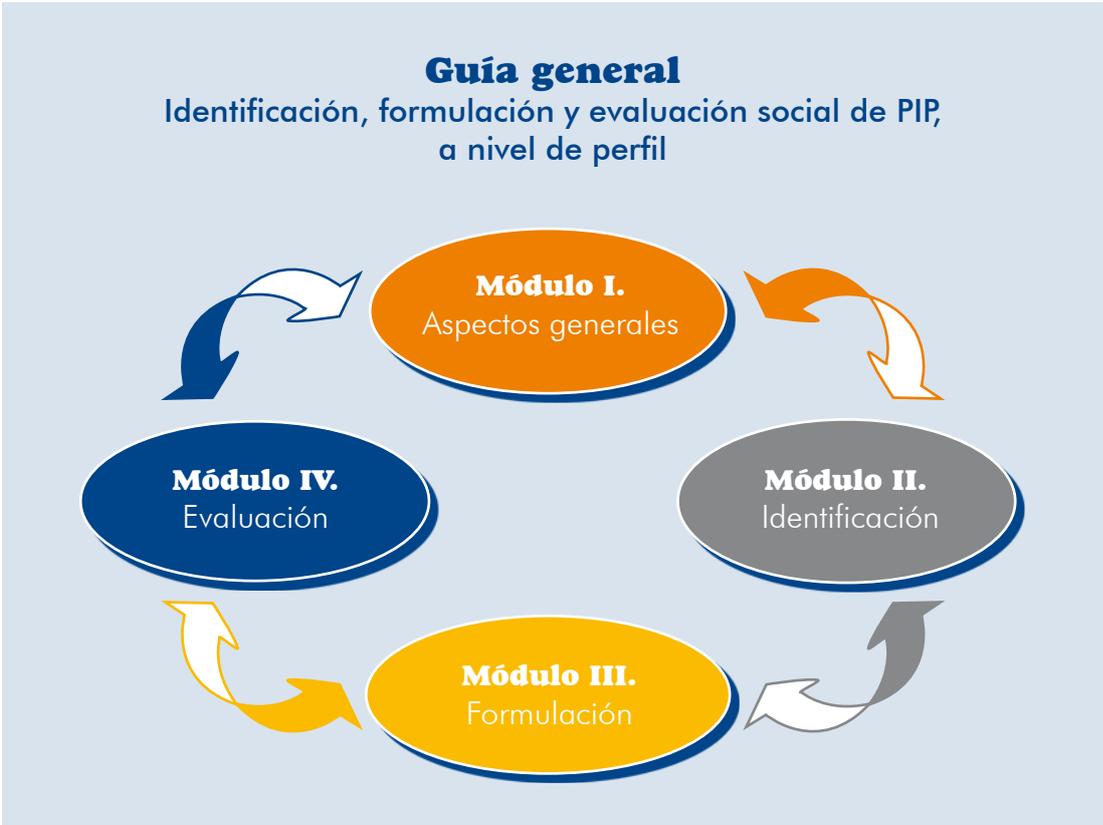
- ▶ Plantear adecuadamente la gestión del proyecto posibilitará una mayor eficiencia en la fase de inversión.

Esperamos que la guía² resulte útil para quienes forman parte del SNIP, así como a los ciudadanos, y contribuya a afianzar la toma de decisiones sobre un PIP con la información necesaria y suficiente.

2. En la guía se incluyen diversos ejemplos cuyo propósito es pedagógico, por tanto, la información que se emplea no es real.

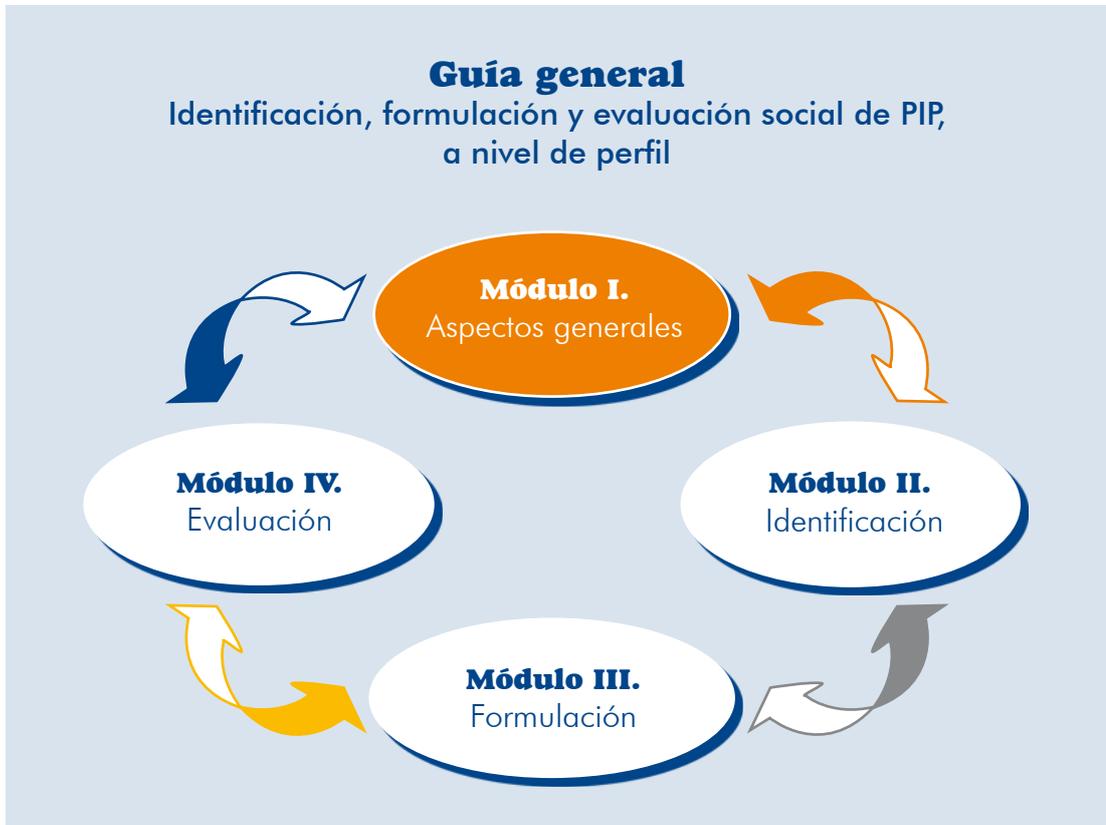
Ruta de la guía

La estructura de un estudio de preinversión a nivel de perfil, según los contenidos mínimos, es la siguiente:



No obstante, el proceso de elaboración de un estudio de preinversión no sigue el orden de dicha estructura. Así, los aspectos generales se precisan una vez que se culmina la elaboración del estudio, mientras que el diagnóstico incluido en el módulo de identificación es el punto de partida. Igualmente, es probable que cuando se esté analizando un tema del módulo de formulación o de evaluación se necesite complementar el diagnóstico, o que se requiera de los resultados del análisis de temas que, en la estructura, son posteriores. Por ejemplo, para sustentar que una de las causas del problema es la insuficiente cobertura del servicio se requiere comparar la demanda y la oferta actuales, o para definir el horizonte de evaluación del proyecto se necesita haber elaborado el cronograma de actividades.

Iniciaremos la ruta de la guía con la definición de los aspectos generales que caracterizan un Proyecto de Inversión Pública (PIP).



Aspectos generales

A continuación, encontrarás orientaciones para caracterizar de manera resumida el proyecto.

Al inicio de la elaboración de un estudio de preinversión no siempre contarás con toda la información para desarrollar este módulo, por eso te recomendamos que, finalizado el estudio, regreses a esta parte para complementarla con los resultados obtenidos.

Al terminar la lectura de este módulo podrás desarrollar los principales aspectos que caracterizan un PIP, específicamente estarás en capacidad de:

- ▶ Definir correctamente el nombre del proyecto.
- ▶ Mostrar la institucionalidad alrededor del Ciclo del Proyecto.
- ▶ Sustentar la pertinencia del proyecto.

13

Con este propósito, seguiremos la ruta que se ilustra en el gráfico 1.

Gráfico 1
Ruta a seguir en el módulo de aspectos generales



1.1 Nombre del proyecto y localización

1.1.1 Definición del nombre del proyecto

Para precisar el nombre del proyecto tienes que conocer claramente tres elementos fundamentales:

- ▶ Naturaleza de la intervención: ¿qué se va a hacer?
- ▶ Objeto de la intervención: ¿cuál es el bien o el servicio, o conjunto de servicios, sobre los cuales se va a intervenir?
- ▶ Localización: ¿dónde se va a localizar el proyecto?

□ *La naturaleza de la intervención depende del objetivo que pretende lograr el proyecto. Esto quiere decir que conocerás la naturaleza de la intervención cuando se hayan identificado el problema y sus causas; por ejemplo, si la población no accede a los servicios porque aún no dispone de una UP que los provea, es posible que se requiera crear o instalar el servicio; o, si la población accede a servicios que no son de calidad porque no se está cumpliendo con los parámetros o los estándares establecidos, se necesitará el mejoramiento del servicio.*

En el cuadro 1 puedes revisar las diferentes naturalezas de intervención.³

Cuadro 1
Ejemplos de naturaleza de intervención

Naturaleza de intervención	Definición	Ejemplos
Creación	Intervenciones orientadas a dotar del bien o el servicio en áreas donde no existen capacidades para proveerlo; es decir, no hay una UP. <i>Se incrementa la cobertura del bien o el servicio.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Creación del servicio de agua potable y saneamiento rural en el centro poblado X. Quiere decir que en ese centro poblado la población no accede a dichos servicios porque no hay sistemas instalados. ▶ Creación de los servicios de salud del primer nivel de atención en el centro poblado X. La población no accede a los servicios porque no hay oferta ni fija ni móvil. ▶ Creación de los servicios de transitabilidad desde la comunidad X a la progresiva 450 del kilómetro 12 de la carretera que la comunica con A. <i>La población actualmente accede desde la comunidad a la carretera por un camino de herradura.</i>

3. Extraído y adecuado del Anexo SNIP 09, aprobado con Resolución Directoral 006-2012-EF/63.01. Disponible en <http://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/anexos/new_direc/v12/05.2_Anexo_SNIP_09-V2_2012-Vfjulio.modificado_por_RD_006-2012.pdf>.

Naturaleza de intervención	Definición	Ejemplos
Ampliación	Intervenciones orientadas a incrementar la capacidad de una UP existente para proveer un bien y/o un servicio a nuevos usuarios. Se <i>incrementa la cobertura del bien o el servicio</i> .	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ampliación de los servicios de educación primaria en la institución educativa (IE) X. Se dará acceso a mayor número de estudiantes en la IE X. ▶ Ampliación del servicio de limpieza pública al barrio J de la localidad YY. Se dará acceso al servicio a la población del barrio J que aún no cuenta con este.
Mejoramiento	Intervenciones sobre uno o más factores de producción de una UP orientadas a aumentar la calidad del bien y/o el servicio; lo cual implica cumplir con los estándares de calidad para la prestación de servicios establecidos por el sector competente. Implica la prestación de <i>servicios de mayor calidad</i> a usuarios que ya disponen de él o a igual número de usuarios en mejores condiciones.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mejoramiento de los servicios de salud del centro de salud X. Se dará acceso a los usuarios a servicios de calidad. ▶ Mejoramiento de los servicios de agua potable y alcantarillado del distrito de A. Se dará acceso a los usuarios a servicios de calidad. ▶ Mejoramiento del servicio de transitabilidad en el tramo entre la progresiva X y la progresiva Y de la carretera XX. <i>Se mejorarán las condiciones técnicas de un tramo de la carretera.</i>
Recuperación	Intervenciones orientadas a la <i>recuperación parcial o total de la capacidad de prestación del bien o el servicio</i> en una UP cuyos activos o factores de producción (infraestructura, equipos, etc.) han colapsado, o han sido dañados o destruidos, sea por desastres u otras causas. <i>Puede implicar la misma cobertura, mayor cobertura o mejor calidad del bien o el servicio</i> , es decir, que puede incluir cambios en la capacidad de producción o en la calidad del bien y/o el servicio. Se incluyen también intervenciones en servicios ecosistémicos y diversidad biológica (especies, ecosistemas, genes).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Recuperación de los servicios de energía eléctrica. Con el PIP se recuperará la capacidad de distribución que se interrumpió por la caída de la línea de transmisión. ▶ Recuperación de los servicios provistos por el centro de salud X. Con el PIP volverá funcionar el centro de salud que colapsó por un terremoto. ▶ Recuperación de los servicios de regulación hídrica en la microcuenca del río XX. <i>Con el PIP se recuperará la capacidad del ecosistema para regular los recursos hídricos.</i> ▶ Recuperación de la especie AA en el área XX. <i>Con el PIP se recuperará la población de una especie en peligro de extinción.</i>

Un PIP puede tener más de un tipo de intervenciones. Por ejemplo, «mejoramiento y ampliación», que se presenta con bastante frecuencia; «mejoramiento», porque ya se presta un servicio pero este no es de calidad; y «ampliación», porque se requiere dar acceso a la población que aún no cuenta con el servicio.

- ❑ *El objeto de la intervención* se refiere al bien o al servicio (o conjunto de ellos) sobre el (los) que intervendrá el proyecto. En el anexo 1 encontrarás una lista con ejemplos sobre el objeto de intervención (bien o servicio), según los grupos funcionales establecidos en el Clasificador Funcional Programático.
- ❑ *La localización* se refiere al área donde se ubicará el proyecto. Por lo general, se incluye el nombre del centro poblado, el distrito, la provincia y el departamento; hay casos en los que se requerirá referenciar a más de un centro poblado o un ámbito territorial.

En el cuadro 2 se muestran algunos ejemplos de definición del nombre de un proyecto.⁴

Cuadro 2
Ejemplos de definición del nombre de un proyecto

Naturaleza de intervención (A)	Objeto de la intervención (B)	Localización de la intervención (C)	Nombre del proyecto (A + B + C)
Creación	Servicios de atención básica de salud	Microrred Camisea, distrito de Echarate, provincia de La Convención, departamento del Cusco	Creación de servicios de atención básica de salud en la Microrred Camisea, distrito de Echarate, provincia de La Convención, departamento del Cusco.
Creación	Servicio de transitabilidad	Del tramo km 24+200 de la carretera Santa María-Santa Teresa hacia el sector de Huacayupana, distrito de Santa Teresa, provincia de La Convención, departamento del Cusco	Creación del servicio de transitabilidad desde el tramo km 24+200 de la carretera Santa María-Santa Teresa hacia el sector de Huacayupana, distrito de Santa Teresa, provincia de La Convención, departamento del Cusco.
Ampliación	Servicio de agua potable y alcantarillado	Sectores D y E de la ciudad de Cañete, distrito de San Vicente de Cañete, provincia de Cañete, departamento de Lima	Ampliación de los servicios de agua potable y alcantarillado en los sectores D y E de la ciudad de Cañete, distrito de San Vicente de Cañete, provincia de Cañete, departamento de Lima.

4. Los ejemplos presentados no necesariamente son casos reales.

Naturaleza de intervención (A)	Objeto de la intervención (B)	Localización de la intervención (C)	Nombre del proyecto (A + B + C)
Mejoramiento	Servicio de limpieza pública	Ciudad de Azángaro, distrito de Azángaro, provincia de Azángaro, departamento de Puno	Mejoramiento del servicio de limpieza pública de la ciudad de Azángaro, distrito de Azángaro, provincia de Azángaro, departamento de Puno.
Mejoramiento	Servicio de transitabilidad	Tramos de la carretera entre las localidades de Pachachaca-Yunguyo-Kasani, distrito de Yunguyo, provincia de Yunguyo, departamento de Puno	Mejoramiento de 20 kilómetros de la carretera entre las localidades de Pachachaca-Yunguyo-Kasani, distrito de Yunguyo, provincia de Yunguyo, departamento de Puno.
Recuperación	Servicio ecosistémico de regulación hídrica	Microcuenca del río Ccochoc, distrito y provincia de Calca, departamento de Cusco.	Recuperación del servicio ecosistémico de regulación hídrica en la microcuenca del río Ccochoc, distrito y provincia de Calca, departamento de Cusco.
Recuperación	Servicio de agua para riego	Comunidad de Huarpa, distrito de Marcas, provincia de Acobamba, departamento de Huancavelica	Recuperación del servicio de agua para riego en la comunidad de Huarpa, distrito de Marcas, provincia de Acobamba, departamento de Huancavelica.

1.1.2 Localización del proyecto

En cuanto a la localización del proyecto, debemos incluir mapas generales, esquemas o croquis de macro y microlocalización de este, los mapas deben estar georreferenciados⁵ con coordenadas UTM WGS 84. Asimismo, se señalará el código UBIGEO⁶ del centro o los centros poblados considerados en el área de influencia del proyecto (de existir este código).

En las ilustraciones 1 y 2 se presenta la localización de un proyecto de mejoramiento de una carretera. Aprenderás su macrolocalización al señalarse en un mapa el departamento y la provincia donde se ubica, y su microlocalización a través de un croquis del trazo de la carretera, en el cual aparecen los centros poblados que articula.

5. Georreferenciación se define como la representación de un objeto a través de coordenadas cartesianas. Las orientaciones para los operadores del SNIP sobre este tema se detallan en el anexo 2.
6. Código de ubicación geográfica. Es el identificador numérico único que se asigna a cada ámbito político-administrativo del país.

Ilustración 1
Ejemplo de mapas de macrolocalización de un PIP

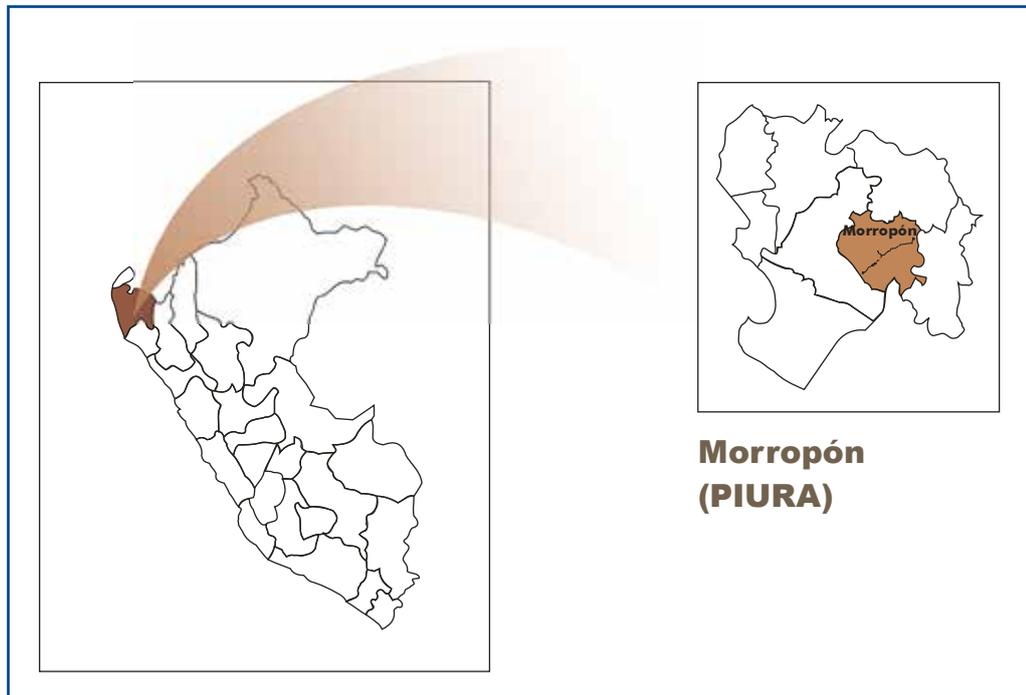
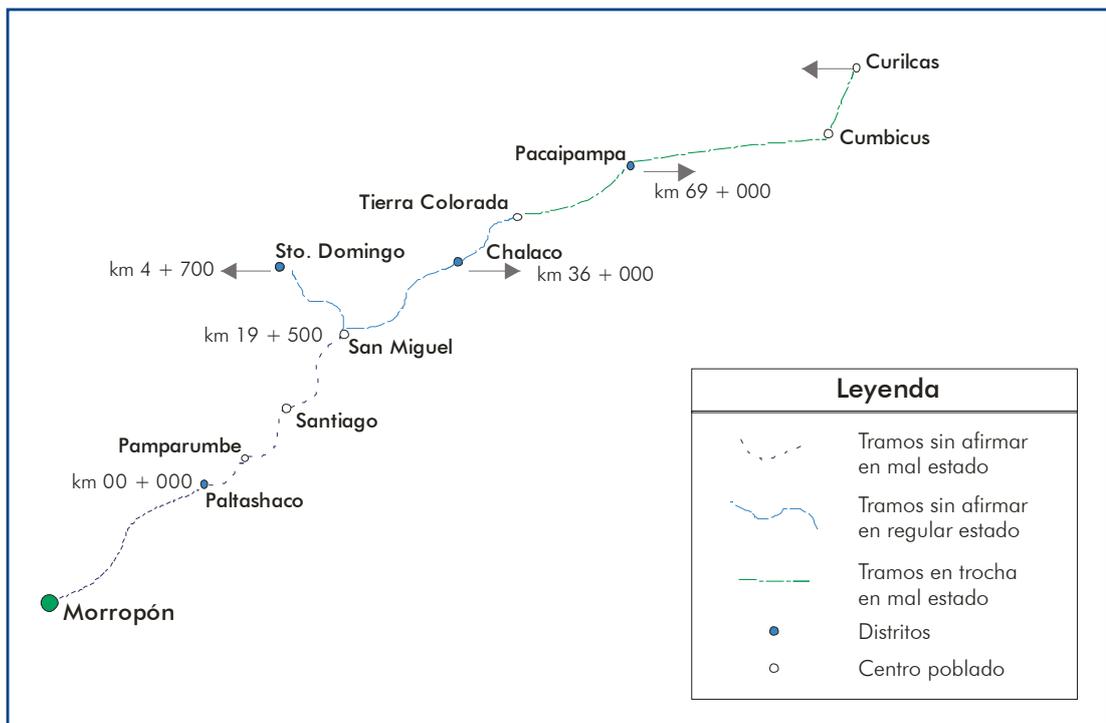


Ilustración 2
Ejemplo de croquis de microlocalización de un PIP



1.2 Institucionalidad

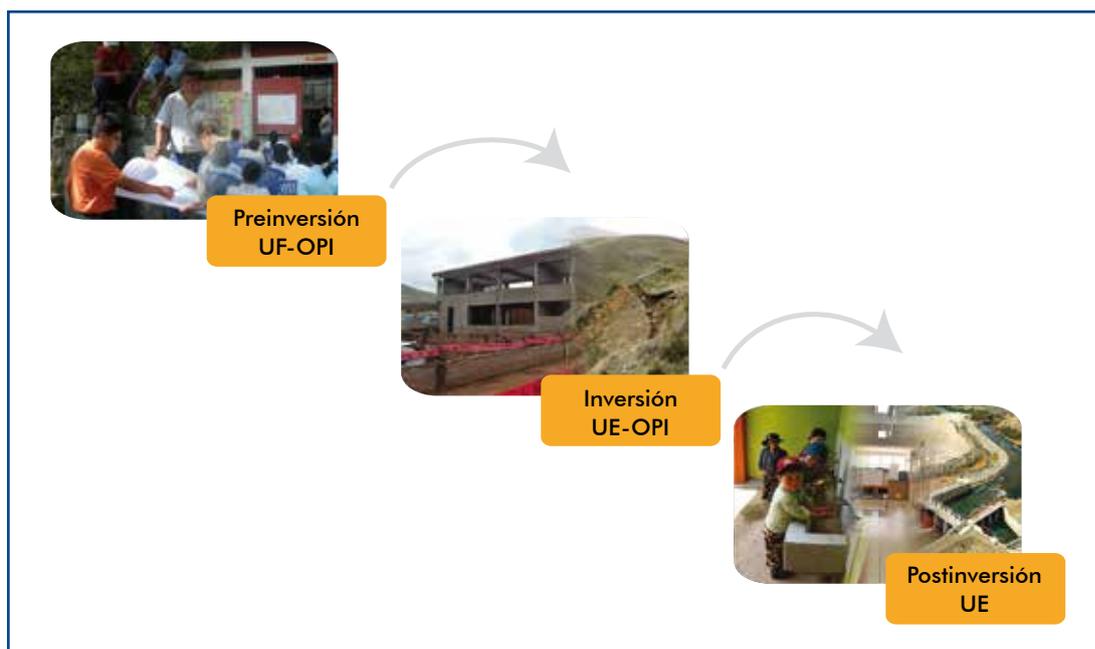
Aquí presentarás la información que identifique a los órganos que integran el SNIP y las instituciones (de corresponder, sus órganos) que participarán en cada fase del Ciclo del Proyecto:

- Preinversión*: debes identificar la Unidad Formuladora (UF) con el nombre de esta, del responsable de la unidad e información de contacto para facilitar las coordinaciones.
- Inversión*: debes identificar la Unidad Ejecutora (UE), o unidades ejecutoras (si en la ejecución del proyecto participara más de una), y, si fuera el caso, al Área Técnica (AT) designada por la entidad que se encargará de coordinar los aspectos técnicos del PIP.
Los datos que debes considerar son: nombre de la UE o de las UE, del responsable de esta unidad y la información de contacto. De igual forma, si existiera un AT designada.
- Postinversión*: debes identificar a la entidad que se encargará de la operación y el mantenimiento.
Los datos que debes considerar son: nombre de la entidad u órgano, del responsable y la información de contacto.

En la ilustración 3 se resumen los principales participantes en las distintas fases de un proyecto.

19

Ilustración 3
La institucionalidad en las fases del Ciclo del Proyecto



TEN PRESENTE

En este acápite solo presentas información que identifique a los órganos y las instituciones que participarán en el Ciclo del Proyecto. El sustento de las competencias y las capacidades debe desarrollarse en el acápite «Gestión del proyecto» (acápites 4.5 de esta guía).

1.2.1 La Unidad Formuladora (UF)

Es el área responsable de la elaboración del estudio de preinversión, la cual debe estar debidamente registrada en el Banco de Proyectos del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP). Se debe verificar que la entidad en la que se ubica la UF cuente con las competencias legales pertinentes para formular y, de ser el caso, ejecutar el proyecto.

De disponer de las capacidades suficientes, la UF elaborará los estudios de preinversión con su equipo técnico, pudiendo recurrir a la contratación de personas naturales o jurídicas que se encarguen de alguna parte específica o especializada que requiera el estudio. En este caso, la UF deberá elaborar un plan de trabajo para el desarrollo del estudio y, cuando corresponda, los términos de referencia para la contratación de aquellos terceros que complementarán al equipo de la UF.

Si la UF no cuenta con la capacidad suficiente, puede contratar a terceros (persona natural o jurídica) para la elaboración de la totalidad del estudio de preinversión; para ello debe preparar los correspondientes términos de referencia.

La UF tiene la responsabilidad de cautelar la calidad del estudio de preinversión, sea este elaborado por contrato o directamente, y prever en el primer caso su supervisión y aprobación interna antes de remitirlo a la Oficina de Programación e Inversiones (OPI) para la evaluación del PIP.

La elaboración de los estudios de preinversión de un PIP puede ser delegada a otra entidad distinta, para lo cual es necesario constatar que se haya suscrito previamente el respectivo convenio de formulación del PIP, según el Anexo SNIP 12, SNIP 13, o los que estuvieran vigentes.

1.2.2 La Unidad Ejecutora (UE)

Es el órgano o la dependencia de la entidad definida como tal en las normas del Presupuesto del Sector Público,⁷ registrada en la Dirección General de Presupuesto Público (DGPP), responsable de la ejecución del PIP.

Para proponer a la UE o las UE se debe analizar si cuentan con las capacidades y las competencias para encargarse de la ejecución; orientaciones para este análisis se presentan en el acápite «Gestión del proyecto».

Consigna la información que permita identificar a la UE o las UE y al responsable de estas.



1.2.3 El Área Técnica (AT) designada

Lecciones aprendidas en la ejecución de PIP nos indican que, además de la UE registrada en la DGPP, puede ser necesario que un órgano o algunos órganos de la entidad se encarguen de la conducción, la coordinación o el desarrollo de los aspectos técnicos de la ejecución de todos y cada uno de los componentes del PIP. Consigna la información del órgano o los órganos que participarán en la ejecución del proyecto y de los componentes que se harán cargo.

1.2.4 El operador

El operador es el órgano de una entidad que se encargará de la operación y el mantenimiento del proyecto, puede ser la misma área que ejecute el proyecto u otra dentro de la institución; inclusive, una entidad distinta. Consigna la información que permita identificar al operador.

7. Según el artículo 6 de la Ley 28112, es el nivel de desconcentración administrativa para contraer compromisos, devengar gastos, ordenar pagos e informar sobre el avance de ejecución.

1.3 Marco de referencia

En este punto debes explicitar el contexto en el que se desarrollará el proyecto. Para ello se requiere:

- ❑ Conocer, de manera resumida, los antecedentes del proyecto, cómo se origina la idea de llevarlo a cabo, los intentos anteriores para solucionar el problema y un recuento cronológico de los principales hitos históricos sobre la evolución en la prestación de los bienes y/o los servicios (si ya existiese una UP), o cómo accede a estos la población potencialmente beneficiaria del PIP.
- ❑ Sustentar la *pertinencia del proyecto propuesto* demostrando que es consistente y se enmarca dentro de los lineamientos de política, los instrumentos de gestión de la entidad y las normas técnicas, y resuelve de manera eficiente y eficaz el problema identificado, cuya solución corresponde al Estado.

1.3.1 Antecedentes e hitos relevantes del proyecto

En este punto se indican los principales antecedentes que dieron origen a la necesidad de formular y ejecutar el proyecto. Por ejemplo, los antecedentes pueden ser las demandas de un sector de la población que aún no cuenta con determinado servicio, la realización de visitas de campo, cumplimiento de metas establecidas por el Gobierno nacional (como los Objetivos del Milenio, o la reducción de la desnutrición, o el incremento de la cobertura de servicios), y quejas sobre la mala calidad de los servicios a los cuales accede la población.

De haber existido intentos anteriores de resolver el problema que no tuvieron éxito, se deben señalar las razones que originaron esta situación para que se reduzca el riesgo de repetirla en el proyecto. Cuando en la situación «sin proyecto» ya se estuviera brindando el servicio se requiere mostrar los hitos históricos más relevantes de su evolución.

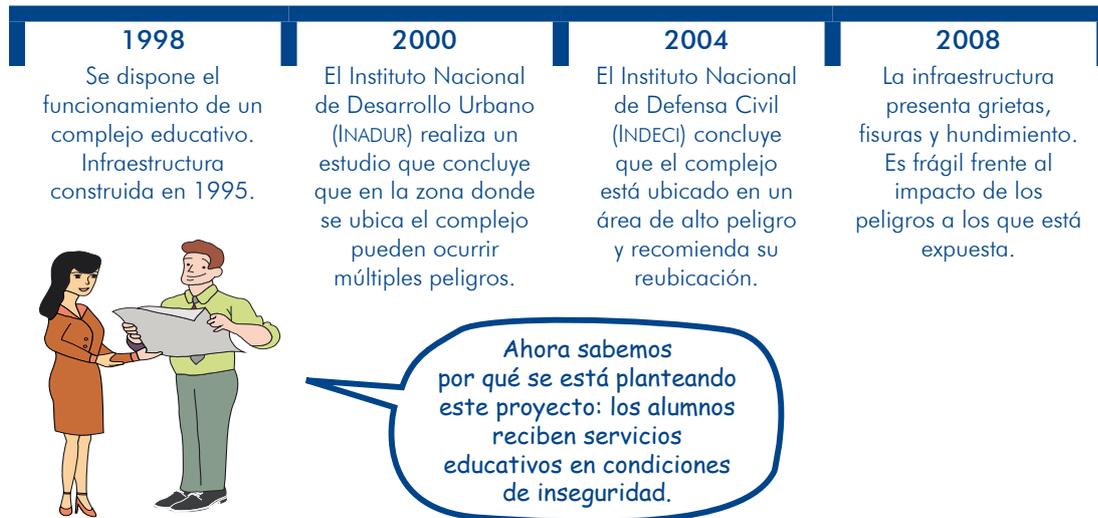
A continuación se ofrecen ejemplos de elaboración de una síntesis de los antecedentes de un PIP.

- a) Caso de un *PIP de servicios de educación*⁸ presentado con un diagrama comparativo (gráfico 2)

8. Sobre la base del caso didáctico «Mejoramiento de la capacidad productora de servicios educativos de una IE en la provincia de Paita, departamento de Piura».

Gráfico 2

Ejemplo de antecedentes de un PIP de educación con un diagrama



- b) Caso de un PIP de servicios de educación secundaria⁹ presentado con un diagrama comparativo y apoyo de material gráfico (gráfico 3)

Gráfico 3

Ejemplo de antecedentes de un PIP de educación con un diagrama y apoyo gráfico



Las imágenes hablan, los niños reciben educación en condiciones inadecuadas. Se ha buscado soluciones, pero no se mejora.



9. Sobre la base del caso didáctico «Mejoramiento de los servicios educativos de una IE en la provincia de Grau, departamento de Apurímac».

c) Caso de un PIP de servicios de limpieza pública

Los servicios de limpieza pública en la ciudad de X, provistos a través de la municipalidad distrital, se iniciaron en el año 1980 y se desarrollaron progresivamente, habiéndose identificado los hitos que se presentan en el gráfico 4.

Gráfico 4
Ejemplo de antecedentes de un PIP de limpieza pública

1980	1983	1995	2000	2004
Inicio de operaciones con la adquisición de un camión de baranda para la recolección y el transporte a un botadero.	Inicio del barrido en las calles asfaltadas.	Adquisición de dos camiones compactadores para la recolección y el transporte al botadero existente.	Asignación de un terreno del Estado para ubicar el futuro relleno sanitario.	Adquisición e instalación de 30 papeleras en las calles más transitadas de la ciudad.

TEN PRESENTE

En esta parte debes recoger los aspectos más relevantes del diagnóstico, pues no se trata de repetir lo expresado en este sino de realizar una síntesis sobre la evolución del servicio.

24

1.3.2 Compatibilidad del proyecto con lineamientos y planes

Recuerda que uno de los criterios que debe cumplir un PIP para la declaración de su viabilidad es la compatibilidad con los lineamientos de política y los planes de desarrollo, entendida esta como la pertinencia, la cual se sustentará en este acápite; para ello se necesitará haber definido el objetivo central y las alternativas de solución del proyecto.

a) Concepto de pertinencia de un proyecto

Se entiende por pertinencia la medida en la cual los objetivos de un PIP son coherentes con: 1) las necesidades de los potenciales beneficiarios, es decir, resuelve el problema de acceso a bienes o servicios de estos; 2) los contextos y las políticas de escala nacional, sectorial, regional y local, lo que implica que el PIP contribuye al logro de objetivos de desarrollo y considera las competencias de las entidades; 3) las políticas del país en relación con la competencia del Estado para resolver el problema; y 4) las normas técnicas sectoriales, entre otros aspectos.

b) Proceso de análisis de la pertinencia

El análisis de la pertinencia de un proyecto se realiza de manera gradual, en la medida en que vayas avanzando en la elaboración del estudio. Para ello considera los pasos que se indican en el gráfico 5.

Gráfico 5
Pasos para el análisis de la pertinencia



Paso 1. Revisar las normas y las políticas

Deberás identificar todas las normas, los instrumentos de gestión (planes de desarrollo concertado, planes de ordenamiento territorial, planes de gestión del riesgo, o de los que se disponga), las políticas de nivel nacional, sectorial-funcional, regional y local que consideres que se relacionan con el proyecto, y precisar los artículos, los objetivos, los lineamientos y otros aspectos asociados.

Paso 2. Revisar la pertinencia del proyecto

Para saber si un PIP es pertinente tendrás que preguntarte si:

- El PIP resuelve el problema de los potenciales beneficiarios (afectados por el problema)

Un PIP resolverá un problema si: 1) se incluyen acciones para intervenir en todas las causas indirectas del último nivel, con independencia de quien las ejecuta y/o financia; 2) las acciones que se han planteado en cada medio fundamental tienen la capacidad, de manera individual o en conjunto con otras, de concretar el medio, son factibles de ejecutarse y consideran las características, los intereses y las expectativas de los afectados por el problema; y 3) se generará bienestar social a los usuarios.

Una vez que hayas planteado el proyecto y sus alternativas de solución verifica si con este se resolverá el problema. Si concluyeras que no se resuelve el problema, revisa nuevamente los medios y las acciones que se consideran y efectúa los ajustes correspondientes.

- ❑ La solución del problema es competencia del Estado

El Estado será competente para resolver un problema cuando este: 1) se relaciona con el acceso de la población a bienes y servicios públicos, cuyas características son no exclusión (todos pueden acceder) y no rivalidad (su consumo no afecta su disponibilidad); 2) existe una habilitación legal para intervenir, como es el caso del riego tecnificado o los pasivos ambientales; y 3) se presentan fallas de mercado por las cuales el sector privado no interviene, como en el caso de servicios de apoyo al desarrollo productivo o construcción y mantenimiento en determinadas zonas que, en este último, demandan la adquisición de maquinaria y equipos pesados por parte de algunos gobiernos regionales o locales.

Verifica si con el proyecto se van a resolver problemas de acceso de la población (beneficiarios, usuarios) a bienes o servicios públicos, si existe alguna norma que permite que el Estado intervenga para resolver el problema o se ha demostrado que hay una falla de mercado.¹⁰

Si la solución del problema no es competencia del Estado, la propuesta no sería un PIP.

- ❑ La(s) entidad(es) que promueve(n) el proyecto tiene(n) competencia para formularlo y/o ejecutarlo

Una entidad será competente para formular o ejecutar el proyecto si: 1) se le han otorgado competencias exclusivas o compartidas en determinada materia o función, de acuerdo a ley, por ejemplo la Ley Orgánica de Municipalidades o la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales; y 2) existe un convenio firmado entre la entidad que tiene competencia y aquella que formulará, y/o evaluará y/o ejecutará un proyecto en el marco de lo que la ley permita.

Revisa si la entidad tiene competencia exclusiva o compartida,¹¹ en la prestación del servicio sobre el cual se intervendrá con el proyecto; de no ser así, verifica que exista un convenio en el marco de la normatividad vigente.

Si la entidad no es competente, no corresponde que esta plantee el proyecto.

- ❑ En el planteamiento del proyecto se toman en cuenta las políticas de desarrollo y los instrumentos de gestión de los tres niveles de gobierno

La ejecución de un PIP debe coadyuvar a cumplir las políticas y los instrumentos de gestión de los gobiernos en sus diferentes niveles (nacional, regional y local). Por tanto, es necesario analizar la consistencia de los objetivos, los medios y las acciones del PIP con: 1) los lineamientos de política; 2) los planes, los programas y los presupuestos; y 3) las normas vigentes, entre otros.

10. Cuando existe una falla en el mercado y si se trata de una actividad empresarial, en el marco del rol subsidiario del Estado se requiere de habilitación legal expresa (ver artículo 60 de la Constitución).

11. En este caso hay que coordinar con las otras entidades para que no se dupliquen proyectos.

En relación con los lineamientos de política, debes constatar que el proyecto esté en armonía con las políticas vigentes, sea en el nivel nacional-sectorial como en el regional y/o el local. Estos lineamientos pueden encontrarse en los documentos oficiales disponibles, sean impresos o virtuales.

Asimismo, debes verificar que el proyecto esté de acuerdo con lo expresado en los diversos planes, programas y presupuestos que se formulan en los diferentes niveles de gobierno, como planes estratégicos, planes institucionales, planes de desarrollo concertado, planes de ordenamiento territorial, programas multianuales de inversión pública, programas presupuestales estratégicos y presupuestos participativos.

También, analiza y considera las políticas y los planes referidos a la gestión del riesgo de desastre¹² (GDR) y la adaptación al cambio climático¹³ (ACC) que tienen relación con el PIP.

La presentación de políticas, planes y normas de mayor importancia que respaldan la formulación y la ejecución del proyecto y que no se contravienen con este *deben confirmar, claramente, su pertinencia*.

- ❑ El diseño técnico del proyecto se enmarca dentro de las correspondientes normas técnicas sectoriales

Para el diseño técnico de los proyectos, los sectores y otras entidades emiten normas y parámetros que deben considerarse cuando se elaboran los estudios de preinversión. Por ejemplo, el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) establece los criterios que se deben considerar para la localización de una institución educativa; y la Norma Técnica 037 del Ministerio de Salud (MINS), las condiciones que deben tener los terrenos donde se construirá un establecimiento de salud.

Verifica que el planteamiento técnico del proyecto respete las normas vigentes, como las normas técnicas sectoriales, el RNE, el Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), y el Reglamento del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres (SINAGERD), entre otros.

TEN PRESENTE

Al desarrollar el marco de referencia del proyecto estás sustentando la compatibilidad de este con los lineamientos de política y planes, que es uno de los criterios considerados para la declaración de viabilidad del proyecto.

12. En el anexo 3 se detallan las normas y las políticas relacionadas con el tema.

13. En el anexo 4 se detallan las normas y las políticas relacionadas con el tema.

Paso 3. Elaborar la matriz de consistencia

De manera resumida, presenta los resultados del análisis en una matriz donde se aprecien: 1) normas, políticas e instrumentos de gestión, entre otros, que sirven de marco al proyecto; y 2) el sustento de la consistencia de este. En los cuadros siguientes te mostramos ejemplos de la matriz de consistencia.

► Caso de PIP de servicios de educación secundaria¹⁴

Cuadro 3

Ejemplo de matriz de consistencia de un PIP de educación secundaria

Objetivo	Mejoramiento del servicio de educación secundaria en la IE	
Componente 1	Dotación de la infraestructura educativa adecuada y suficiente	
Componente 2	Mejorar accesos a la IE	
Componente 3	Equipamiento de ambientes pedagógicos, administrativos y deportivos	
Instrumentos	Lineamientos asociados	Consistencia del proyecto
<i>Plan de Desarrollo Concertado Regional</i>	Promover y garantizar una educación de calidad y acorde con la realidad regional	El proyecto tiene como objetivo el mejoramiento de los servicios de educación y es compatible con el PDC regional.
<i>Plan de Desarrollo Concertado Provincial</i>	Promover una educación competitiva	El proyecto plantea intervenciones que mejorarán las condiciones en las que se educan los alumnos, con lo que se incrementarán sus niveles de competencia.
<i>Plan de Desarrollo Concertado Distrital</i>	Mejorar el nivel educativo de la población escolar del distrito	Uno de los fines del proyecto es mejorar el nivel educativo de la población escolar de la IE, por lo que se concluye que es concordante con el objetivo del PDC local.
<i>Sector: Objetivos Estratégicos</i>	Lograr una educación básica de calidad para todos	El objetivo del proyecto es concordante con el objetivo estratégico del sector.
<i>Proyecto Educativo Nacional al 2021: Oportunidades y Resultados Educativos de igual Calidad para Todos</i>	Política 3.2. Asegurar buena infraestructura, servicios y condiciones adecuadas de salubridad a todos los centros educativos que atienden a los más pobres	Los componentes del proyecto consideran la infraestructura, los servicios y las condiciones de salubridad en la institución educativa, por lo que este es consistente con la política.
<i>Reglamento Nacional de Edificaciones</i>	Norma A.040 Educación	La localización de la IE y el diseño de la infraestructura consideran lo establecido en dicha norma.

14. Sobre la base del caso didáctico «Mejoramiento de los servicios educativos de una IE en la provincia de Grau, departamento de Apurímac».

Objetivo	Mejoramiento del servicio de educación secundaria en la IE	
Componente 1	Dotación de la infraestructura educativa adecuada y suficiente	
Componente 2	Mejorar accesos a la IE	
Componente 3	Equipamiento de ambientes pedagógicos, administrativos y deportivos	
Instrumentos	Lineamientos asociados	Consistencia del proyecto
Normas técnicas del sector	«Normas técnicas para el diseño de locales escolares de educación básica regular-Nivel primaria y secundaria» (Documento de trabajo de 2009)	La definición de los ambientes, la distribución y las áreas han tomado en cuenta lo establecido en dichas normas.

- Caso de un PIP de servicios de limpieza pública: el cuadro 4 presenta un ejemplo de análisis de la pertinencia de un PIP de servicios de limpieza pública

Cuadro 4
Ejemplo de matriz de consistencia de un PIP de limpieza pública

Objetivo	Mejorar y ampliar el servicio de limpieza pública de la ciudad X	
Componente 1	Adecuados almacenamiento y barrido	
Componente 2	Adecuados recolección y transporte de los residuos sólidos	
Componente 3	Adecuado reaprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos	
Componente 4	Adecuada disposición final de los residuos sólidos	
Componente 5	Adecuada gestión	
Componente 6	Activa participación de la población beneficiaria en la gestión de los residuos sólidos	
Instrumentos	Lineamientos asociados	Consistencia del proyecto
Política Nacional del Ambiente, aprobada por Decreto Supremo 012-2009-MINAM, Eje de Política 2: Gestión integral de la calidad ambiental	Lineamientos de política: promover la inversión pública y privada en proyectos para mejorar los sistemas de recolección, operaciones de reciclaje, disposición final de residuos sólidos y el desarrollo de infraestructura a escala nacional, asegurando el cierre o la clausura de botaderos y otras instalaciones ilegales	El proyecto responde a la política del Gobierno nacional, ya que considera como objetivo mejorar y ampliar los servicios de limpieza pública, considerando la recolección, el reciclaje y la disposición final en la localidad X.
Plan Nacional de Acción Ambiental (PLANAA PERÚ 2010-2021): Metas prioritarias al 2021	Se establece como meta al año 2021 que el 100 % de residuos sólidos del ámbito municipal se manejen, reaprovechen y dispongan en forma adecuada	El proyecto coadyuva a alcanzar la meta propuesta de cobertura de servicios al año 2021, dado que en sus componentes se considera el manejo, el reaprovechamiento y la disposición final de los residuos sólidos.

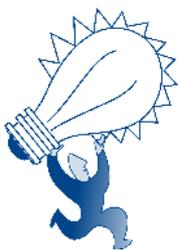
Objetivo	Mejorar y ampliar el servicio de limpieza pública de la ciudad X	
Componente 1	Adecuados almacenamiento y barrido	
Componente 2	Adecuados recolección y transporte de los residuos sólidos	
Componente 3	Adecuado reaprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos	
Componente 4	Adecuada disposición final de los residuos sólidos	
Componente 5	Adecuada gestión	
Componente 6	Activa participación de la población beneficiaria en la gestión de los residuos sólidos	
Instrumentos	Lineamientos asociados	Consistencia del proyecto
Lineamientos y orientaciones de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del MINSA	Lineamientos para el desarrollo del estudio de caracterización de los residuos sólidos municipales	Para la caracterización de los residuos sólidos se aplicaron los lineamientos correspondientes.
Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos	Artículo 67: Criterios para la selección de áreas de infraestructura	Para la selección del área donde se ubicará el relleno sanitario se han considerado los criterios establecidos. Dos de las alternativas han sido evaluadas en el estudio de preinversión.
Normas del RNE	Normas técnicas para la construcción de edificaciones	Se han considerado las normas técnicas en el diseño de las áreas de infraestructura.

Así también, en los anexos se deben mencionar otras normas legales que no hayan sido citadas para la sustentación de la pertinencia del proyecto, pero que igualmente se han tomado en cuenta en la formulación.



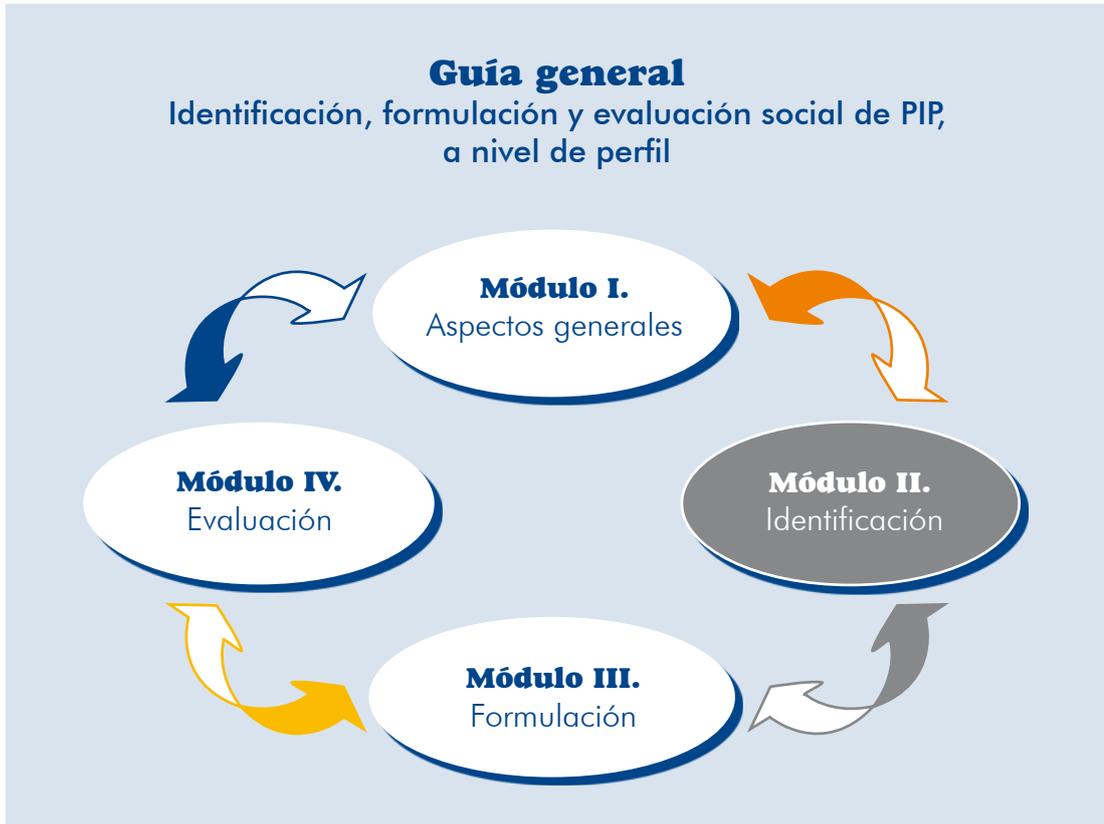
El marco de referencia no es un listado de las políticas y las normas relacionadas con el PIP sino el análisis de la coherencia con estas.

IDEAS FUERZA



- ▶ En los aspectos generales se caracteriza al PIP sobre la base de los resultados del estudio.
- ▶ Un PIP bien denominado sugiere lo que se espera lograr con su ejecución. El nombre debe incluir la naturaleza de la intervención, el bien o el servicio sobre el cual se interviene y la localización.
- ▶ La ubicación del proyecto debe ser georreferenciada con coordenadas UTM WGS 84; asimismo, debe consignarse el código UBIGEO del centro poblado.
- ▶ La institucionalidad vinculada con el proyecto es importante para el éxito de este. En el módulo se identifica a la UF, la UE, el AT designada y el operador.
- ▶ Los antecedentes del proyecto deben ser una síntesis de la evolución en la provisión del bien o el servicio que identifican los principales hitos en el tiempo.
- ▶ La pertinencia del proyecto se sustenta, entre otros, en: 1) resuelve un problema de la población cuya solución es competencia del Estado; 2) es consistente con los objetivos, las políticas y las normas de los distintos niveles de gobierno; y 3) en su diseño se aplican las normas técnicas de los sectores.
- ▶ La matriz de consistencia del PIP permitirá evidenciar y sustentar la consistencia de este con las políticas y las normas.

Has conocido los aspectos generales que deben incluirse en un estudio de preinversión a nivel de perfil, ahora pasaremos al siguiente módulo para que sepas cómo se plantea un PIP. Veremos cuán importante es visitar el área de estudio para recoger información primaria que apoye la definición del problema que se debe resolver y el diseño del proyecto.



Identificación



33

El propósito de este módulo es plantear la solución del problema, precisando el objetivo que se busca alcanzar, los medios y las acciones necesarias para lograrlo, y las alternativas de solución posibles.

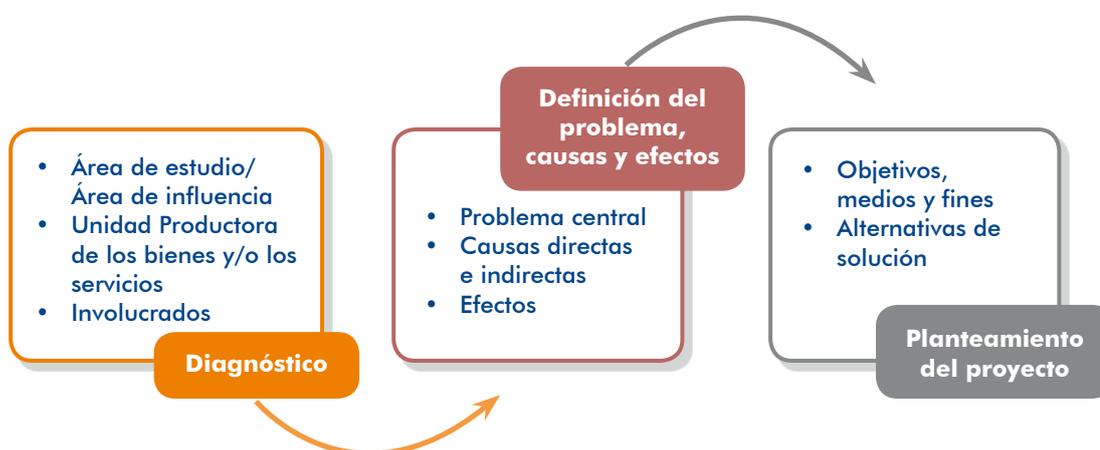
Las orientaciones que se ofrecen en este módulo te deben permitir realizar un buen diagnóstico que sirva como base para:

- ▶ El planteamiento del problema, sus causas y efectos.
- ▶ El análisis y las proyecciones de la demanda.
- ▶ El análisis y las proyecciones de la oferta y su optimización.

- El análisis de las alternativas de localización, tecnología, tamaño y momento óptimo.
- La estimación de costos.
- La identificación y la estimación de los beneficios sociales.
- El análisis del riesgo de desastre en un contexto de cambio climático y la evaluación del impacto ambiental.
- Plantear el problema, sus causas y efectos.
- Plantear el proyecto, definiendo el objetivo central, los medios fundamentales que se deben alcanzar y los fines que se van a lograr.
- Plantear las alternativas de solución posibles para lograr el objetivo central.

Los temas a tratar en el presente módulo se presentan en el gráfico 6.

Gráfico 6
Ruta a seguir en el Módulo Identificación



34

2.1 Diagnóstico

2.1.1 Consideraciones generales

El conocimiento de la situación actual es muy importante, sobre esta base se podrá definir el problema que afecta a la población con un buen sustento y plantear las alternativas más adecuadas para su solución.

a) Concepto de diagnóstico

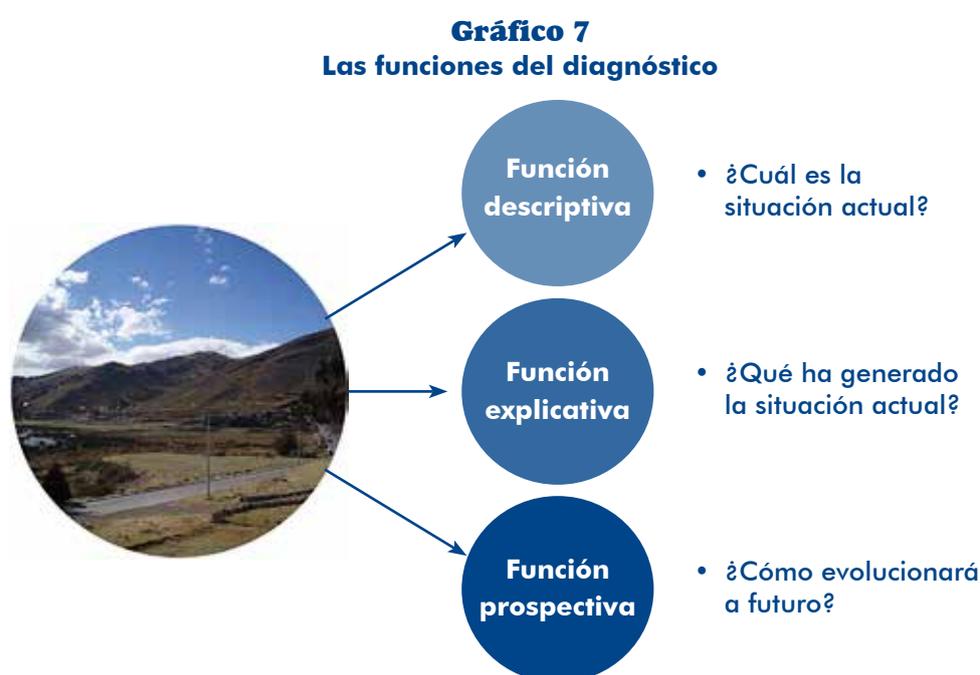
Diagnóstico es el análisis, la interpretación y la medición de la situación actual, los factores que la explican y las tendencias a futuro. Se debe tener en cuenta que el diagnóstico no es una fotografía de la situación existente sino el análisis de los procesos que generaron esta situación y sus futuras tendencias. Por lo tanto un buen diagnóstico tiene en cuenta tres funciones: descriptiva, explicativa y prospectiva.

La *función descriptiva* se refiere a la presentación de datos de las variables importantes que moldean la realidad de una población en un área territorial específica. Permite conocer situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de actividades, objetos, procesos y personas; es decir, el diagnóstico debe contener una caracterización de la realidad en la cual se quiere intervenir. Además, es útil para plantear las preguntas más importantes sobre las causas que explican la situación actual, las cuales se profundizan en la siguiente función (explicativa).

La *función explicativa* se ocupa de la definición del comportamiento de las variables que caracterizan un hecho o una razón, es decir, pretende entender el por qué y el cómo de las cosas o los sucesos que se están analizando. Debe llevar a explicar las causas que determinan el comportamiento de las variables analizadas y la situación actual.

La *función prospectiva* se refiere a determinar el comportamiento futuro que tendrían las variables analizadas. Sobre la base de las tendencias de las causas que determinaron la situación actual se construyen escenarios hacia el futuro. Esta función es importante para definir el escenario o la situación sin proyecto.

El gráfico 7 muestra las tres funciones del diagnóstico.



b) La información requerida

Para la elaboración del diagnóstico se requiere recopilar, sistematizar, interpretar y analizar la información proveniente de fuentes primarias y complementarla con información de fuentes secundarias y material fotográfico.

La información a recolectar puede ser *cuantitativa* o *cualitativa*. En el primer caso se trata de datos numéricos (por ejemplo, información de los censos de población y vivienda) y, en el segundo, la información muestra una cualidad o un atributo (por ejemplo, el estado de la infraestructura calificada como buena, regular o mala).

La *información de fuente primaria* es la que se genera en el proceso de elaboración del estudio de preinversión y se obtiene directamente a través del trabajo de campo mediante diversos instrumentos como:

- 1) Encuestas, entrevistas, talleres, grupos focales, conteo de viviendas.
- 2) Estudios de suelos, topografía, hidrología, hidrogeología, batimetría, geología y otros estudios especializados que sean necesarios o estén normados. Para su elaboración se requiere la contratación de servicios especializados cuyos términos de referencia (TdR) deben articularse con los TdR y/o el plan de trabajo del propio estudio de preinversión.

La *información de fuente secundaria* es, en cambio, aquella que ya está disponible en documentos y publicaciones, entre otros, como:

- 1) Censos de población y de vivienda, Encuesta Nacional de Hogares (ENAH), estudios especializados realizados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- 2) Documentación de proveedores (catálogos), documentos de trabajo, revistas técnicas, informes técnicos, libros técnicos especializados, nacionales o internacionales.
- 3) Planes nacionales, sectoriales, regionales y locales.
- 4) Normas nacionales sectoriales.

En el caso de tomar información de fuentes secundarias es indispensable precisar fuente, documento, autor y fecha de publicación.

El *material fotográfico* comprende las imágenes que evidencian la situación actual en los distintos ejes analizados en el diagnóstico. Debe mostrar las principales características del área de estudio, los recursos con que cuenta la UP (infraestructura y equipamiento existente, por ejemplo) y su estado, cómo afecta el problema identificado a la población, y los factores de riesgo (peligro, exposición y vulnerabilidad), entre otros. Las fotografías deben incorporarse en el estudio y llevar una leyenda explicativa sobre el hallazgo que se pretende evidenciar en el diagnóstico.

En el anexo 5 se presenta, a manera de ejemplo, la información primaria y secundaria que se requiere en la formulación de los PIP para tres casos: agua potable, educación y riego.

TEN PRESENTE

Realizar un diagnóstico no es solo recopilar información, sino que se debe analizar e interpretar esta.

No debes poner el material fotográfico en un anexo sino mostrarlo asociado con cada hecho que quieras evidenciar.

c) Los ejes de análisis en el diagnóstico

Los contenidos mínimos de perfil vigentes¹⁵ proponen tres ejes de análisis para el diagnóstico, como se muestra en la ilustración 4.

Ilustración 4
Los ejes de análisis en el diagnóstico

Área de estudio / área de influencia



Involucrados

Unidad Productora

Puedes apreciar que para formular un proyecto debes conocer quiénes están afectados por el problema, dónde se ubican y sus características principales; asimismo, si actualmente ya hay una UP que provee los servicios tienes que saber en qué condiciones lo hace. Además, debes tener presente que tanto la población afectada como la UP existente, o la que se va a instalar con el proyecto, se ubican en una determinada área del territorio que tendrás que conocer porque sus características van a influir en el diseño del proyecto.

En este contexto es que se plantea el análisis de: 1) el área de estudio y el área de influencia, 2) la UP y 3) los involucrados.

15. Anexo SNIP 05 de la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública, aprobado por Resolución Directoral 008-2013-EF/68.01, publicada el 31 de octubre de 2013 en el Diario Oficial *El Peruano*.

2.1.2 El área de estudio y el área de influencia

En este eje debes obtener y analizar la información sobre las características y las variables referidas al ámbito geográfico en donde se ubican tanto la población beneficiaria como la UP existente y aquella por ejecutarse o ampliarse mediante el proyecto.

a) Consideraciones generales

CONCEPTOS

- *Área de estudio*: es el espacio geográfico donde se recogerá información para la elaboración del estudio, comprenderá el área donde se localiza la población beneficiaria del proyecto (actual y potencial); la UP del bien o el servicio, cuando esta existe; otras UP a las cuales pueden acceder los demandantes; y el área de ubicación del proyecto (considerando las diversas alternativas de localización).
- *Área de influencia*: es el espacio geográfico donde se ubican los beneficiarios (actuales y potenciales) del proyecto. En algunos sectores, como educación, el área de influencia se establece mediante una norma; por ejemplo, para un centro de educación inicial la distancia entre las viviendas de los niños y la institución no debe ser mayor de 500 metros, mientras que para primaria y secundaria esta distancia no debe ser mayor de 1500 y 3000 metros, respectivamente, tanto para la zona urbana como para la rural.¹⁶

38

CARACTERÍSTICAS

- *El área de estudio es siempre mayor o igual al área de influencia*. Será igual cuando la(s) UP se ubique(n) cerca a los beneficiarios o los demandantes del servicio; por ejemplo, escuela, centro de salud o comisaría. Será mayor, cuando los recursos de la(s) UP se ubiquen en áreas distintas a la de los demandantes o los beneficiarios; por ejemplo, captación y línea de conducción de un sistema de agua potable o línea de transmisión de energía eléctrica.
- *Los ámbitos del área de estudio y el área de influencia son dinámicos*, pueden cambiar con el avance en la elaboración del estudio de preinversión del proyecto y mayores elementos de análisis.

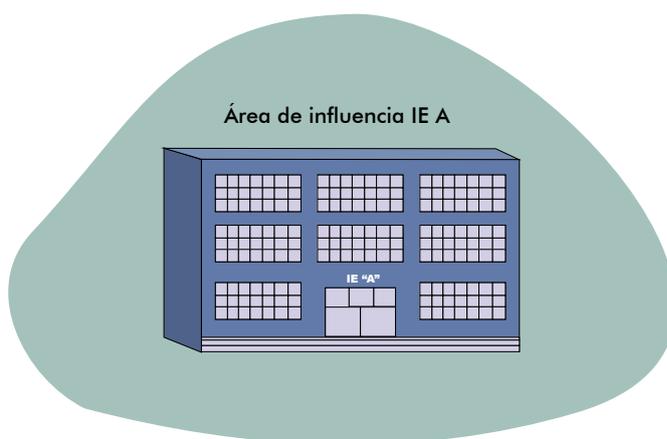
A continuación se presentan tres casos que ilustran las características del área de estudio y de influencia y su evolución dinámica.

16. Anexo SNIP 09 que contiene los parámetros establecidos en el documento: Oficina de Infraestructura Educativa, Ministerio de Educación, *Normas técnicas para el diseño de locales escolares de Educación Básica Regular, Nivel Inicial*, Lima, 2011.

► Caso de un PIP de educación

- En un proyecto de educación, se partía de la hipótesis de que la capacidad era insuficiente para atender una demanda de matrícula creciente que generaba hacinamiento en las aulas, por lo que se proponía ampliar la IE A; en este contexto, se definió el área de estudio que coincidía con su área de influencia (ilustración 5).

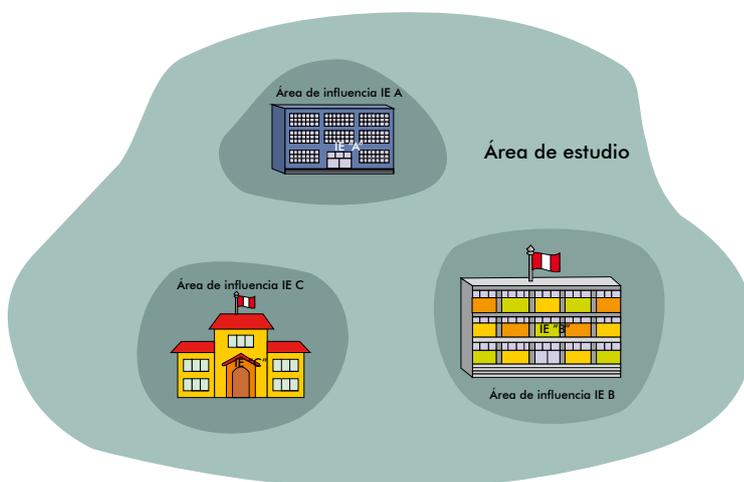
Ilustración 5
Definición de área de estudio y área de influencia, PIP de educación



- Cuando se profundizó el diagnóstico averiguando la procedencia de los alumnos, se encontró que la mayor demanda provenía de áreas que no pertenecían al radio de acción de dicha IE sino al ámbito de las IE B y C; entonces se consideró necesario averiguar por qué se generaba esta situación. Como resultado, el área de estudio se amplió para hacer el diagnóstico en el radio de influencia de las otras IE (ilustración 6).

39

Ilustración 6
Definición de nueva área de estudio, PIP de educación



- Cuando se consultó con los padres de familia del radio de influencia de la IE B respondieron que preferían matricular a sus hijos en la IE A, pues, aunque tenía un buen local, los resultados de aprendizaje de sus hijos no eran satisfactorios. En el caso de la IE C, los padres de familia consideraban que el local era antiguo y los ambientes no eran adecuados a las normas actuales.

En ambos casos, los padres de familia declararon que, de mejorarse el servicio, matricularían a sus hijos en dichas instituciones. Por ello, se analizaron las posibilidades de mejorar el servicio en las IE B y C: en la primera bastaba con mejorar la gestión educativa y las competencias de los profesores; mientras que en la segunda se requería mejorar y ampliar sus capacidades a través de la ejecución de un PIP. En este escenario, la demanda de matrícula a la IE A disminuiría y esta se podría atender con la capacidad existente por lo que no sería necesario su ampliación ni, por tanto, el PIP.

Finalmente, se identifica un PIP en la IE C y acciones para mejorar la calidad educativa en la IE B, y se determina que no es necesario un proyecto en la IE A.

Como podrás apreciar, en el proceso de diagnóstico el área de estudio se amplió y el área de influencia cambió (ilustración 7).

Ilustración 7
Definición de nueva área de influencia, PIP de educación

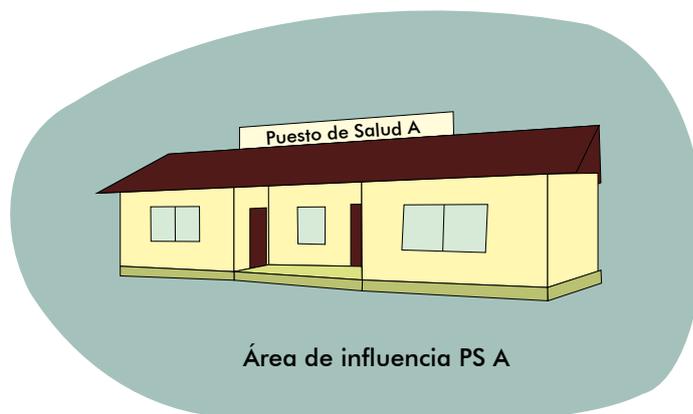
40



► Caso de un PIP de salud

- En el caso de un proyecto para ampliar los servicios de atención básica de salud en el puesto de salud A se definió como área de estudio y área de influencia la localidad donde este se ubica (ilustración 8).
- Sin embargo, se debe tener en cuenta que la población va a requerir atenciones que corresponden a otros niveles y, por tanto, se le debe referenciar a otros establecimientos de mayor nivel y/o complejidad. En este caso, corresponde

Ilustración 8 **Definición de área de estudio y área de influencia, PIP de salud**

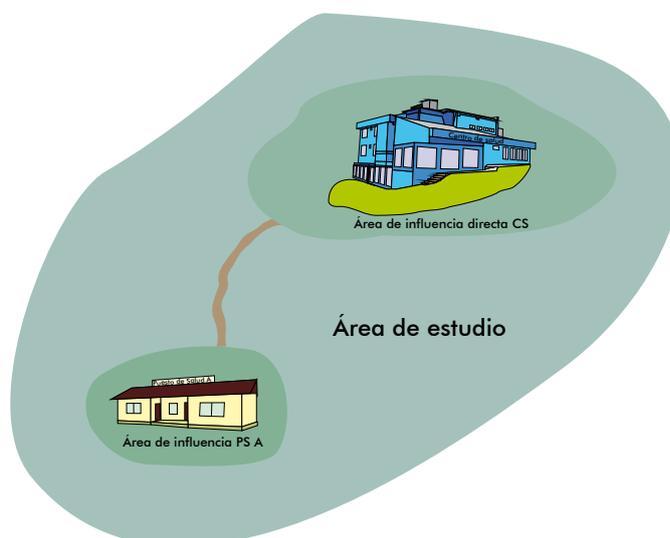


Área de influencia = Área de estudio

analizar, por ejemplo, si el centro de salud cabecera de la microrred tiene la capacidad de atender a la población que se referirá allí, por lo que el área de estudio será mayor que el área de influencia. Se debe precisar que el centro de salud cabecera de la microrred tiene un área de influencia directa, allí donde está ubicado, y un área de influencia indirecta, donde se ubica la población que se referirá a este establecimiento (ilustración 9).

41

Ilustración 9 **Definición del área de estudio, PIP de salud**



- Si se tratase de analizar un PIP en el centro de salud cabecera de una microrred, el área de estudio comprenderá toda la población que puede ser atendida en dicho centro, tanto la que corresponde a su área de influencia directa como la que se referirá desde los establecimientos de salud que integran la microrred (ilustración 10).

Ilustración 10
Definición del área de estudio, PIP de salud en cabecera de microrred

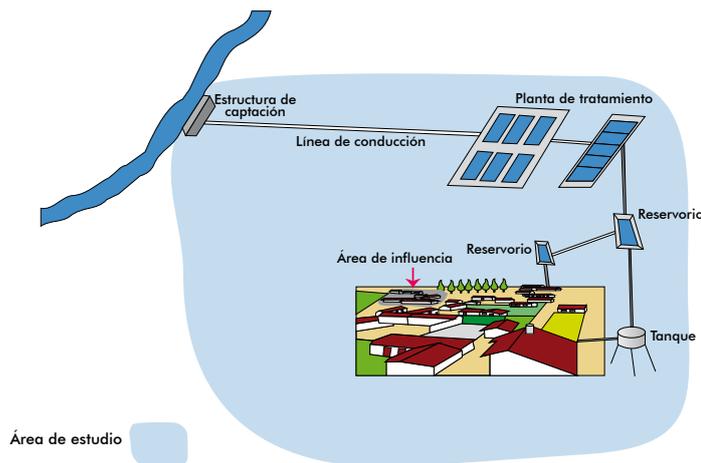


► **Caso de un PIP de agua potable**

- En el caso de un proyecto en el que se ampliará el servicio de agua potable de un centro poblado N a una zona R que aún no cuenta con este, el área de influencia es la zona R, donde se ubica la población que se beneficiaría con el proyecto, y el área de estudio comprende además el área en que se ubica el sistema de agua potable existente y sus elementos (captación, línea de conducción, planta de tratamiento y reservorio, entre otros). En un primer momento se asumió que la actual fuente de agua tendría disponibilidad suficiente para ampliar el servicio, por lo que se consideró como área de estudio la señalada anteriormente (ilustración 11).

42

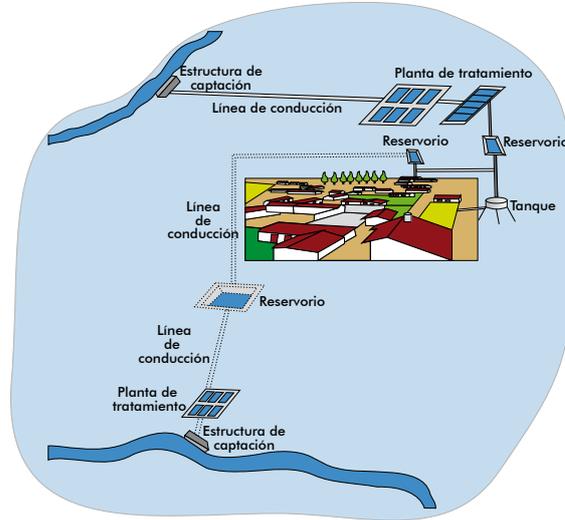
Ilustración 11
Definición del área de estudio y el área de influencia, PIP de agua potable



- Sin embargo, al efectuar el trabajo de campo para la medición de los caudales (aforos) e investigar sobre la tendencia histórica de estos se concluyó que esa fuente no podía atender una mayor demanda; se indagó sobre otras posibles fuentes y se encontró que había una quebrada de la cual se podría captar agua. Esto amplió

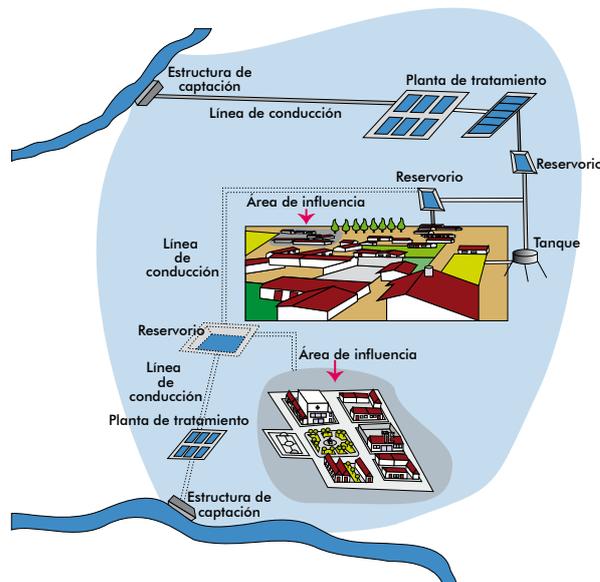
el área de estudio para recoger información sobre esta nueva fuente, el trazo de la línea de conducción y la ubicación de otros elementos del sistema (ilustración 12).

Ilustración 12
Definición de nueva área de estudio, PIP de agua potable



- En el estudio de campo se comprobó la existencia del caudal suficiente para incrementar la oferta de agua potable al centro poblado N, pero para conducir el agua se requiere gestionar el derecho de pase por lo que se tuvo que coordinar con la población del centro poblado Q, próximo al trazo de la línea de conducción, que dio su consentimiento con la condición de que se les dotase del servicio. En este escenario, hay una nueva área de influencia del PIP que comprenderá la zona R del centro poblado N y el centro poblado Q y, por consiguiente, una nueva área de estudio que incluye a este último centro poblado (ilustración 13).

Ilustración 13
Definición de nuevas áreas de estudio e influencia, PIP de agua potable



Como podrás apreciar, en este caso tanto el área de estudio como el área de influencia han cambiado como resultado del trabajo de campo.

b) Diagnóstico del área de estudio

INFORMACIÓN REQUERIDA

En cuanto al área de estudio, debes analizar las características de la zona geográfica en la cual se ubica la UP existente, la disponibilidad de recursos naturales (terrenos, fuentes de agua, canteras, entre otros) o construidos (embalses, vías de comunicación, línea de transmisión, entre otros), los cuales podrían utilizarse para la ejecución o la operación del proyecto. Al analizar la disponibilidad de los recursos naturales se debe considerar si esta puede aumentar o disminuir en el futuro o verse afectada en su calidad por condiciones climáticas,¹⁷ sociales o económicas, entre otras.

En general, se debe obtener y analizar la información sobre las características físicas —actuales y futuras— de la zona donde se ubicará el proyecto (altitud, vientos, temperatura, precipitación, humedad relativa, suelos, pendientes, aguas superficiales y aguas subterráneas, entre otros), dinámica económica y condiciones de acceso.

44

El análisis se debe centrar en aquellas variables relevantes para el proyecto que expliquen procesos, tendencias relacionadas con la prestación del servicio o sean factores condicionantes de la demanda o de las alternativas de solución del problema. Asimismo, aquellas que permitirán evaluar los impactos ambientales (sobre todo negativos) que podría generar el proyecto o que estuviese generando la UP, si existiera, y los riesgos para la sostenibilidad del servicio.

Ejemplos: la identificación de un recurso estratégico en el área de estudio puede generar procesos de ocupación acelerados, que generarán una demanda creciente de servicios. También se puede encontrar una localidad con tendencia a disminución de su población y, si el diagnóstico evidencia que esta situación continuará, la demanda de servicios será cada vez menor.

PROCESO PARA EL DIAGNÓSTICO

En el gráfico 8 se muestran los pasos para la elaboración del diagnóstico del área de estudio y la definición del área de influencia.

17. Se recomienda que, además del comportamiento histórico de las condiciones climáticas, se consideren los estudios disponibles sobre cambio climático tales como los escenarios climáticos con los cambios en la variabilidad climática y los promedios del clima.

Gráfico 8
Pasos para la elaboración del diagnóstico del área de estudio



Paso 1. Recopilar información de fuentes secundarias

Consulta todas las fuentes de información relacionadas con las variables relevantes para la tipología del proyecto que se está formulando. Conocida la información con la que se cuenta, se puede organizar el trabajo de campo.

Paso 2. Realizar trabajo de campo

Debes visitar el área de estudio para recoger información de fuente primaria, sobre todo características geográficas, disponibilidad de recursos y condiciones de acceso, que te permitan luego diseñar el proyecto (localización, tecnología, tamaño) e identificar inversiones adicionales que permitan el funcionamiento de la UP (por ejemplo, abastecimiento de agua o energía, si no se dispone en el centro poblado y se requiere en la UP).

Paso 3. Elaborar el diagnóstico

Procesa la información de fuente primaria y de fuente secundaria, construye indicadores y, sobre esta base, analiza la situación actual del entorno del proyecto y la perspectiva de tendencias o cambios que pudieran ocurrir.

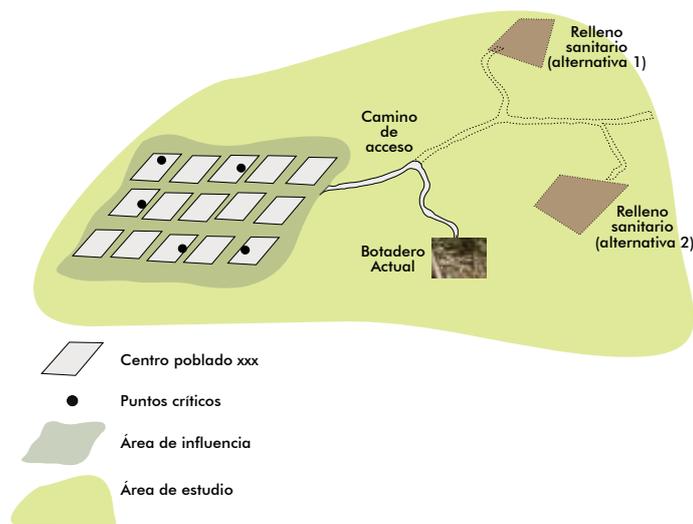
TEN PRESENTE

El diagnóstico del área de estudio nos debe permitir el conocimiento de los peligros existentes y los probables efectos del cambio climático; en particular aquellos que pudiesen afectar a la UP existente o al proyecto.

Como parte del análisis del área de estudio es fundamental presentar un croquis con la ubicación de los beneficiarios o los demandantes actuales y futuros del proyecto, y la localización de los elementos de la UP existente y aquellos que se incorporarían al servicio con las alternativas de solución del proyecto. A continuación, se presenta un ejemplo de croquis para un proyecto de servicio de limpieza pública (ilustración 14).

Ilustración 14

Ejemplo de croquis para un PIP de servicios de limpieza pública



Paso 4. Realizar el análisis de peligros

Debes saber que un peligro es un evento de origen natural, siconatural o antrópico con probabilidad de ocurrir y que, por su magnitud y/o características, puede causar daños y pérdidas en una UP.¹⁸

El análisis de peligros es un proceso mediante el cual se identifica, evalúa y construye escenarios de los principales peligros en el área de estudio que podrían afectar a la UP o al proyecto. Para ello desarrolla las siguientes tareas.

46

TAREA 1. Identificar los peligros

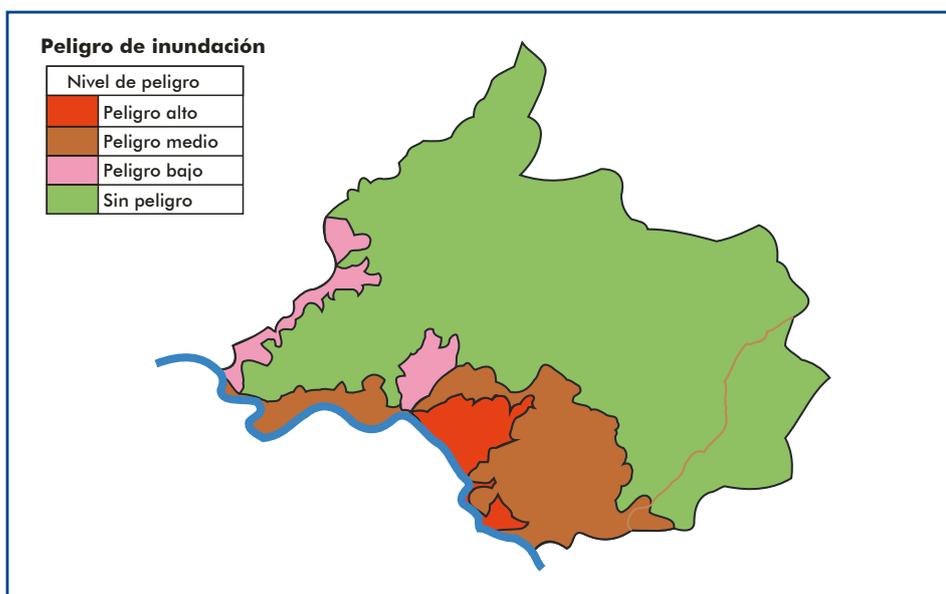
Para identificar los peligros que pudiesen ocurrir en el área de estudio, usa información de fuentes secundarias y primarias como:

- Conocimiento local. Es importante que se consulte con la población los antecedentes de peligros que pudiesen haber ocurrido; para ello aplica herramientas participativas.
- Mapas de peligros,¹⁹ estudios y documentos técnicos realizados por instituciones especializadas como el Instituto Geofísico del Perú (IGP), el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), y los gobiernos locales en el marco del programa de incentivos municipales, entre otros.

18. Para conocer más sobre los peligros debes revisar el documento: Dirección General de Política de Inversiones (DGPI) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), *Conceptos asociados a la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático: aportes en apoyo de la inversión pública para el desarrollo sostenible*, Documento 6, Serie Sistema Nacional de Inversión Pública y la Gestión del Riesgo de Desastres, Lima, 2013. Disponible en <http://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/estudios_documentos/documentos/ConceptosDesastresCambio.pdf>. En adelante, DGPI-MEF 2013a.

19. Se puede acceder a la sistematización de mapas de peligros disponibles en el CD interactivo: *Mapas de peligros y escenarios climáticos*, Lima, 2013. En adelante, DGPI-MEF 2013b.

Ilustración 15 Mapa de peligros



- Planes de ordenamiento territorial o estudios de zonificación ecológica y económica elaborados por los gobiernos regionales o provinciales.
- Consulta con expertos.
- Análisis de eventos pasados. El conocimiento de la ocurrencia de desastres en el pasado nos podrá ayudar a construir los escenarios de peligros. En el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y la Rehabilitación (SINPAD) podrás encontrar información sobre emergencias sucedidas en el pasado.

47



Huaico ocurrido en Ambo.



Inundación ocurrida en Urubamba.

- Información prospectiva científica, por ejemplo escenarios climáticos o estudios de efectos e impactos del cambio climático. El cambio climático puede modificar la intensidad y la frecuencia de aquellos peligros de origen hidrometeorológico (lluvias intensas, sequías, inundaciones, entre otros) que pueden tener efectos negativos sobre la UP o el proyecto. Al analizar estos peligros, además de estudiar la información histórica de su ocurrencia, se deben considerar las proyecciones climáticas disponibles generadas a partir

de escenarios de emisiones, modelos climáticos y conocimiento de expertos y usuarios de los servicios y la población en general.²⁰

Para los peligros que hayas identificado es necesario conocer sus características en cuanto a áreas de impacto, intensidad y periodo de retorno, entre otras. En consecuencia, no solo debes conocer si existen o no peligros, sino sus características.

Te recomendamos utilizar el siguiente formato para resumir la información sobre los peligros identificados. En él, describirás las características de los peligros que han ocurrido en el área de estudio; asimismo, dado que el proyecto se analiza en un escenario futuro, resumirás los cambios que podrían darse en los peligros que ya han ocurrido por factores como el cambio climático o las dinámicas de uso y ocupación del territorio. Finalmente, es importante tener presentes los nuevos peligros que se pueden presentar en el futuro.

Cuadro 5
Formato para resumir los resultados del análisis de peligros

Peligros	¿Existen antecedentes de ocurrencia en el área de estudio?			¿Existe información que indique futuros cambios en las características del peligro o los nuevos peligros?		
	Sí	No	Características (intensidad, frecuencia, área de impacto, otros)	Sí	No	Características de los cambios o los nuevos peligros
Inundaciones						
Movimientos en masa						
Lluvias intensas						
Helada						
Nevadas						
Friaje						
Sismos						
Seqúias						
Vulcanismo						
Tsunamis						
Incendios forestales						
Erosión						
Vientos fuertes						
Incendios urbanos						
...						

20. Para mayor información sobre los peligros y su relación con el cambio climático puedes revisar el documento DGPI-MEF 2013a: 33.

TAREA 2. Identificar los peligros que podrían afectar a la UP y/o el PIP

Una vez que tengas la información sobre los peligros que pueden ocurrir en el área de estudio, sean nuevos o con antecedentes, es necesario que identifiques aquellos que podrían afectar a la UP existente o al PIP. Para ello, en el trabajo de campo ten en cuenta el área de impacto del peligro y revisa la ubicación de la UP o de las instalaciones consideradas en el proyecto; si estas se ubican dentro del área de impacto considera ese peligro para su posterior análisis.

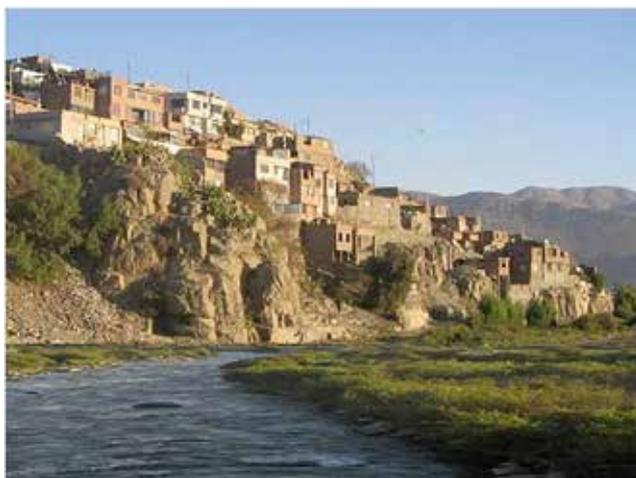
Es importante que en el trabajo de campo verifiques la información que has recabado sobre los peligros, en especial a través de consultas con la población. Por ejemplo: para la instalación de los servicios de educación primaria, un padre de familia ha donado un terreno que está cercano al río y cuenta que en los últimos 5 años el caudal del río se ha mantenido bajo por lo que no es probable que se desborde e inunde el terreno. Sin embargo, el equipo formulador ha averiguado con otros pobladores que el río se desbordó tanto hace 11 como hace 18 años; con esta información se puede concluir que durante el horizonte de evaluación del proyecto podría volver a ocurrir el desborde que se constituiría en un peligro para la IE que se instalaría con el proyecto.



TEN PRESENTE

Es también importante conocer si la población afectada por el problema se ubica en una zona de peligros, porque la UP existente o que se instale estaría expuesta a estos.

Por ejemplo, en la fotografía mostramos el centro poblado cuya población requiere servicios de agua potable y alcantarillado. Como podrás apreciar, el centro poblado está ubicado en una loma donde hay peligro de deslizamientos y en una zona calificada como de alta sismicidad, asimismo, el río pasa cerca a la loma habiéndose observado socavación de suelos. El sistema, o alguno de sus elementos, estaría expuesto a estos peligros; por otra parte, las aguas residuales podrían contaminar el río y los cultivos. Por tanto, en el diseño del PIP se debe considerar este entorno.



La población de la fotografía está ubicada en una loma donde hay socavación de suelos. El río pasa cerca de la loma, y en la orilla derecha los terrenos se usan para actividades agrícolas.

50

TEN PRESENTE

Si la UP o el PIP se ubican en zona sísmica, no requerirás hacer el análisis del riesgo, pues lo gestionarás considerando en el diseño las medidas que estén normadas para este peligro.

TAREA 3. Construir escenarios

Para evaluar el proyecto vas a requerir escenarios de probable ocurrencia de los peligros relevantes, tanto de los existentes como de los que podrían generarse, entre otras razones, por las dinámicas de ocupación y uso del territorio y el cambio climático. Se entiende como «escenario» el planteamiento del momento en el cual podría ocurrir el peligro.

Para construir los escenarios debes responder dos preguntas:

- 1) ¿Es probable que el peligro suceda en el horizonte de evaluación del proyecto?
- 2) Si la respuesta es positiva, planteas la pregunta: ¿Cuándo podría ocurrir el peligro?

A continuación presentamos ejemplos de cómo plantear escenarios de acuerdo con la información disponible.

Situación 1: se dispone de información de una serie histórica

Si tienes información sobre una serie histórica de eventos pasados, establece el periodo de recurrencia considerando características similares en cuanto a intensidad y construye el escenario asumiendo tal periodo. Por ejemplo: se tiene información de un evento que ha sucedido en los años 1951, 1963, 1970, 1985, 1992, 2001, 2006 y 2013 con una intensidad media; el periodo de recurrencia promedio es de 8,85 años pero también se puede observar que en la última década la frecuencia ha sido mayor, lo que es consistente con investigaciones sobre el incremento de recurrencia por el cambio climático.

Un escenario más optimista sería asumir que en el periodo de postinversión (10 años) puede ocurrir un evento con características similares el año 9 (gráfico 9). Otro escenario menos optimista se plantearía tomando en cuenta la tendencia de una mayor frecuencia que es consistente con las investigaciones, en este contexto se toma el promedio de los tres últimos eventos y se concluye que podría ocurrir en el año 6. En ambos casos se asume que la probabilidad de que ocurra el evento es igual a 1 (gráfico 10).

Gráfico 9
Situación 1, escenario optimista

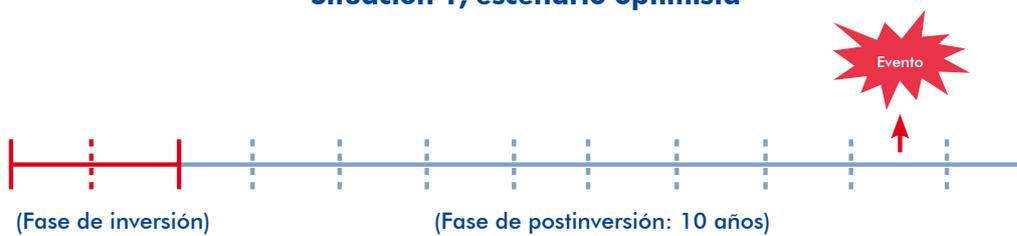
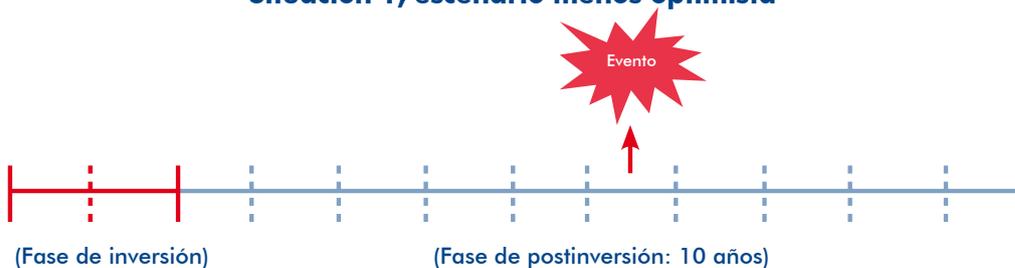


Gráfico 10
Situación 1, escenario menos optimista



Situación 2: la información es insuficiente

Tanto para realizar el análisis de sensibilidad como para plantear escenarios cuando la información (de fuentes confiables) no cubre un periodo aceptable, o existe mucha incertidumbre sobre el futuro comportamiento, es recomendable plantear uno de los siguientes escenarios y realizar el análisis de sensibilidad con otros escenarios que consideres menos optimistas.

ESCENARIO 1. El evento ocurriría en la mitad del periodo considerado en el horizonte de evaluación para la fase de postinversión. En este escenario se

asume que la probabilidad de que ocurra el evento en dicho año es 1. En los gráficos 11 y 12 se muestra el escenario para PIP con fase de postinversión de 10 y 20 años.

Gráfico 11
Situación 2, escenario 1, fase de postinversión de 10 años

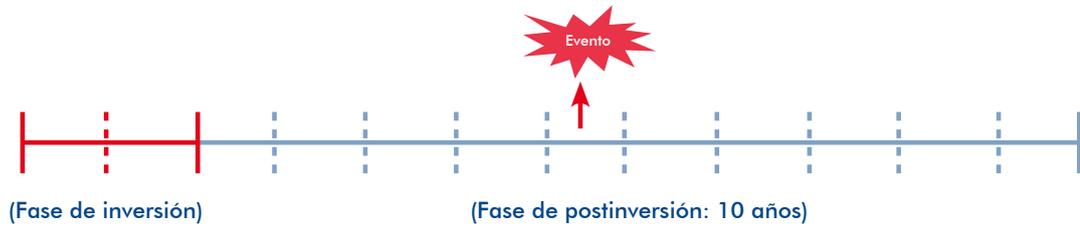
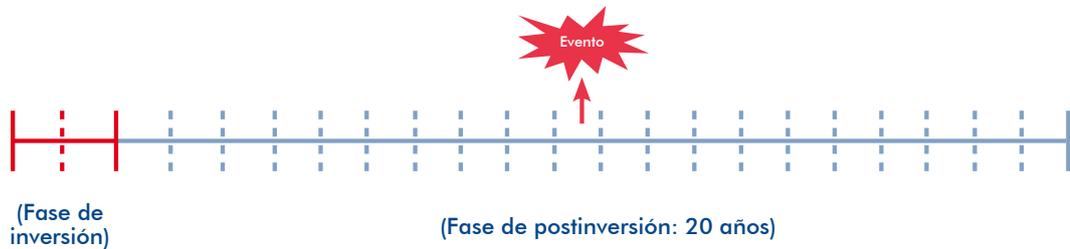


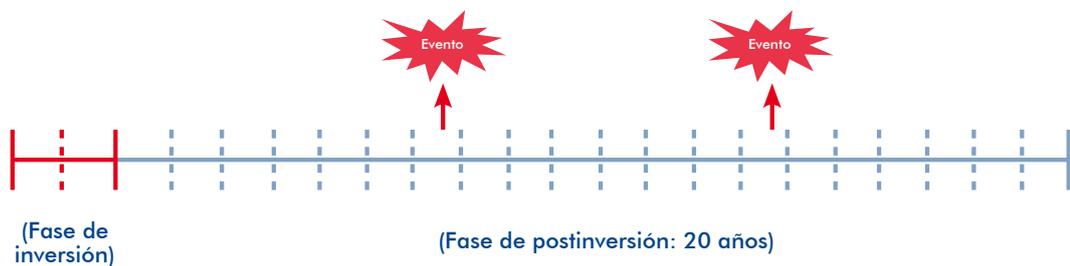
Gráfico 12
Situación 2, escenario 1, fase de postinversión de 20 años



52

Cuando el horizonte de evaluación considere más de 10 años para la fase de postinversión deberás evaluar si podría ocurrir más de un evento y considerarlo en este escenario. En el gráfico 13 se ilustra un escenario donde se asume que pueden ocurrir dos eventos durante la fase de postinversión y, sobre la base de la información recogida, se plantea que estos eventos podrían suceder en el año 7 y en el año 14 con una probabilidad de 1.

Gráfico 13
Situación 2, escenario 1, fase de postinversión de 20 años, suceden dos eventos



ESCENARIO 2. El evento podría ocurrir dentro de un periodo de la fase de postinversión. La información te puede permitir concluir que el evento se repetiría coincidiendo con los primeros o los últimos años. En este escenario se asume que la probabilidad de que ocurra el evento en un año determinado es $1/n$, donde n es el número de años en los cuales podría presentarse el evento. Por

ejemplo, en los gráficos 14 y 15 la probabilidad en el primer caso es de $1/5$ y en el segundo, de $1/3$. En ambos, la probabilidad de que ocurra el evento en todo el horizonte de evaluación es 1.

Gráfico 14

Situación 2, escenario 2, evento puede ocurrir en los cinco primeros años

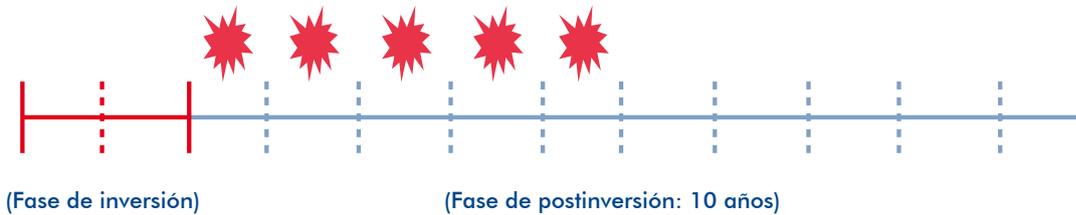
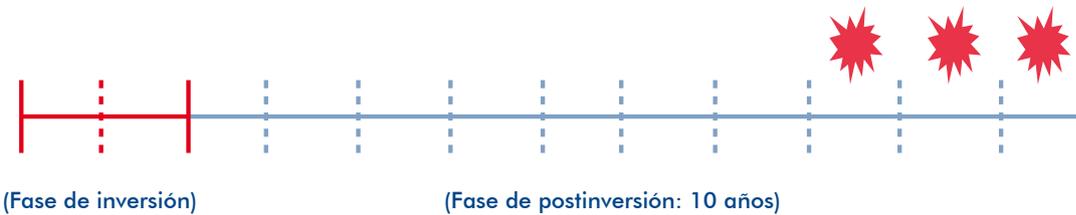


Gráfico 15

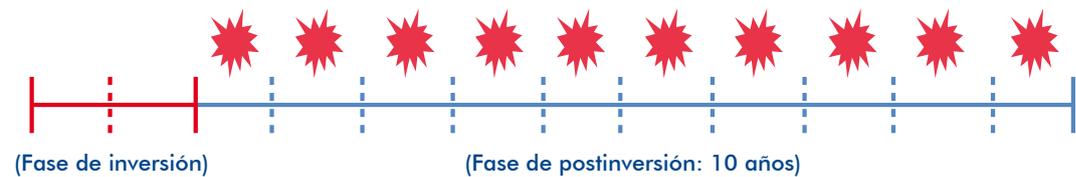
Situación 2, escenario 2, evento puede ocurrir en los tres últimos años



ESCENARIO 3. El evento ocurrirá en la fase de postinversión pero la información no permite establecer el momento, en ese caso se asume que el evento podría ocurrir en cualquier momento de dicha fase. Aquí la probabilidad de que ocurra el evento en un año determinado es $1/n$, donde n es igual al periodo de postinversión considerado en el horizonte de evaluación. Mientras que la probabilidad de que ocurra el evento en todo el horizonte de evaluación es 1 (gráfico 16).

Gráfico 16

Situación 2, escenario 3



c) Determinación del área de influencia

Una vez que has realizado el diagnóstico del área de estudio, tendrás la información que te permite delimitar el área de influencia del proyecto, indicando la ubicación con las coordenadas de georreferenciación y el código UBIGEO, si estuviera disponible, además del grado de dispersión o concentración de la población. Con esta delimitación podrás enfocar el diagnóstico del grupo que se beneficiará con el proyecto y que actualmente es el afectado por el problema.

Ilustración 16 **Grados de dispersión de la población**



Baja concentración

Concentrada

Alta concentración

2.1.3 La UP de bienes o servicios en los que intervendrá el PIP

a) Conceptos

Se entiende por Unidad Productora de bienes y/o servicios públicos (UP) al conjunto de recursos (infraestructura, equipos, personal, capacidades de gestión,²¹ entre otros) que, articulados entre sí, tienen la capacidad de proveer bienes y/o servicios públicos a la población. En este contexto, una institución educativa, un establecimiento de salud,²² un sistema de abastecimiento de agua para riego, un sistema de abastecimiento de agua potable, un sistema de alcantarillado, o una carretera, entre otros, se consideran UP.

54

En la ilustración 17 aprecias que la UP tiene distintos recursos (ambientes para actividades pedagógicas, espacios para actividades recreativas, mobiliario, profesores, administrativos, entre otros) con los cuales proporciona los servicios educativos.

Ilustración 17 **UP de servicios educativos**

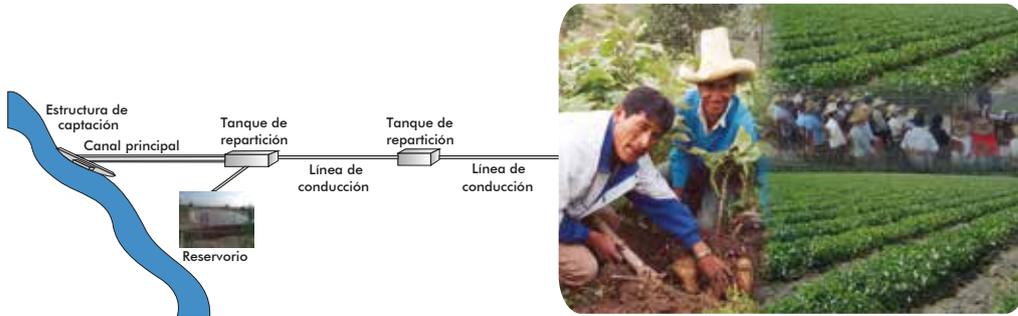


21. En las UP de provisión de servicios de agua para riego, agua potable y alcantarillado se debe entender como capacidad de gestión a los operadores (juntas de usuarios, empresas prestadoras de servicios [EPS]).

22. Tener presente que las normas del sector definen Unidades Productoras de Servicios de Salud (UPSS) al interior de un establecimiento, por lo que los PIP pueden plantear intervenciones en el establecimiento para todos los servicios, o en determinadas UPSS que se vinculan con la prestación de un servicio específico.

La UP de servicios de agua para riego comprende los elementos del sistema, los equipos de riego tecnificado y la organización de usuarios que gestiona el servicio (ilustración 18).

Ilustración 18 **UP de servicios de agua para riego**



En este caso, la carretera con todos sus elementos (puentes, obras de arte) y el operador que está a cargo del mantenimiento constituyen la UP (ilustración 19).

Ilustración 19 **UP de carretera**



55

En una UP de servicios de turismo se encontrará el recurso turístico y todas las instalaciones que permiten que el turista, o visitante, haga el recorrido; como accesos, áreas de descanso y museo de sitio, entre otros (ilustración 20). La ilustración 21 muestra otra UP de turismo rural.

Ilustración 20 **UP de servicios públicos de turismo**



Ilustración 21 UP de servicios públicos de turismo rural



b) Proceso de elaboración del diagnóstico de la UP

Cuando ya existe una UP que está brindando el servicio objeto del proyecto tienes que elaborar el diagnóstico de la UP para definir si se requiere ampliar y/o mejorar, recuperar o rehabilitar su capacidad de producción. El diagnóstico deberá enfocarse en entender las condiciones actuales bajo las que se presta el bien o el servicio, las causas que han determinado la situación actual y la forma en que se afecta a la población usuaria.

56

El diagnóstico de la UP debe apoyar la identificación de las causas que generan el problema, la estimación de la oferta en la situación sin proyecto, la optimización de la oferta, el análisis del riesgo de desastre de la UP, el análisis de los efectos ambientales negativos que pueda estar generando y los posibles impactos del cambio climático en la provisión del servicio, entre otros.

Para realizar el diagnóstico de la UP tienes que visitarla y efectuar reuniones con el personal del operador y los usuarios. Solo así podrás tener un buen conocimiento sobre cómo se presta el servicio y las capacidades existentes. El gráfico 17 plantea los pasos que se deben seguir.

Gráfico 17
Pasos para la elaboración del diagnóstico de la UP



Paso 1. Recopilar información de fuente secundaria

Reúne la información disponible en la UP, como estadísticas de producción, procesos, recursos o factores de producción, instrumentos de gestión, o planos. El conocimiento previo de estas variables te ayudará en el trabajo de campo.

Igualmente, para evaluar los recursos debes proveerte de las normas, los parámetros y los estándares que se haya establecido; por ejemplo, el Ministerio de Educación (MINEDU) establece el área por alumno en los ambientes pedagógicos (aula, laboratorio) o el tipo de áreas recreativas que se deben incluir en las IE, por otro lado, el MINSU indica el tipo de equipamiento de los consultorios o los criterios para la localización de los establecimientos.

Paso 2. Visitar la UP

La información que recojas debe permitir el conocimiento de las capacidades con que se cuenta y las principales restricciones para que se provean los servicios en la cantidad necesaria y con los estándares de calidad establecidos.

Utilizando herramientas para el recojo de información y teniendo en cuenta la información secundaria que has reunido, recorre las instalaciones de la UP para verificar, principalmente, los procesos y los recursos o los factores de producción.

No solo comprueba o elabora el inventario de recursos, o el mapeo de procesos, sino recoge información que te permita evaluar el estado de los factores de producción; es decir, si estos cumplen o no con las normas, los estándares o los parámetros establecidos, si existe o no riesgo para la UP. Elabora croquis de la UP si no hay planos. Debes capturar imágenes (fotografías) que te permitan evidenciar el diagnóstico que realices.

En la visita debes recoger información sobre el personal que opera y gestiona la UP que te permita conocer cómo se ha llegado a la situación actual y qué podría suceder en el futuro. Aplica instrumentos que permitan el recojo ordenado y orientado de la información (por ejemplo, encuestas, formularios de sondeo o de preguntas orientadoras para talleres).

Igualmente, aprovecha la visita para entrevistarte con los usuarios que encuentres para indagar cómo perciben el servicio que reciben.

Averigua si hubo interrupciones en el servicio, las causas, su duración y sus efectos en la UP y los usuarios.

Ten presente que la relevancia de las variables que incluyas dependerá de la tipología de proyecto que se está analizando. A continuación, dos ejemplos.



Si se trata de mejorar una carretera, habrá que analizar por tramos el estado de la vía, de las obras de arte, los puntos críticos (riesgos) sobre la base del inventario vial. Además, averiguar las prácticas de mantenimiento, entre otros aspectos.



Si se trata de un PIP relacionado con servicios de salud, se tendrá que analizar la evolución de la producción (atenciones), los recursos humanos, el equipamiento, los ambientes, la cadena de abastecimiento de materiales e insumos, entre otros.

Paso 3. Elaborar el diagnóstico

Procesa la información recopilada, tanto de fuente primaria como secundaria, y elabora el diagnóstico que considere, entre otros:

58

- Los procesos de producción. Identifica los problemas que pudiese haber y sus causas.
- Los factores de producción empleados (infraestructura, equipamiento, instalaciones, entre otros). Evalúa el estado de situación para, entre otros fines: 1) identificar si hay problemas, o cuellos de botella, que limiten la provisión en calidad y/o cantidad; 2) estimar las capacidades de provisión de servicios de cada factor; 3) identificar las posibilidades de optimizar el servicio; y 4) determinar si existe o no riesgo para la UP.
Por ejemplo, en un proyecto de agua potable el elemento limitante de la oferta puede ser la capacidad de la planta de tratamiento, mientras los demás elementos del sistema disponen de la capacidad necesaria. El PIP que se proponga debería dirigirse, fundamentalmente, a solucionar esta restricción.
- Los recursos empleados para la provisión del servicio (materiales, insumos, personal, entre otros). Es importante conocer si hay o habrá restricciones en la provisión de estos recursos, entre estas las que se pueden originar por el cambio climático, como recursos hídricos y diversidad biológica.
- La evolución en la cantidad de servicio provisto a los usuarios. Si hubiese periodos en los que ha disminuido o se ha incrementado en forma notable se deben averiguar las causas.
- La calidad de servicio. Si no cumplierse con los estándares establecidos por el sector, averiguar las causas.

- La existencia de otros proveedores del servicio a los cuales puede acceder la población afectada por el problema. Averiguar si tienen planes de expansión a futuro.
- Las políticas y las prácticas de mantenimiento de la infraestructura y los equipos, entre otros.
- La organización y la gestión. Es importante conocer si la organización responde a los procesos de producción del servicio, si se disponen y aplican instrumentos de gestión, procedimientos y protocolos, entre otros.
- Los riesgos de desastre para la UP. Más adelante encontrarás orientaciones para hacer el análisis del riesgo.
- Los impactos que se puede estar generando en el ambiente.
- Si se están aplicando las medidas de ecoeficiencia establecidas para el sector público.²³

TEN PRESENTE

Es fundamental identificar las posibilidades de optimizar la capacidad actual de la UP, haciendo el mayor esfuerzo posible para aprovechar al máximo los recursos existentes.

Paso 4. El análisis del riesgo de desastres de la UP

Cuando existe una UP y se ha concluido que hay peligros que pueden impactarla, se debe analizar si está en riesgo o no, a partir del análisis de sus factores de exposición y vulnerabilidad en relación con cada uno de los peligros identificados. La exposición implica la ubicación de la UP en el área de impacto del peligro y la vulnerabilidad, la predisposición a que esta o los usuarios se vean dañados por el impacto del peligro.²⁴

Ayudará en el análisis conocer si anteriormente la UP fue impactada por peligros; si fuese así, averigua, entre otros, cuándo ocurrió, qué daños sufrió, por qué, y cuáles fueron los efectos sobre la UP y los usuarios. Si se interrumpió el servicio indaga sobre su duración y cómo atendieron sus necesidades los usuarios.

Para definir si la UP está en riesgo o no se debe realizar las tareas que se presentan a continuación.

TAREA 1. Determinar el grado de exposición

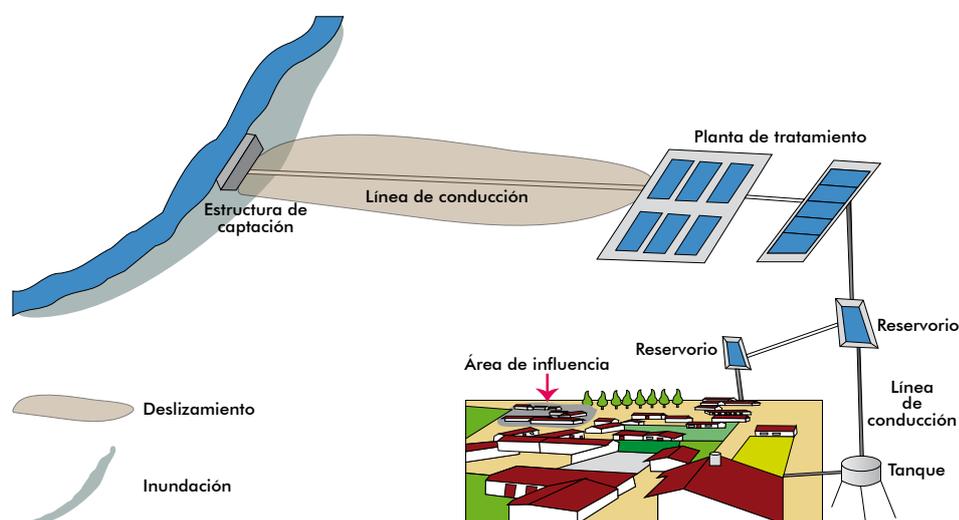
Con la información sobre las áreas de impacto de los peligros relevantes, analiza la ubicación de la UP o de sus elementos en dichas áreas para determinar el *grado*

23. Decreto Supremo 009-2009-MINAM que aprueba las medidas de ecoeficiencia para el sector público, modificado por el Decreto Supremo 011-2010-MINAM.

24. Para mayor información sobre estos conceptos consulta DGPI-MEF 2013a.

de exposición de la UP (alto, medio, bajo), ya que de este dependerá la magnitud de los probables daños a la UP y sus efectos sobre la prestación del servicio.

Ilustración 22 Grado de exposición de la UP



En la ilustración 22 se observa que dos elementos del sistema de agua potable se encuentran expuestos a peligros: la estructura de captación está expuesta al peligro de inundaciones, y la línea de conducción tiene: 1) alta exposición al peligro de deslizamiento porque está ubicada en el área de impacto de este y 2) baja exposición al peligro de inundaciones. Los demás elementos no están expuestos, ya que no se encuentran en el área de impacto de ningún peligro.

60

TAREA 2. Evaluar la fragilidad de la UP

La fragilidad de la UP es su grado de resistencia o el de sus elementos frente al impacto de un peligro. Cuando se realiza el diagnóstico de la UP (paso 2), el especialista encargado de los aspectos técnicos del estudio debe analizar también si los factores de producción (principalmente infraestructura y equipos), o sus elementos (cuando se trata de sistemas de agua, alcantarillado, sistemas de riego), están en condiciones de soportar el impacto del peligro al que están expuestos. Por ejemplo:

- Cuando se realiza el inventario vial se considera la identificación de los puntos críticos (de exposición a peligros) en la carretera y el estado de la superficie de rodadura y las obras de arte, con esta información se determinará si hay riesgo o no en dichos puntos.
- En la visita al sistema de agua para riego se evaluará si sus elementos (estructura de captación, canal principal, canales secundarios) resistirían el impacto de los peligros a los que están expuestos. Si el canal está ubicado en una ladera propensa a deslizamientos, se evaluará si no sufriría daños al impactarla el material deslizado; si en ese tramo es un canal cubierto podrá resistir, pero si es abierto es posible que quede sepultado.

Como podrás apreciar, la fragilidad se relaciona fundamentalmente con los aspectos estructurales (ingeniería, tecnología, materiales, entre otros).



Canal de riego en tierra y sin diseño adecuado (izquierda) y línea de conducción frágil por diseño inadecuado (derecha), ambas expuestas a la ocurrencia de probable deslizamiento.

TAREA 3. Evaluar la resiliencia de la UP

La resiliencia de la UP es su capacidad de asimilar y recuperarse del impacto de un peligro. Para determinarla debes evaluar, entre otros:

- Si en la UP existen alternativas de provisión del servicio en caso de interrupción por daños en la UP; si no existen alternativas para que la UP provea el servicio su capacidad de asimilación es baja.
- La existencia de instrumentos de gestión como planes de contingencia, planes de emergencia o protocolos de actuación frente a desastres de la UP.
- Si existen alternativas de suministro para los casos en los que se interrumpa el acceso a la fuente habitual por los efectos de un desastre.

Como podrás concluir, la resiliencia está relacionada con la capacidad de responder ante un desastre en la UP y minimizar los tiempos de interrupción del servicio. Por ejemplo, en un sistema de agua potable operado por una EPS cuya fuente son aguas superficiales y cuya línea de conducción en parte se ubica en el cauce del río, cuando esta colapsa por incremento del caudal entra a operar un sistema contingente basado en pozos tubulares que hacen uso de aguas subterráneas; el personal de la EPS cuenta con un protocolo de actuación para estos casos. Como puedes apreciar, esta EPS es resiliente porque cuenta con infraestructura alterna para proveer el servicio, al igual que una buena gestión.

TEN PRESENTE

Si se ha definido que hay riesgos de desastre en la UP, el siguiente paso debe ser el planteamiento de medidas de reducción de riesgos. Más adelante conocerás cómo se incorpora el resultado de este análisis en el planteamiento del problema, causas y efectos.

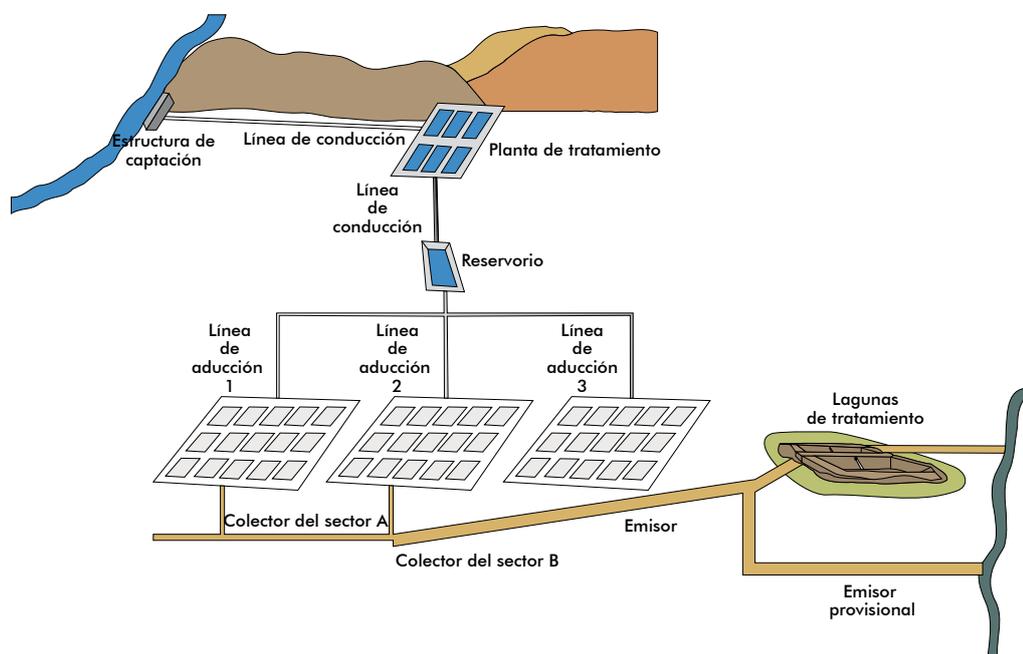
A lo largo de este módulo desarrollaremos un ejemplo sobre el proceso de incorporación del enfoque de gestión del riesgo en la identificación de un proyecto de mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y alcantarillado al que denominaremos en adelante «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel».

«Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»

En la localidad de San Miguel, la población reclama que mejoren el servicio de agua, ya que hay interrupciones frecuentes; asimismo, en una zona solicitan que se instale el servicio de alcantarillado. En la ilustración 23 se aprecia los sistemas con los que se proveen los servicios.

Ilustración 23
Sistemas existentes de agua potable y alcantarillado en San Miguel

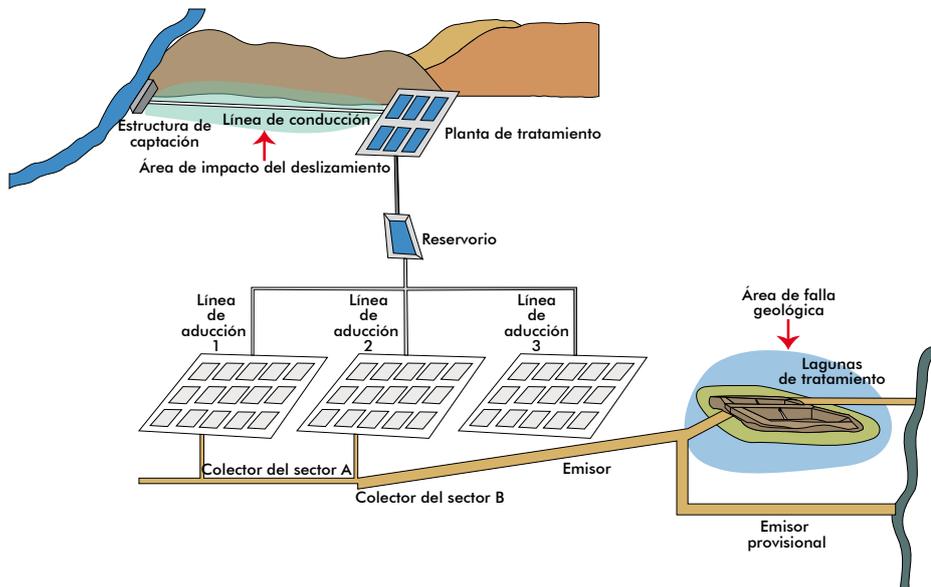
62



Cuando se realizó el diagnóstico de la UP se identificó que había tres peligros a los que estaba expuesta y que podrían causarle daños: 1) deslizamiento, en cuya área de impacto se ubica la línea de conducción; 2) falla geológica local en cuya área de impacto se ubican las lagunas de tratamiento; y 3) sismo en el área de estudio (ilustración 24).

Ilustración 24

Exposición de los elementos de los sistemas de agua potable y alcantarillado en San Miguel



Al evaluar los elementos del sistema de agua y el alcantarillado se concluyó que: 1) de ocurrir un deslizamiento, la línea de conducción colapsaría porque el material deslizado la arrastraría, esto ya había ocurrido en tres oportunidades en los últimos 10 años; y 2) las lagunas de tratamiento habían colapsado como consecuencia de la activación de la falla, por lo que no funcionaban.

Cuando se analizó la resiliencia no se encontró ninguna alternativa de provisión de los servicios en la UP, ni instrumentos de gestión para la respuesta. Las indagaciones en la UP y entre los usuarios muestran que hubo mucha demora en la recuperación del servicio (de 3 a 5 meses).

El riesgo identificado con sus factores se verá reflejado en el árbol de problemas y causas, como verás más adelante en el gráfico 19 (árbol de problema y causas).

TAREA 4. Identificación de probables daños y pérdidas

El riesgo de desastres se entiende como los probables daños y pérdidas que sufriría una UP por el impacto de un peligro, debido a su grado de exposición y vulnerabilidad. Si del análisis realizado en las tareas anteriores se concluye que la UP está en riesgo, debes identificar los probables daños que puede sufrir la UP y sus efectos en la prestación del servicio, que serían: 1) pérdidas en la capacidad de producción parcial o total; 2) pérdidas de beneficios para los usuarios durante la interrupción del servicio; y 3) gastos adicionales en los que incurrirían los usuarios para acceder a los servicios en otras UP o alternativas.

Cuando realices la evaluación de la rentabilidad social de las medidas de reducción del riesgo estimarás los costos correspondientes a los daños y las pérdidas probables.

Continuando con el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel», sobre la base de las experiencias pasadas se identifican los daños y las pérdidas

que se indican a continuación. Si ocurre el deslizamiento e impacta la línea de conducción, esta colapsaría arrastrada por el material deslizado, en consecuencia: 1) la UP perdería la línea de conducción debiéndose gastar en la instalación de una nueva; y 2) se interrumpirían los servicios, por lo que los usuarios del servicio deberían volver a acarrear el agua del río y consumir agua contaminada, lo que a su vez podría generar enfermedades gastrointestinales y dérmicas y los correspondientes gastos en su diagnóstico y tratamiento.

Estos daños y pérdidas se verán reflejados en el planteamiento de los efectos del problema, que se muestran en el gráfico 21 (árbol de efectos).

Es importante que distingas entre una situación de riesgo y una situación de desastre, para ello observa las siguientes imágenes.



Tramo en riesgo



Tramo afectado

64

La primera imagen refleja una situación de riesgo, ese tramo de la carretera está en una zona de probable deslizamiento y, por el estado de la vía, se considera frágil; de ocurrir el peligro, la vía sería afectada y se interrumpiría el tránsito. En la segunda imagen ya el riesgo se materializó, ese tramo se ha visto afectado, ocasionando daños en la vía, la interrupción del tránsito, la pérdida de tiempo y los costos de rehabilitación, entre otros.

TEN PRESENTE

Si NO existe una UP que preste el servicio objeto del proyecto, no se desarrolla este eje. Sin embargo, te recordamos que en el *diagnóstico de involucrados* se analizará cómo la población se provee de los servicios y en qué condiciones; por ejemplo, compra velas para alumbrarse o acarrea el agua desde el río.

2.1.4 Los involucrados en el PIP

El diagnóstico de involucrados es un eje muy importante para el planteamiento del proyecto y su éxito. Identificar a los involucrados clave, analizar cómo perciben el

problema, cuáles son sus expectativas e intereses, su disposición o sus posibilidades de participar en cualquiera de las fases del Ciclo del Proyecto permitirán definir apropiadamente el problema a resolver, y que el diseño del proyecto sea acorde con los intereses de los involucrados, entre otros aspectos.

La participación de las entidades involucradas y de los beneficiarios, o perjudicados, desde el inicio en la definición del PIP permite que todos puedan conocer y dar su punto de vista acerca de cuál es el problema, cuáles son sus posibles causas, cómo podría resolverse, y cuáles serían los costos y los beneficios, entre otros factores. Así:

- ▶ El formulador, al elaborar el estudio, podrá tener en cuenta las percepciones de todos los involucrados alrededor del problema, y las expectativas y los intereses sobre su solución.
- ▶ Los beneficiados por el proyecto tendrán un mejor conocimiento de este y se verán incentivados a apropiarse de él y asumir compromisos en las fases de inversión y de postinversión.
- ▶ Se podrán reducir los riesgos de conflictos sociales con grupos que se sienten afectados o serán afectados por la ejecución del proyecto.

Los involucrados deben participar en la elaboración del diagnóstico y en la identificación del problema de manera informada. Por otra parte, es recomendable que las labores de identificación, análisis y definición de alternativas las lleven a cabo técnicos competentes y que se validen posteriormente por los grupos involucrados.

Es necesaria la participación de los involucrados con el fin de conocer sus demandas y percepciones en relación con el problema, sus expectativas de solución y su disposición a participar.



a) Conceptos

Se considera como involucrados a aquellos grupos de población o entidades que están vinculados al proyecto en cualquiera de las fases del ciclo de este. Entre los grupos de población involucrados en el proyecto están: 1) los afectados por el problema que son los potenciales beneficiarios del proyecto; 2) las organizaciones sociales que inciden en la promoción del proyecto o en la toma de decisiones; 3) la población que debe otorgar facilidades para la ejecución del proyecto (por

ejemplo, derechos de pase); y 4) la población que puede sentirse o ser afectada, sea en su patrimonio o medios de vida (por ejemplo, expropiaciones o fuentes de empleo).

Entre las entidades involucradas con el proyecto están las encargadas de: 1) la elaboración de los estudios de preinversión y evaluación del PIP; 2) el financiamiento y/o la ejecución de las inversiones; 3) la operación y el mantenimiento; y 4) otorgar permisos, autorizaciones y/o certificaciones, entre otros.

b) Información requerida sobre los involucrados

La información a recabar debe ser de fuentes primarias, mediante la realización de encuestas, talleres, reuniones, grupos focales y entrevistas, entre otros instrumentos. Para cada PIP, debes realizar talleres con los involucrados clave, de manera obligatoria; si hubiese grupos de población que podrían oponerse o sentirse afectados por el proyecto, será útil que tengas reuniones por separado para conocer sus razones y así poder plantear estrategias para revertir su posición.

Para la realización de los talleres es necesario que la UF presente a los participantes un diagnóstico preliminar, la hipótesis del problema, sus causas y efectos, sobre la base de los términos de referencia o el plan de trabajo que se elaboró e información que hubiese logrado recabar, con la finalidad de que la participación de los convocados sea informada y se obtengan opiniones y recomendaciones de mayor relevancia.

66

En el caso de requerirse la realización de encuestas, se debe sustentar el tamaño de la muestra.²⁵ Asimismo, el diseño de las encuestas con la información que se espera obtener debe realizarse con sumo cuidado, reflexionando sobre el propósito de cada pregunta en relación con el proyecto.

Sobre cada uno de los involucrados debería conocerse:

- ▶ Cómo percibe el problema, sus probables causas y efectos. Esto puede variar dependiendo de su vinculación con el proyecto. El análisis de la información que finalmente se obtenga permitirá la comprobación de la hipótesis del problema o sustentar su modificación, así como orientar al formulador en la definición de las causas y los efectos.
- ▶ Cuáles son sus expectativas o intereses sobre la solución del problema; lo cual puede variar no solo en función a su vinculación con el proyecto sino a las características particulares del grupo, como género, cultura o estilo de vida.

25. Se recomienda determinar el tamaño de la muestra para un nivel de confianza de al menos 95 % y un margen de error que no supere el 10 %, asegurando que la distribución de la muestra sea representativa del universo.

El análisis de la información será útil para el diseño del proyecto, dado que este deberá tomar en cuenta cómo esperan los involucrados que se resuelva el problema, así como para la identificación de riesgos de conflictos con algún grupo, o de oposición a la ejecución del proyecto.

- ▶ La disposición o las posibilidades de participar en el Ciclo del Proyecto, en especial en las fases de inversión y de postinversión. A partir de esta información se podrá conocer el apoyo y los compromisos que puedan lograrse para el éxito del proyecto.
- ▶ La percepción que tienen sobre el riesgo y los efectos del cambio climático; es decir, la posibilidad de que el proyecto se vea impactado por peligros que ocurren en el área o cambios que han notado en los últimos años en el clima. Asimismo, los involucrados pueden facilitar la identificación de las posibles medidas de reducción de riesgos.

La información para conocer todos estos aspectos se puede recoger con distintos instrumentos participativos.

Es necesario acompañar evidencias de la realización de talleres, reuniones y actividades similares mediante la inclusión en el estudio de fotografías, listas de participantes y documentos de acuerdos como actas, entre otros.

Debes tener en cuenta que la identificación de involucrados tiene un carácter dinámico durante el proceso de elaboración del estudio. Por ejemplo, puede ocurrir que, en un primer momento (durante el diagnóstico), no hayas identificado a todas las probables personas o grupos que se podrían oponer al proyecto, y que surgen posteriormente al plantearse las alternativas de solución. En este caso, tendrás que complementar el diagnóstico y revisar el planteamiento técnico del proyecto, si correspondiera.

TEN PRESENTE

Se requiere conocer la opinión de los grupos que serán o se puedan sentir afectados con la ejecución del proyecto, con el fin de plantear las medidas necesarias para reducir los riesgos de conflictos sociales con ellos. Es necesario que prestes la debida atención a tales grupos pues podrían poner en riesgo la ejecución y la operación del proyecto.

Por ejemplo, si los pobladores de una comunidad indígena se oponen a la construcción de una carretera que pasaría por su territorio, y no ha sido posible que cambien de posición, se tendrá que plantear un nuevo trazo.

c) Diagnóstico de los afectados por el problema o los beneficiarios potenciales del proyecto

Entre los involucrados uno de los grupos más relevantes son los afectados por el problema y que, de ejecutarse el proyecto, serían los beneficiarios.

La información que se requiera analizar va a depender de la tipología del PIP pero, en general, interesará conocer, además de lo señalado en párrafos anteriores, entre otros, los siguientes aspectos:

- ▶ *Demográficos*: cuántos son, cuál es la tendencia de crecimiento a futuro; dependiendo de la tipología del PIP se requerirá que se desagregue esta información por grupos de edades, sexo u otras características. A partir de ella se podrá estimar y proyectar la población demandante potencial.
- ▶ *Económicos*: actividades en las que se ocupan, niveles de ingreso. Esta información servirá para conocer la capacidad de pago, que es esencial cuando los usuarios pagan por el servicio.
- ▶ *Sociales*: acceso a servicios básicos, organizaciones existentes, grado de participación en estas. Servirá para identificar las causas que pueden incidir en el problema a resolver o en la definición de estrategias de la ejecución del proyecto para lograr su compromiso.
- ▶ *Culturales*: costumbres relacionadas con uso del servicio, cultura de pago, patrones culturales, idioma, estilos de vida. Sobre esta base se podrán definir las características del servicio que se proveerá y las estrategias de intervención.
- ▶ *Acceso al servicio sobre el cual se intervendrá con el PIP*:
 - Si la población ya accede al servicio a través de una UP es importante saber si está o no satisfecha con el servicio que recibe y las razones. Sobre esta base se plantearán intervenciones para mejorar el servicio.
 - Si no accede a los servicios, se tendrá que conocer las alternativas de provisión (por ejemplo, agua potable a través de cisternas, alumbrado con velas), así como los recursos que asigna (como tiempo). Sobre esta base se podrán estimar los beneficios del proyecto (recursos liberados, excedentes).
- ▶ *La demanda del servicio sobre el cual se intervendrá con el proyecto*: se deben conocer los factores que explican la demanda o la no demanda, y los ratios de concentración de la demanda. Sobre esta base se podrán efectuar estimaciones y proyecciones de la demanda y sustentar los supuestos y los parámetros asumidos.
- ▶ *Las condiciones de riesgo*: se debe conocer si la población está en situación de riesgo de desastre, ya que la UP o el proyecto también podrían estarlo al ubicarse en la misma zona. Asimismo, se debería indagar sobre otros riesgos que pudiesen afectar el comportamiento de la demanda o los beneficios del proyecto.

Tal como establece el Anexo SNIP 05, según la tipología del proyecto es necesario que tomes en cuenta en el diagnóstico, entre otros, estos criterios: enfoque de género, interculturalidad, estilos de vida, costumbres, patrones culturales, condiciones especiales como discapacidad y situaciones de contaminación ambiental. A continuación, en el cuadro 6, algunos ejemplos para orientar el análisis.

Cuadro 6
Ejemplos de aplicación de criterios en el diagnóstico de involucrados

Criterio	Ejemplos
Enfoque de género	En los proyectos de agua potable, principalmente rurales, se requiere escuchar la opinión de las mujeres pues son las más interesadas en la solución del problema, ya que, por lo general, son quienes acarrear el agua cuando no hay servicio y sienten más los problemas de salud de los niños por la carencia de agua potable.
Interculturalidad	En los proyectos que se desarrollan para algunas zonas del departamento de Puno se pueden encontrar beneficiarios de habla y costumbres quechuas y otros de habla y costumbres aimaras, por lo que los PIP deben considerar estrategias para llegar a ambos grupos.
Estilos de vida	En los proyectos desarrollados para zonas de la selva, con altas temperaturas, y en las zonas de frío en la sierra las dotaciones para el diseño de los proyectos de agua potable son diferentes en razón a sus estilos de vida.
Costumbres	En los proyectos de limpieza pública en la mayoría de ciudades de la sierra se debe tener en cuenta los días en que se organizan ferias (costumbres tradicionales), para la programación de las actividades de barrido y recolección.
Patrones culturales	En los proyectos de salud para algunas comunidades de la sierra o de la selva se deben considerar sus patrones culturales acerca de ciertos tipos de atención médica (partos u otros).
Discapacidad	Cuando entre los demandantes del servicio hay personas con discapacidad es necesario incluir facilidades para el acceso, como la colocación de rampas para sillas de ruedas o mensajes en sistema Braille para invidentes.

d) Matriz de los involucrados

Para sintetizar el diagnóstico de todos los involucrados debes usar como herramienta la matriz de involucrados que te permitirá organizar lo siguiente:

- Identificación de los grupos y las entidades involucradas.
- Reconocimiento de los problemas que perciben.
- Apreciación de sus intereses.
- Identificación de las estrategias que responden a los problemas y los intereses encontrados.
- Compromisos que asume cada grupo.

Esta matriz debe organizarse en cinco columnas. En el cuadro 7 te presentamos la explicación de cada columna.

Cuadro 7
Contenido de una matriz de involucrados

Rubro	Descripción
Grupos de involucrados	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Incluir a los grupos de beneficiarios y perjudicados con la ejecución y la operación del PIP; diferenciar estos grupos teniendo en cuenta criterios como género, estilos de vida, interculturalidad, costumbres, patrones culturales, condiciones especiales que pueden definir posiciones o percepciones distintas. ▶ Incluir a las entidades públicas o privadas que se vinculan con el proyecto y pueden apoyar o restringir su ejecución, operación y mantenimiento. Diferenciar dentro de las entidades los distintos roles y funciones, por ejemplo, la función directiva y la función técnica.
Problemas percibidos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sintetizar el problema que percibe cada grupo en relación con el acceso al servicio y, de ser el caso, con impactos ambientales, riesgos de desastre y efectos del cambio climático.
Intereses o expectativas de los involucrados	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Especificar los intereses de cada grupo sobre cómo resolver el problema central y sus causas; si existen grupos que se sienten afectados o podrían oponerse al proyecto señalar las razones. ▶ De ser el caso, indicar también los intereses en relación con la mitigación de los impactos ambientales, la reducción de los riesgos de desastre y las medidas de adaptación al cambio climático.
Estrategias del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Estrategias que se desarrollarán en el PIP para responder a los intereses y las expectativas de los distintos grupos y resolver los potenciales conflictos. Estas estrategias se verán reflejadas en las características del servicio que se proveerá, y en los aspectos técnicos del proyecto. ▶ Del mismo modo, se reflejarán en las acciones que conlleven a reducir las percepciones en contra de la ejecución del proyecto.
Acuerdos y compromisos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Acuerdos y compromisos de los grupos en relación con el Ciclo del Proyecto. Deben incluirse las evidencias de estos a través de los respectivos documentos, los cuales se deben adjuntar al estudio.

70

Esta matriz se construye progresivamente. Se empieza con las tres primeras columnas (grupos involucrados, problemas, intereses o expectativas) cuando se elabora el diagnóstico y, luego, se completa con las dos últimas columnas (estrategias del PIP y acuerdos y compromisos), ya planteado el proyecto y definida la alternativa de solución y/o técnica. Asimismo, puede ocurrir que debas ajustar la matriz cuando, en el transcurso del estudio, se identifiquen nuevos involucrados relevantes para la ejecución del PIP.

En los cuadros 8, 9 y 10 presentamos ejemplos de matrices de involucrados para casos de PIP de agua potable y saneamiento, de salud y de educación.

Cuadro 8
Ejemplo de matriz de involucrados para un PIP de servicios de agua potable y saneamiento

Grupos involucrados	Problemas	Intereses o expectativas	Estrategias del PIP	Acuerdos y compromisos
Usuarios que disponen de los servicios	<p>El servicio de agua potable es de mala calidad (no es permanente, la presión es muy baja, el agua llega turbia).</p> <p>El servicio de alcantarillado colapsa constantemente y provoca aniegos en las calles.</p>	<p>Que se incremente la dotación de agua y que esta sea saludable.</p> <p>Que se eliminen los aniegos en el sistema.</p> <p>Que se mejoren ambos servicios.</p>	Mantener informados a los usuarios sobre los avances en la ejecución del PIP.	<p>Participar en la capacitación en buenas prácticas de higiene y buen uso del agua.</p> <p>Cumplir con sus obligaciones mensuales de pago por los servicios recibidos.</p>
Usuarios que no disponen de los servicios	<p>Al proveerse de agua de cisternas, consumen agua almacenada y no cubren todas sus necesidades.</p> <p>Disponen las excretas en cualquier lugar con riesgos para su salud.</p>	<p>Tener acceso continuo al servicio de agua potable y saneamiento en sus viviendas.</p> <p>Disponer de ambos servicios.</p>	Mantener informados a los usuarios sobre los avances en la ejecución del PIP.	<p>Participar en la capacitación en buenas prácticas de higiene y buen uso del agua.</p> <p>Cumplir con sus obligaciones mensuales de pago por los servicios recibidos.</p>
EPS en calidad de operadora	<p>La infraestructura es muy antigua y está muy deteriorada por lo que se producen muchas pérdidas de agua, roturas y colapso de tuberías de agua y alcantarillado.</p> <p>El tratamiento de las aguas residuales es inadecuado, lo que causa contaminación y riesgos para la salud.</p>	<p>Reemplazar la infraestructura deteriorada y ampliar su capacidad de servicio.</p> <p>Incrementar los ingresos de la EPS.</p>	Involucrarla en el proceso de diseño del planteamiento técnico definitivo y su ejecución.	<p>Participar en el financiamiento del proyecto.</p> <p>Asumir la operación y el mantenimiento del proyecto.</p> <p>Cumplir con los estándares de calidad de los servicios, según las normas del sector.</p>
Autoridades de la municipalidad (copropietaria de la EPS)	Reciben muchas quejas de la población por la carencia y la mala calidad de los servicios.	Que la población reciba mejores servicios dentro de su periodo de gestión.	<p>Mantener informada a la población sobre la ejecución del PIP.</p> <p>Asegurar el presupuesto anual para la ejecución.</p>	Participar en el financiamiento de las inversiones del proyecto.
Personal técnico de la municipalidad (copropietaria de la EPS)	Alta presión de las autoridades para dar solución a los problemas en el servicio brindado por la EPS.	Que se ejecute el proyecto para mejorar y ampliar los servicios.	Se va ejecutar el proyecto para mejorar la calidad de los servicios existentes y ampliar su cobertura.	Vigilar la calidad de los servicios brindados a la población.

Grupos involucrados	Problemas	Intereses o expectativas	Estrategias del PIP	Acuerdos y compromisos
Autoridades del sector salud	No mejoran los indicadores de salud.	Que el proyecto pueda apoyar en la dotación de agua segura a la población.	El proyecto considera la mejora y la ampliación del servicio.	Compromiso de las autoridades para apoyar la ejecución de campañas conjuntas de buenas prácticas de higiene.
Personal de los establecimientos de salud de la localidad	No existen buenas prácticas de higiene y cuidado de la salud por parte de la población.	Que el proyecto pueda apoyar en el cambio de hábitos de higiene de la población.	Realizar un trabajo conjunto con los colegios para promover buenos hábitos de higiene y buen uso del agua entre los niños.	Participar en las campañas conjuntas sobre buenas prácticas de higiene.
Autoridad local del agua	No se cuenta con una autorización formal sobre el uso y la disponibilidad de la fuente de agua para servicio de la población lo que produce pugnas con los agricultores.	Formalizar el uso y el caudal disponible de agua cruda para el servicio de la población.	Asistir al operador en las gestiones necesarias para obtener el permiso formal de uso y la disponibilidad de agua cruda.	Apoyar en las gestiones que permitan formalizar el permiso de uso y la disponibilidad de agua cruda.
Gobierno regional	La cobertura de servicios de agua potable y los indicadores de salud en la región no mejoran.	Que el proyecto contribuya a mejorar los indicadores.	Involucrar al gobierno regional en el financiamiento de las inversiones del proyecto.	Participar en el financiamiento de las inversiones del proyecto.

Cuadro 9
Ejemplo de matriz de involucrados para un PIP de servicios de salud básica

Grupos involucrados	Problemas	Intereses o expectativas	Estrategias del PIP	Acuerdos y compromisos
Mujeres gestantes	Hay muchas dificultades para conseguir una cita oportuna. La sala de partos no tiene en cuenta sus patrones culturales y costumbres.	Obtener una cita lo más rápido posible y en la oportunidad en que se requiera los controles. Adecuación cultural del servicio de partos.	Mejora de la gestión de citas. Sala de partos adecuada a los patrones culturales.	Asistencia a controles de embarazo. Atenderse el parto en el establecimiento.
Médicos y profesionales de salud	Inadecuados espacios de trabajo. Insuficiente equipamiento para brindar atención de calidad. Insuficiente conocimiento sobre los patrones culturales de la población.	Contar con espacios más amplios y cómodos. Disponer de equipamiento moderno y completo.	Se incorporan acciones para que los consultorios y la sala de partos tengan espacios y equipos de acuerdo con las normas. Se considera acciones de capacitación y entrenamiento.	Participar en el análisis técnico del proyecto. Participación activa en las capacitaciones.

Grupos involucrados	Problemas	Intereses o expectativas	Estrategias del PIP	Acuerdos y compromisos
Dirección Regional de Salud (DIRESA)	Deficiente control de la gestión de recursos humanos en el establecimiento de salud. Deficiente sistema de aprovisionamiento de medicinas. Altos índices de morbilidad.	Los recursos humanos del establecimiento cumplen con sus metas de producción y un oportuno abastecimiento.	Se incluye mecanismos para que la DIRESA monitoree los recursos humanos del establecimiento. Se incluyen mejoras en el sistema de solicitud de medicinas.	Monitoreo de la gestión de recursos humanos y del suministro oportuno de medicinas.
Municipalidad distrital	Quejas de la población por no recibir atención oportuna en el establecimiento de salud.	Mejoramiento de la oferta de salud. Campañas de prevención de la salud.	Mejorar el acceso de la población a los servicios de salud. Realizar campañas preventivas.	Compromiso de participar en el financiamiento del proyecto.

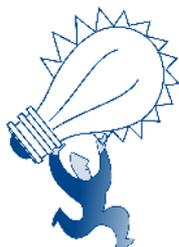
Cuadro 10
Ejemplo de matriz de involucrados para un PIP de servicios de educación²⁶

Grupos involucrados	Problemas	Intereses o expectativas	Estrategias	Acuerdos y compromisos
Autoridades de la comunidad	Los niños se ven expuestos a enfermedades por estudiar al aire libre.	Que se construya la infraestructura de la IE.	Construcción y equipamiento de la IE.	Respetar el compromiso de donación del terreno que hicieron años atrás. Seguimiento organizado de la gestión del proyecto.
Alumnos	Se sienten inseguros y menospreciados por no contar con una IE adecuada. El acceso es difícil. Sienten frío y calor extremos.	Que se construya la infraestructura de la IE.	Construcción y equipamiento de la IE. Dar mayor seguridad en los accesos.	Cuidar la IE.
Docentes	Deserción escolar. Enfermedades en los niños. Bajos rendimientos por ambientes inadecuados.	Contar con una IE que tenga los ambientes y el equipamiento de acuerdo con los estándares.	Mejorar las condiciones en las que brindan el servicio.	Apoyar en la búsqueda de financiamiento.
Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL)	No perciben problemas.	No manifestaron ningún interés.	Lograr que la UGEL priorice la solución del problema.	

26. Sobre la base del caso didáctico «Mejoramiento de la oferta de servicios educativos de una IE en la provincia de Grau, departamento de Apurímac».

Grupos involucrados	Problemas	Intereses o expectativas	Estrategias	Acuerdos y compromisos
Madres y padres de familia	Alumnas y alumnos estudian al aire libre, sin buenas carpetas. Se enferman continuamente por el frío o las picaduras de insectos.	Que sus hijos terminen la secundaria y puedan seguir estudios superiores. Que se construyan las aulas y haya carpetas.	Dotar de aulas y equipamiento, de acuerdo con los estándares establecidos.	Cooperar con mano de obra.
Gobierno regional	El servicio educativo es deficiente.	Mejorar el servicio educativo.	Mayor participación del gobierno regional para apoyar la ejecución del proyecto.	Financiamiento del equipo formulador. Apoyo en la búsqueda de financiamiento de la inversión.

IDEAS FUERZA



- ▶ El diagnóstico es la base para la definición del proyecto. Se fundamenta en información de fuentes primarias complementadas con información de fuentes secundarias.
- ▶ El diagnóstico no consiste en tomar una fotografía de la situación, sino en analizar e interpretar la información recogida para entender la situación actual, los procesos que la explican y las tendencias futuras.
- ▶ El diagnóstico se realiza considerando tres ejes de análisis: 1) el área de estudio/área de influencia, 2) la UP y 3) los involucrados.
- ▶ El área de estudio comprende el espacio en el cual se ubica la población afectada por el problema, la UP, si existe, y el lugar en el que se desarrollaría el PIP considerando sus distintas alternativas. Delimita el ámbito de estudio donde se analiza las variables relevantes para definir el diseño del proyecto.
- ▶ En el área de influencia se ubican los afectados por el problema que, de solucionarse, serían los beneficiarios del proyecto.
- ▶ El diagnóstico de la UP se realiza siempre y cuando ya esté funcionando una. Debe permitir identificar las capacidades y las restricciones para proveer el servicio.
- ▶ En el diagnóstico de involucrados se incluye a los grupos de población y las entidades que se vinculan con el proyecto durante todo el ciclo. Debe permitir conocer las percepciones en torno al problema, su solución y compromisos de participación.
- ▶ El enfoque de gestión del riesgo en un contexto de cambio climático se incorpora en el proceso de elaboración del diagnóstico. En el área de estudio se analizan los peligros. En el diagnóstico de la UP, si existe, se analiza el riesgo de esta. En el diagnóstico de involucrados se evalúan las condiciones de riesgo de los potenciales beneficiarios del proyecto.

2.2 Definición del problema, sus causas y efectos

La elaboración del diagnóstico debe permitir que identifiques en forma objetiva el problema que afecta a la población del área de influencia; por ello, este se debe definir claramente señalando, además, sus causas y efectos.

2.2.1 El problema central

El problema central es aquella situación negativa que afecta a toda la población o a una parte de ella dentro del área de influencia del proyecto. Se debe identificar desde el lado de la demanda (necesidad por satisfacer) sobre la base, fundamentalmente, del diagnóstico del grupo afectado. El problema central de los proyectos, en la mayoría de tipologías, se refiere a alguna de las siguientes situaciones:

- ▶ *La población no accede al bien o al servicio.* Ejemplo: población de una localidad o parte de ella que aún no cuenta con servicio de agua potable con conexión en su vivienda.
- ▶ *La población accede pero el bien o el servicio no cumple con los estándares de calidad.* Ejemplo: servicio eléctrico que se brinda con frecuentes interrupciones y caídas de tensión.
- ▶ *La población accede al bien o al servicio con dificultades.* Se trata de los casos en los cuales los beneficiarios deben trasladarse a otras localidades o recorrer largas distancias para acceder a los servicios, ya que no existe una UP cercana o en la localidad. Ejemplo: niños que tienen que caminar largas distancias para llegar a la IE.

76

El cuadro 11 presenta algunos ejemplos sobre la manera correcta de plantear un problema.

Cuadro 11
Ejemplos de formulación del problema central

PROBLEMA	
Formulado incorrectamente	Formulado de manera correcta
▶ No existe un generador local de energía.	▶ La población de la localidad X no accede al servicio de energía eléctrica.
▶ No se cuenta con suficiente infraestructura educativa para el nivel de educación inicial.	▶ Los niños del barrio Z acceden a servicios de educación inicial que no cumplen con los estándares establecidos.
▶ No existe una posta en la localidad.	▶ La población de la localidad B accede con dificultades a los servicios de salud del primer nivel de atención.

Si se define de manera incorrecta el problema se impide un buen análisis de sus causas y efectos y, por consiguiente, la posibilidad de explorar todas las posibles alternativas de solución al problema. Para el caso del ejemplo, al definir el problema como: «La población no accede al servicio de energía eléctrica» se podrían encontrar un *sinfín de posibles soluciones*, no solo *la instalación de un generador*.

Identificado el problema central, se deben presentar los indicadores que sustentan o evidencian la situación no deseada, los cuales *deben elaborarse a partir de la información obtenida en el diagnóstico*. A continuación, se presenta un ejemplo sobre la construcción de indicadores y evidencias para el problema central de un proyecto de agua potable (cuadro 12).

Cuadro 12
Ejemplo de indicadores que evidencian el problema central
en un PIP de servicios de agua potable

Problema central	Construcción de indicadores (evidencias del problema)
Parte de la población de la localidad X no accede al servicio de agua en su vivienda y la población que cuenta con conexión recibe un servicio inadecuado	El problema refleja dos situaciones: una de ellas, sobre insuficiente cobertura del servicio y la otra, sobre la entrega de un servicio que no es de calidad al no cumplir con los estándares técnicos.
	Sobre la cobertura Se debe construir un indicador que muestre el porcentaje de población que aún no cuenta con el servicio. Para ello se compara el número de conexiones domésticas (diagnóstico de la UP) con el número de viviendas existentes a la fecha. También se puede usar información sobre las zonas pobladas de la localidad a las que aún no llegan las redes.
	Sobre la calidad del servicio 1) <i>El servicio no es continuo</i> . Se debe indicar el número promedio de horas de servicio al día, con base en la información que brinde el operador o que se obtenga del trabajo de campo (encuestas). Ejemplo: el servicio se provee en promedio por 6 horas diarias, pero lo establecido son 24 horas diarias. 2) <i>La calidad del agua no cumple con los estándares mínimos establecidos por las normas</i> (parámetros físico-químicos y bacteriológicos). Se evidencia con información del operador o se obtiene del trabajo de campo (toma de muestras y análisis de laboratorio). Ejemplos: a) presencia de cloro en tubería dentro de la vivienda de 0,4 mg/l, menor a lo establecido por la OMS (0,5 mg/l); b) presencia de arsénico en el agua que se entrega a las viviendas de 0,077 mg/l, superior al valor permisible de la OMS (0,01 mg/l). 3) <i>La presión de servicio en la red de distribución no cumple con las normas establecidas</i> (valores mínimo y máximo). Se evidencia con la información que alcance el operador o se realizan trabajos de campo con algunas mediciones.

Una vez que hayas definido el problema central, verifica que:

- ▶ La solución corresponde al Estado, con ello iniciarás el análisis de pertinencia del proyecto.
- ▶ Se refiere a un problema específico que pueda ser atendido por un solo PIP, es decir, que no se requieren otros proyectos.
- ▶ Permite explorar varias alternativas de solución.

TEN PRESENTE

El problema no debe ser expresado como la ausencia de una solución, pues así solo se encontrará una solución aparentemente única.

Continuando con el ejemplo «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel», el problema central que se ha identificado es: «La población de la localidad de San Miguel tiene limitado acceso a servicios de agua potable y alcantarillado de calidad».

Las evidencias que sustentan el problema son los reclamos (mediante oficios y memoriales) de una zona de la localidad para que les doten de los servicios de alcantarillado; además, la carencia de los servicios ha sido constatada en el trabajo de campo. Por otra parte, se ha evidenciado en los registros de la Junta Administradora de Servicios de Agua y Saneamiento (JASS) y las entrevistas a usuarios que hubo oportunidades en las que se interrumpió el servicio de agua potable, ya sea debido al impacto de un peligro o a fallas en la operación.

Se tiene un problema relacionado con la cobertura del servicio de alcantarillado y de calidad en el servicio de agua potable.

78

2.2.2 Análisis de las causas

Una vez definido el problema central es importante preguntarse: *¿Por qué ocurre este problema? ¿Cuáles son sus causas?*

Este proceso de preguntas es importante porque si conocemos cuáles son las causas que ocasionan el *problema* podremos plantear las acciones que permitan abordarlas y así darle solución.

Para encontrar las causas del problema sigue los pasos que se muestran en el gráfico 18.

Gráfico 18
Pasos para definir las causas de un problema



Paso 1. Realizar lluvia de ideas

Para encontrar las causas del problema lo más recomendable es que, sobre la base del diagnóstico elaborado, realices un listado lo más extenso posible de todo aquello que consideres puede estar causando el problema que has identificado. Este método consiste en elaborar, en trabajos de grupo o talleres, un listado amplio de las causas que, con mayor o menor relevancia, pueden estar originando el problema central identificado.

Para ordenar la discusión es importante que la lluvia de ideas se realice en dos momentos: uno para las causas generadas desde la oferta y otro para las causas originadas desde la demanda del bien o el servicio. Las causas del problema por el lado de la oferta no solo deben referirse a factores tangibles (infraestructura y equipamiento), sino también a aquellos no tangibles, como la gestión de la UP y las competencias y las capacidades de los recursos humanos.

Si el resultado del análisis del riesgo (exposición, fragilidad y resiliencia) para la UP existente es que existe riesgo, se tiene que incluir el resultado dentro de las causas que pueden afectar la continuidad de la provisión del bien o el servicio.

Las causas del problema por el lado de la demanda explican el por qué los usuarios no utilizan el servicio o no lo hacen con eficiencia. Por ejemplo, cuando los usuarios de una vía saben que en esta podrían ocurrir deslizamientos o caída de rocas evitarán transitar por ella, es el caso que sucedió en la vía Costa Verde, ubicada en Lima.

Para el ejemplo «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel» se contó con una lluvia de ideas que se muestra a continuación (cuadro 13).

Cuadro 13
Lluvia de ideas sobre causas del problema en el
«Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»

1	Interrupciones periódicas del servicio de agua potable
2	Aguas residuales se vierten a la quebrada sin previo tratamiento
3	Ineficiente gestión de los servicios
4	Operadores no conocen bien el funcionamiento del sistema
5	Contaminación del agua en las viviendas
6	Colapso de la línea de conducción
7	Línea de conducción en riesgo frente a deslizamientos
8	Continuas fallas en la operación del sistema
9	Se acarrea el agua cuando hay interrupciones del servicio
10	Red de alcantarillado con cobertura limitada
11	Lagunas de tratamiento colapsadas debido a fallas en el terreno
12	Inadecuada disposición de aguas residuales y excretas
13	Los integrantes de la JASS no conocen técnicas de administración
14	No hay capacidad de respuesta cuando se interrumpe el servicio
15	No hay recursos para rehabilitar el servicio después de un desastre
16	Los usuarios no practican buenos hábitos de higiene
17	Insuficientes recursos para operación y mantenimiento
18	No se realiza oportunamente el mantenimiento del sistema
19	Los usuarios almacenan agua de forma inadecuada
20	Incremento en la incidencia de enfermedades gastrointestinales y dérmicas
21	Parte de los usuarios no pagan porque tienen bajos ingresos
22	Hay viviendas que no se conectan a las redes de alcantarillado

Paso 2. Seleccionar las causas

Del listado general, indicado en el paso anterior, descartar aquellas causas que no pueden ser resueltas con el proyecto o no se relacionan con el problema. Por ejemplo, «las familias carecen de recursos económicos para instalar tanques de almacenamiento en sus viviendas» es una causa que no podría atender el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel».

No obstante, si se reconoce que para lograr los objetivos del proyecto algunas causas no seleccionadas también deben ser resueltas de manera positiva, en la Matriz del Marco Lógico (Módulo IV) se requiere presentarlas como «supuestos». La UE y/o el operador debieran desarrollar todas las acciones a su alcance para influenciar que dichos supuestos, expresados de manera positiva, realmente se cumplan.

Veamos a continuación el resultado del análisis de lo planteado en la lluvia de ideas del ejemplo (cuadro 14).

Cuadro 14
Selección de causas del problema en el
«Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»

	Posibles causas	Resultado del análisis para seleccionar las causas
1	Interrupciones periódicas del servicio de agua potable	Es una causa del problema
2	Aguas residuales se vierten a la quebrada sin previo tratamiento	Es una causa del problema
3	Ineficiente gestión de los servicios	Es una causa del problema
4	Operadores no conocen bien el funcionamiento del sistema	Es una causa del problema
5	Contaminación del agua en las viviendas	Es un efecto del problema
6	Colapso de la línea de conducción	Es una causa del problema
7	Línea de conducción está en riesgo frente a deslizamientos	Es una causa del problema. Expresa que la línea de conducción está expuesta y es vulnerable, lo que se evidenció en el análisis del riesgo de la UP
8	Continuas fallas en la operación del sistema	Es una causa del problema
9	Se acarrea el agua cuando hay interrupciones del servicio	Es un efecto del problema
10	Red de alcantarillado con cobertura limitada	Es una causa del problema
11	Las lagunas de tratamiento han colapsado debido a fallas en el terreno	Es una causa del problema; expresa que en la localización hay un peligro que ya impactó, lo que se evidenció en el análisis del riesgo de la UP
12	Inadecuada disposición de aguas residuales y excretas	Es una causa del problema
13	Integrantes de la JASS no conocen técnicas de administración	Es una causa del problema
14	No hay capacidad de respuesta cuando se interrumpe el servicio	Es una causa del problema
15	No hay recursos para rehabilitar el servicio después de un desastre	Estaría incluida en la causa del numeral 14
16	Los usuarios no practican buenos hábitos de higiene	No está relacionada con el problema
17	Insuficientes recursos para operación y mantenimiento	Estaría incluida en la causa del numeral 13
18	No se realiza oportunamente el mantenimiento del sistema	Es una causa del problema
19	Se almacena el agua de forma inadecuada	Es un efecto del problema
20	Incremento en la incidencia de enfermedades gastrointestinales y dérmicas	Es un efecto del problema
21	Parte de los usuarios no pagan porque tienen bajos ingresos	No corresponde solucionar con el proyecto los bajos ingresos de los usuarios
22	Hay viviendas que no se conectan a las redes de alcantarillado	Estaría incluida en la causa del numeral 10

Paso 3. Jerarquizar las causas

Agrupar las causas seleccionadas por su vinculación con el problema y ordenarlas según la relación causal entre ellas y con el problema (cadena causal). Las causas directamente relacionadas con el problema, como su nombre indica, son las causas directas y aquellas que explican dichas causas son las causas indirectas. Estas causas indirectas son las que definen, luego, los *medios fundamentales* necesarios para alcanzar el objetivo del proyecto y solucionar el problema identificado.

La jerarquización de las causas del ejemplo del «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel» se muestra en el gráfico 19 (árbol de problema y causas).

Paso 4. Sistematizar las evidencias

Sustentar las causas con evidencias (indicadores cuantitativos, cualitativos y material fotográfico) basadas en el diagnóstico realizado, tanto para la población afectada por el problema como para la UP.

En el ejemplo «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel» se han construido las evidencias que sustentan las causas directas e indirectas del problema; parte de ellas se incluyen en la matriz de síntesis de evidencias (cuadro 15).

Cuadro 15
Matriz de síntesis de evidencias en el
«Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»

Causas del problema	Sustento (evidencias)
CD: Interrupciones periódicas del servicio de agua potable	Los registros de la JASS muestran que el servicio se ha interrumpido por más de 30 días en cinco oportunidades en los últimos 10 años.
CI: Colapso de la línea de conducción	Los registros de la JASS muestran que la línea de conducción ha colapsado en tres ocasiones por el impacto de deslizamientos (años 2004, 2008 y 2009).
CI: Fallas en la operación del sistema	Según los registros de la JASS, en los tres últimos años se ha interrumpido el servicio por lo menos en tres oportunidades al año, debido a problemas operativos.
CI: Línea de conducción en riesgo frente a deslizamientos	En el análisis del riesgo se ha concluido que la línea de conducción está expuesta en el área de impacto del deslizamiento y, por su diseño, puede ser arrastrada por el material deslizado. Las fotografías 14, 15 y 16 incluidas evidencian su exposición y fragilidad.
CD: Inadecuada disposición de aguas residuales y excretas	En las fotografías 23, 24 y 25, incluidas en el diagnóstico, se evidencia cómo se disponen las aguas residuales. Asimismo, en las fotografías 33 y 36 se evidencia que la población de la zona YY dispone las excretas al aire libre.
CI: Red de alcantarillado con cobertura limitada	Las solicitudes de la población de la zona YY evidencian que no tienen el servicio, lo que se corrobora con los planos de las redes colectoras instaladas y las fotografías 33 y 36 del diagnóstico.

Causas del problema	Sustento (evidencias)
CI: Aguas residuales se vierten a la quebrada sin previo tratamiento.	En las fotografías 25, 26 y 27, incluidas en el diagnóstico, se evidencia que las aguas residuales se vierten directamente a la quebrada sin tratamiento. Esto ha sido corroborado con resultados del análisis de las aguas residuales vertidas.
CI: Lagunas de tratamiento han colapsado debido a fallas en el terreno	El informe de un especialista concluye que las lagunas de tratamiento no funcionan y presentan hundimientos. Las fotografías 28 y 29 incluidas en el diagnóstico evidencian la situación.

Paso 5. Construir el árbol de causas

Seleccionadas y jerarquizadas las causas directas e indirectas, procede a presentar, gráficamente, dicha interrelación, de manera que se muestre la lógica causal. En el gráfico 19 presentamos el árbol del problema central y causas del ejemplo «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel», que refleja el resultado de los cinco pasos. Nota que hay más de dos niveles de causas que generan el problema.

Gráfico 19
Árbol de problema central y causas en el
«Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»



TEN PRESENTE

Puede haber más de un nivel de causas indirectas.
La relación entre las causas no es lineal siempre; una causa indirecta puede influir en más de una causa directa.
En el análisis de causas directas se deben considerar al menos dos causas.

2.2.3 Análisis de los efectos

Se debe realizar una buena identificación de los efectos del problema porque permite conocer cuáles serán los resultados y los beneficios a obtenerse con la solución del problema central.

Para encontrar los efectos del problema deberás seguir los pasos que se detallan en el gráfico 20.

Gráfico 20
Pasos para definir los efectos de un problema



84

Paso 1. Realizar lluvia de ideas

Para encontrar los efectos del problema te recomendamos elaborar también un listado de todos los efectos posibles originados por la existencia del problema central, mediante el método de lluvia de ideas.

Paso 2. Seleccionar los efectos

Realiza una selección de los efectos que se consideran más relevantes y reflejan las consecuencias de mantener la situación actual sin solucionar el problema. Estos efectos pueden ocurrir mientras se realiza el estudio o se podrían presentar en el futuro si no se resuelve el problema; para esto te ayudará la función prospectiva del diagnóstico realizado.

Paso 3. Jerarquizar los efectos

Agrupar los efectos seleccionados por su vinculación con el problema y ordenarlos según su relación causal y con el problema (cadena causal). En este proceso, identificas los efectos directos e indirectos que se derivan del problema central. Los efectos relacionados con el problema son los efectos directos y aquellos que derivan de estos son los efectos indirectos.

Finalmente, debes identificar el efecto final que estará vinculado con los efectos indirectos y reflejará la relación del proyecto con las políticas y las metas locales, regionales, sectoriales y/o nacionales.

Paso 4. Sintetizar las evidencias

Los efectos directos e indirectos que se derivan del problema central tienen que contar con la debida sustentación a través de la evidencia correspondiente, como indicadores cuantitativos, cualitativos, fotografías o testimonios, entre otros.

En el cuadro 16 podrás observar un ejemplo de sustentación de los efectos seleccionados para un proyecto del servicio de educación básica regular (EBR).

Cuadro 16
Matriz de síntesis de evidencias de los efectos
para un proyecto de educación básica regular

Principales efectos		Evidencias
EI	Bajas posibilidades de ocupación de las personas	Tasa de ocupación laboral local (X %) respecto de los promedios regional (R %) o nacional (N %).
EI	Bajos niveles de ingresos futuros	Promedio de ingresos de personas que no han culminado satisfactoriamente la EBR (XX soles por mes) comparado con el promedio de los que han culminado la EBR (XX soles por mes).
	ED	Reducido logro de aprendizaje de los alumnos Porcentaje de alumnos que alcanzan un nivel suficiente en comprensión de textos en la IE en relación con el promedio de la región o del país. Porcentaje de alumnos que alcanzan un nivel suficiente en matemáticas en la IE en relación con el promedio de la región o del país.
	ED	Aumento de la delincuencia infantil y juvenil Evolución de la tasa de delincuencia infantil y juvenil.
	ED	Aumento del trabajo infantil Evolución de la tasa de trabajo infantil.
	ED	Atraso escolar Porcentaje de alumnos con atraso escolar.
	ED	Ingreso tardío al servicio educativo Ingresantes a primaria por edades (porcentaje del total).

ED=Efecto directo EI=Efecto indirecto

En el ejemplo del «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel» se siguieron los 4 pasos para determinar los efectos directos e indirectos; para algunos, se muestran las evidencias en la matriz de síntesis de evidencias de los efectos (cuadro 17).

Cuadro 17
Matriz de síntesis de evidencias de los efectos del problema
en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»

Efectos del problema	Sustento (evidencias)
ED: Población consume agua de fuentes contaminadas	El 90 % de la población encuestada manifestó que cuando el servicio de agua potable se interrumpe consume agua que acarrea del río.
EI: Incremento en la incidencia de enfermedades gastrointestinales y dérmicas	Los registros de los establecimientos de salud mostraron que las tasas de morbilidad se incrementaron en los periodos en los que se interrumpió el servicio por más de 30 días.
EI: Incremento en el gasto por enfermedades gastrointestinales y dérmicas	El 70 % de la población encuestada respondió que cuando se enferma gasta en consultas y medicinas.
ED: Se almacena el agua en condiciones inadecuadas	En las visitas a los domicilios de los usuarios se encontró que el agua se almacenaba en cilindros y baldes no cubiertos y, en algunos casos, sucios u oxidados. Véanse fotografías 47, 48 y 49 del diagnóstico de involucrados.

Paso 5. Construir el árbol de efectos

86

Una vez seleccionados y jerarquizados los efectos directos e indirectos procede a presentar gráficamente dicha interrelación, de manera que se muestre la lógica causal. Para el caso específico del árbol de efectos será necesario cerrar el árbol con un efecto final que ya has identificado.

El gráfico 21 muestra el árbol de efectos del ejemplo que estamos desarrollando. Como podrás apreciar: 1) hay más de dos niveles de efectos asociados con el consumo de agua contaminada y el acarreo del agua; 2) existe una relación entre el acarreo del agua que ocurre cuando se interrumpe el servicio y el consumo de agua contaminada, es decir, hay una relación causal entre estos dos efectos directos; 3) el efecto indirecto incremento de enfermedades gastrointestinales y dérmicas lo generan dos efectos directos; y 4) el efecto indirecto pérdidas de producción se genera por dos efectos. Por lo tanto, en las causas y los efectos se puede encontrar relaciones que son lineales y tienen más de dos niveles.

Culmina el análisis elaborando el árbol de causas y efectos uniendo el árbol de causas con el árbol de efectos.

El gráfico 22 muestra la integración del árbol de problema y el de causas y efectos para el ejemplo «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel».

Gráfico 21
Árbol de problema central y sus efectos en el
«Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»

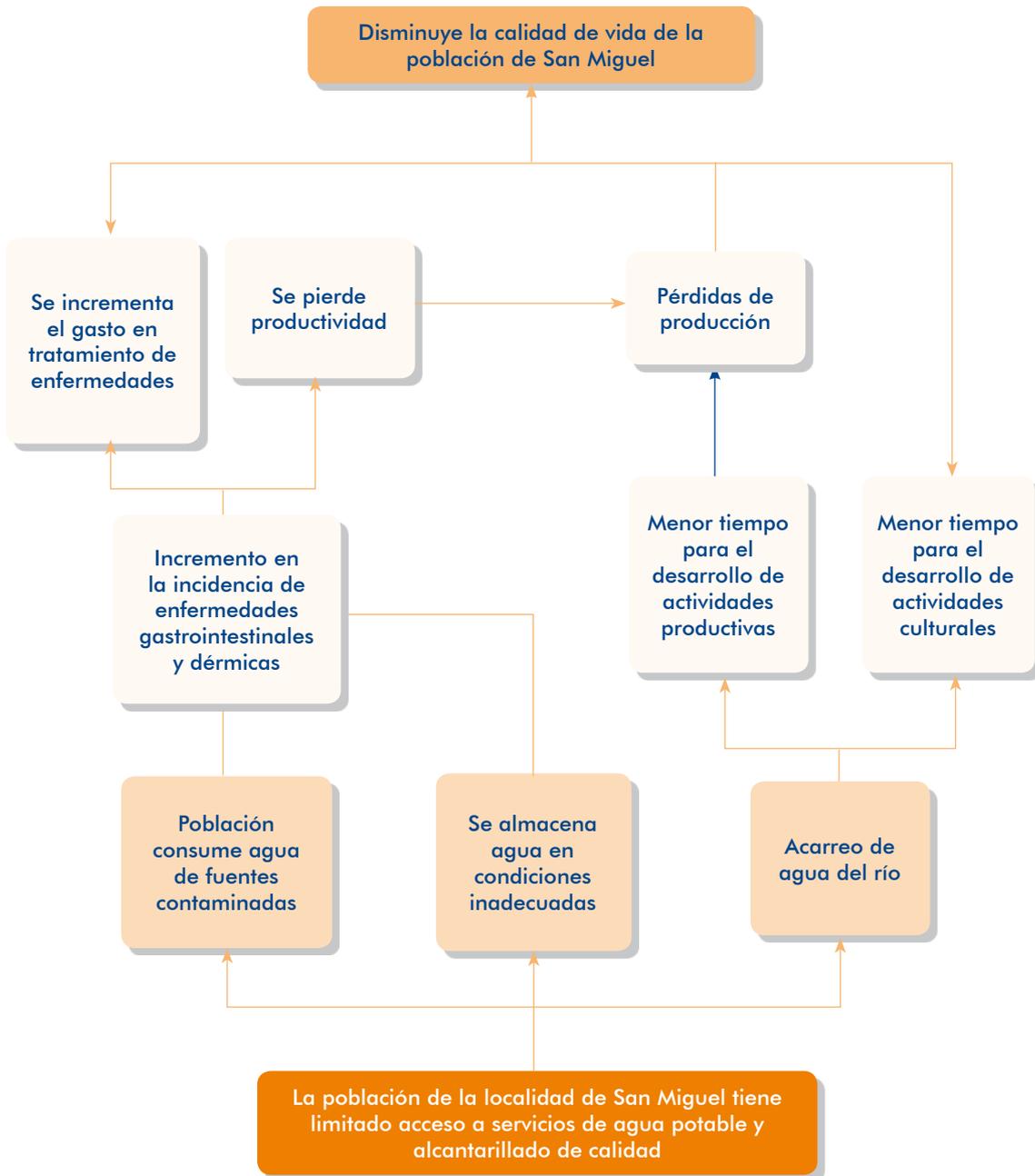
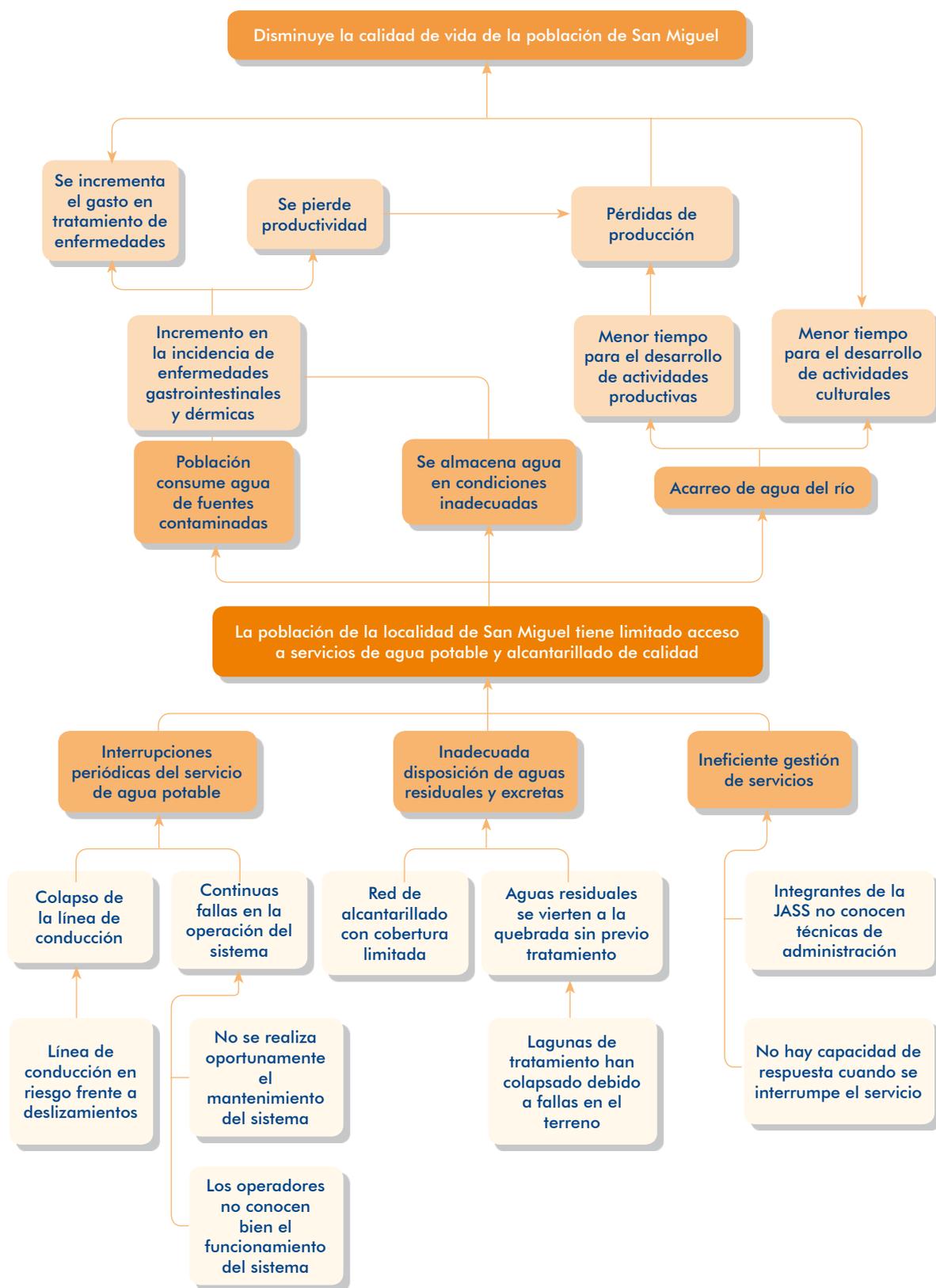


Gráfico 22
Árbol de problema y de causas y efectos en el
«Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»



2.3 Planteamiento del proyecto

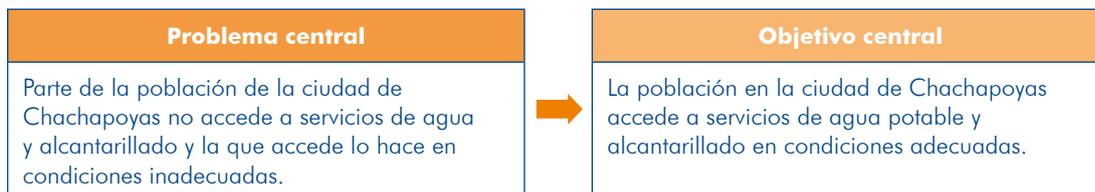
Ahora que ya tienes definido cuál es el problema central y cuáles son sus causas y sus efectos, estás en condiciones de plantear el proyecto precisando la situación deseada con la ejecución del PIP; es decir, el objetivo central, los medios y los fines del PIP, al igual que la identificación de las alternativas de solución.

2.3.1 El objetivo central

El objetivo central es la situación que se pretende lograr luego de la intervención con el proyecto. Este objetivo siempre estará asociado a la solución del problema central; por ello, la forma más fácil de definir el objetivo central del PIP es a través de la identificación de la situación deseada, es decir, el PROBLEMA SOLUCIONADO.



El planteamiento del objetivo central se consigue expresando, en positivo, el problema central identificado, como se observa en el siguiente ejemplo:



TEN PRESENTE

Expresar en positivo el problema no implica redactarlo de manera idéntica. En el ejemplo anterior el objetivo central se refiere a toda la población, ya que tanto la que accede como la que no accede recibirán servicios de calidad si se ejecuta el PIP.

En el ejemplo del «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel» el objetivo central será: «La población de la localidad accede a servicios de agua potable y alcantarillado de calidad».

2.3.2 Los medios para alcanzar el objetivo central

Sin lugar a dudas, podríamos tener una larga lista de intervenciones posibles que permitan alcanzar el objetivo; pero lo lógico es que se intervenga en las causas que están generando el problema. En este sentido, las causas se transforman en los MEDIOS a través de los cuales se logrará solucionar el problema.

Los medios para alcanzar el objetivo central serían aquellos orientados a enfrentar las causas del problema. Las causas directas son las que se convierten en *medios de primer nivel*, mientras que las causas indirectas del último nivel constituyen los *medios fundamentales*.



90

Asimismo, los medios deben reflejar los cambios específicos que se espera alcanzar con las intervenciones previstas para lograr que se cumpla el objetivo central del proyecto. La forma más sencilla de definirlos es colocando en positivo las causas que originan el problema central que se plasmaron en el árbol de causas y efectos.

Estos medios fundamentales pueden ser complementarios o independientes. Complementarios cuando es necesario ejecutarlos en conjunto e independientes cuando no se relacionan con otros medios. Es importante que tengas en cuenta esta relación cuando programes la ejecución de las acciones, pues si estas corresponden a medios fundamentales complementarios su ejecución debe ser articulada.



Continuando con el ejemplo «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel», el gráfico 23 muestra el árbol de medios, en el que se han puesto en positivo el problema y sus causas.

Observa que se está planteando la reducción del riesgo como parte del proyecto al considerarse como un medio fundamental: «Se reduce el riesgo de la línea de conducción frente a deslizamientos», o cuando se plantea: «Hay capacidad de respuesta cuando el servicio se interrumpe».

Gráfico 23
Árbol de medios en el
«Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»



2.3.3 Los fines del proyecto

Alcanzar el objetivo del PIP generará consecuencias positivas para la población beneficiada por la ejecución del proyecto y, en algunos casos, para terceros. Estas consecuencias positivas se llaman los FINES del PIP.

Estos fines se clasifican en directos e indirectos. Igualmente, la manera más práctica de definir los fines es expresando los efectos del problema central de manera

positiva. En otras palabras, los fines que se alcanzará con el PIP están relacionados con la reversión de los efectos del problema.



El fin último es un objetivo de desarrollo a cuyo logro contribuye el PIP.

92

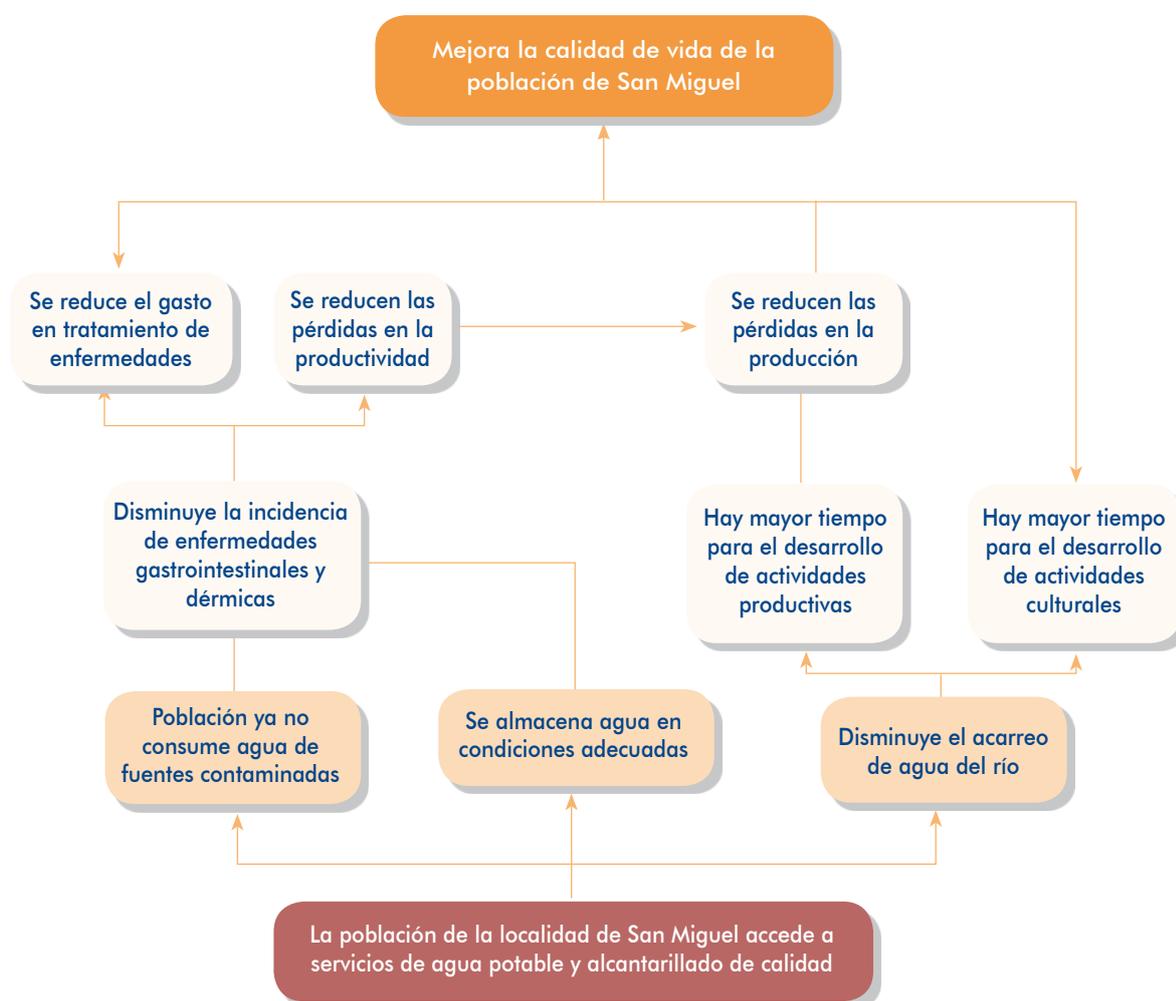
Los fines de un PIP son las consecuencias positivas que se esperan lograr con la solución del problema; es decir, los beneficios que se generarán con el PIP.



Para los fines del proyecto debes identificar los indicadores de resultados con los cuales se podrá verificar, durante la etapa de operación y mantenimiento del PIP, si se están cumpliendo el objetivo central y los fines. Estos indicadores son aquellos que se deberán incorporar luego en la Matriz del Marco Lógico.

El gráfico 24 muestra el árbol de fines del ejemplo del PIP de agua potable y alcantarillado que estamos desarrollando en este módulo.

Gráfico 24
Árbol de fines en el
«Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»



El objetivo central, los medios de primer orden, los medios fundamentales y los fines deberán ser ordenados, igualmente, bajo un esquema en forma de árbol de medios y fines²⁷ que permita entender la lógica causal. Se construye uniendo el árbol de medios con el árbol de fines.

El gráfico 25 presenta el árbol de objetivos del ejemplo «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel».

27. Denominado también «árbol de objetivos».

Gráfico 25
Árbol de objetivos en el
«Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»



2.3.4 Planteamiento de alternativas de solución

Con el objetivo central identificado, al igual que los medios fundamentales y las acciones para lograrlos, debemos plantear las alternativas posibles de solución. Estas deben tener relación con el objetivo central y ser *técnicamente posibles, pertinentes y comparables*.

- ▶ *Técnicamente posibles*: las acciones planteadas en cada alternativa son posibles de ejecutar.
- ▶ *Pertinentes*: las alternativas son adecuadas a la realidad local, permiten resolver el problema y cumplen con las normas técnicas aplicables al proyecto.
- ▶ *Comparables*: las alternativas brindan el mismo nivel de servicio.²⁸

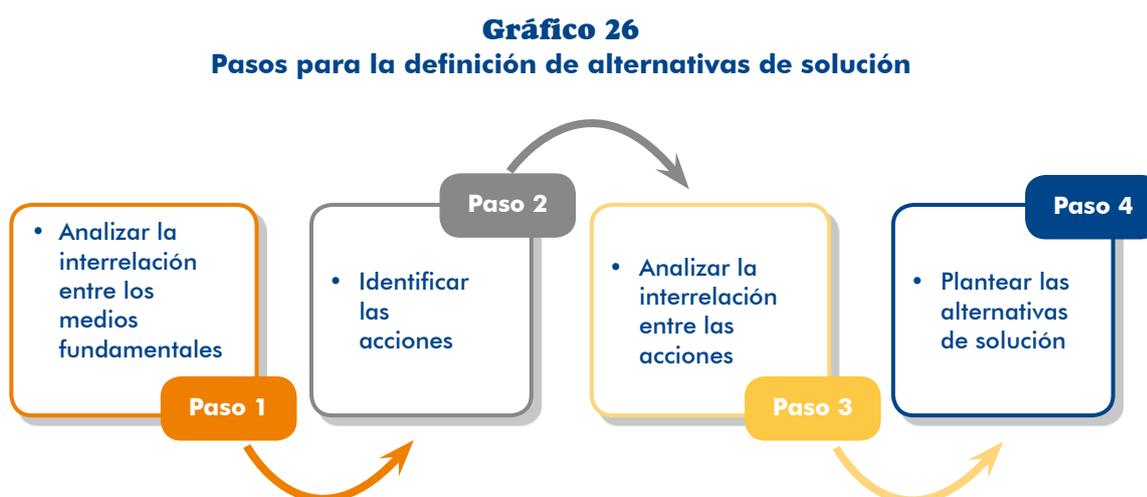
Se debe evitar plantear alternativas solo por el hecho de contar con más de una alternativa, muchas veces con propuestas que no son pertinentes; por ejemplo, alternativas solo de cambios en algún material de construcción.

La identificación y el análisis de alternativas son importantes para lograr solucionar el problema de manera más eficiente y obtener una mayor rentabilidad social, por lo que siempre deben realizarse, puesto que son esfuerzos que *agregan valor a la búsqueda de la mejor solución* al problema central identificado.

Si no fuese posible identificar más de una alternativa de solución se deberá sustentar que se trata de un PIP con una alternativa de solución única.

95

Para identificar las alternativas de solución se deben seguir los pasos que se indican a continuación (gráfico 26).



28. Las alternativas pueden diferir en el número de beneficiarios o la cantidad de servicios, pero no en los estándares de los servicios que se brindarán.

Paso 1. Analizar la interrelación entre los medios fundamentales

Analizar la interrelación de los *medios fundamentales* identificados para lograr el objetivo central y los medios de primer orden (objetivos secundarios), precisando cuáles son mutuamente excluyentes, complementarios o independientes.

Paso 2. Identificar acciones

Para cada medio fundamental debes identificar todas las acciones posibles que permitan que dichos medios puedan lograrse. Es muy importante que hagas el mayor esfuerzo posible en la identificación de las acciones con las que se podría lograr cada medio fundamental, pues de ello depende poder plantear alternativas de solución.



96

Para lograr un medio fundamental puedes tener más de una acción posible, lo importante es que esta sea factible y considere las normas técnicas, las políticas y los intereses de los beneficiarios del proyecto, o de aquellos que puedan oponerse a su ejecución.

Paso 3. Análisis de la interrelación entre las acciones

Cuando se hayan identificado todas las acciones, analiza la relación entre ellas para determinar si son:

- ▶ *Mutuamente excluyentes*: que no pueden llevarse a cabo al mismo tiempo en un mismo proyecto; es decir, se ejecuta una o la otra.
- ▶ *Complementarias*: que necesariamente deben hacerse en conjunto.
- ▶ *Independientes*: que pueden ejecutarse por sí solas, sin necesidad de otras acciones.

Este paso es importante porque a partir de la identificación de acciones mutuamente excluyentes se definirán las alternativas de solución.

Paso 4. Planteamiento de las alternativas de solución

A partir del resultado del análisis de interrelación entre las acciones se forman las alternativas de solución, las cuales están integradas por una acción mutuamente excluyente y grupos de acciones complementarias o independientes.

Recuerda que las alternativas de solución tienen que ser técnicamente posibles, pertinentes y comparables entre sí, lo que dependerá de las acciones que hayas planteado para lograr cada medio fundamental.

A continuación, se presentan algunos ejemplos, aplicables a varias tipologías de proyectos, sobre comparación de posibles alternativas de solución que pudieran presentarse durante la formulación de un PIP:

- ▶ Adquirir equipos nuevos para prestar un servicio o dar en concesión la prestación al sector privado; por ejemplo, dentro de un proyecto de salud adquirir equipos para servicios de imágenes, o dar en concesión el servicio a terceros que tendrán sus propios equipos, o contratar a una empresa privada para que provea los servicios a los usuarios del establecimiento de salud.
- ▶ Instalar nuevas capacidades o utilizar capacidades existentes en la UP; por ejemplo, la construcción de un relleno sanitario propio o utilizar un relleno sanitario existente a cargo de otra municipalidad, siempre y cuando haya capacidad disponible y se pueda establecer un acuerdo interinstitucional.
- ▶ Construir infraestructura nueva o mejorar la infraestructura existente; por ejemplo, construir nuevas aulas o mejorar y adecuar las aulas existentes, siempre que sea técnicamente posible y se cumplan las normas técnicas del sector.
- ▶ Diferentes formas de abastecimiento o suministro de recursos; por ejemplo, dos soluciones para el abastecimiento de agua potable pueden ser: 1) mediante la instalación de pozos o 2) la captación de agua del río. En ambos casos debe existir la posibilidad de usar el recurso de cada fuente.
- ▶ Eliminar la exposición de una UP o reducir la fragilidad de esta; por ejemplo, reemplazar una línea de conducción con un nuevo trazo o protegerla del posible impacto de un peligro.

TEN PRESENTE

Las alternativas de solución que se planteen para el proyecto deberán ser analizadas desde una perspectiva técnica en el Módulo Formulación, en relación con las variables tamaño, localización, tecnología y momento óptimo, determinando para cada una de ellas, sus respectivos costos.

Las características técnicas de las alternativas de solución se definirán cuando se realice el análisis técnico en el Módulo Formulación. Se puede encontrar más de una alternativa técnica para una alternativa de solución.

A continuación aplicaremos el proceso descrito anteriormente para definir las alternativas de solución del problema del «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel» que estamos desarrollando.

Paso 1. Analizar la interrelación entre los medios fundamentales

El medio fundamental «Se gestiona eficientemente los servicios» es complementario a los medios «Se reducen las interrupciones periódicas del servicio de agua potable» y «Adecuada disposición de aguas residuales y excretas»; estos dos últimos son independientes.

Paso 2. Identificar las acciones

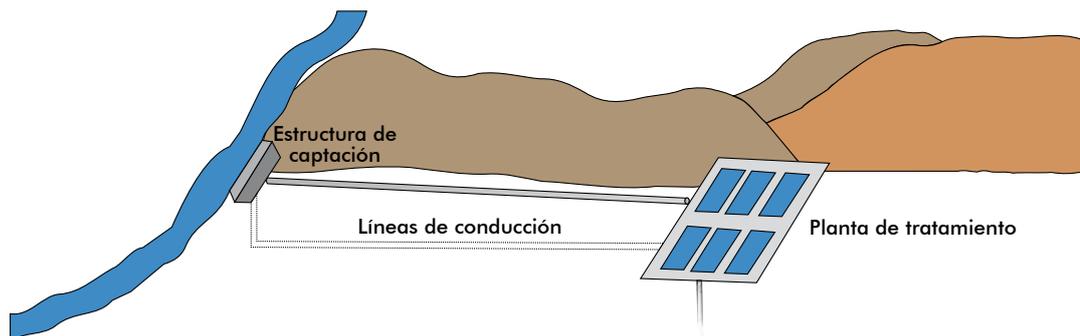
En este paso te explicaremos las acciones identificadas para algunos de los medios fundamentales de cada medio de primer orden.

Medio de primer orden 1: «Se reducen las interrupciones periódicas del servicio de agua potable»

Medio fundamental: «Se reduce el riesgo de la línea de conducción frente a deslizamientos»

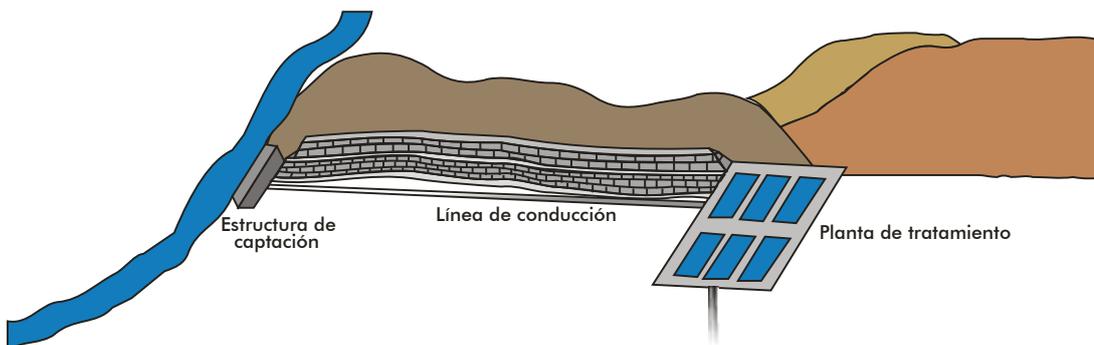
Acción 1. Cambiar el trazo de la línea de conducción es técnicamente posible y hay disponibilidad de terreno en una zona sin peligro de deslizamiento. Se intervendría sobre la exposición actual de la línea eliminándola, reduciendo así el riesgo (ilustración 25).

Ilustración 25
Cambio de trazo de la línea de conducción en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado de San Miguel»



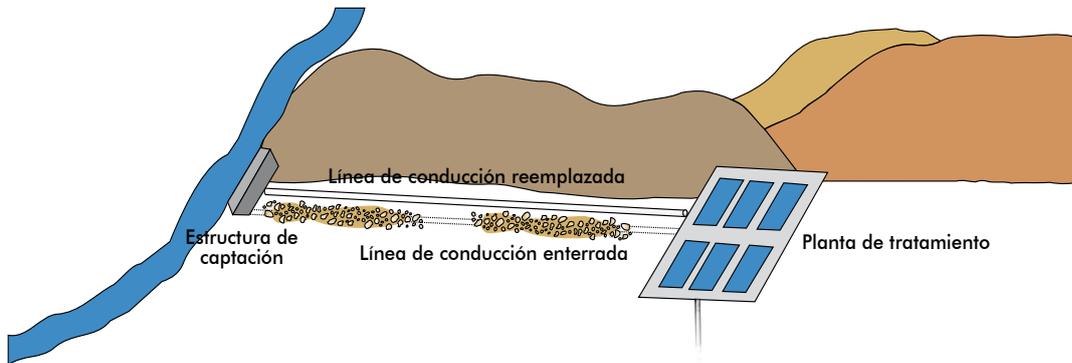
Acción 2. Construir muros de protección para que el material deslizado no alcance a la línea manteniéndose el actual trazo. Se intervendría sobre el área de impacto del peligro reduciéndolo para que no afecte a la línea (ilustración 26).

Ilustración 26
Construcción de muros de protección en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado de San Miguel»



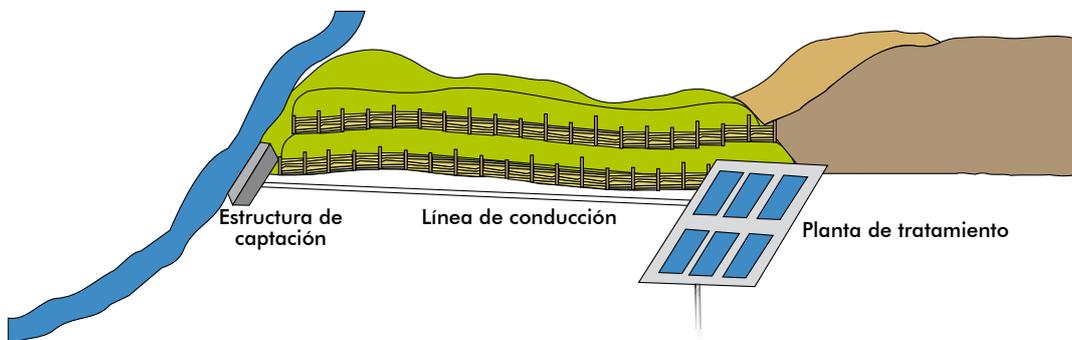
Acción 3. Cambiar el diseño de la línea manteniendo el trazo actual. El nuevo diseño considera una tubería enterrada para que la nueva línea no sea impactada por el material deslizado. En este caso se está reduciendo la fragilidad y, por tanto, el riesgo (ilustración 27).

Ilustración 27
Instalación de tubería enterrada en el
«Proyecto de agua potable y alcantarillado de San Miguel»



Acción 4. Incrementar la cobertura vegetal de la ladera donde ocurren los deslizamientos, esta acción es técnicamente posible. En este caso se interviene para controlar la erosión de la ladera, disminuir la posibilidad o la magnitud del deslizamiento y, por tanto, reducir el riesgo (ilustración 28).

Ilustración 28
Instalación de cobertura vegetal en el
«Proyecto de agua potable y alcantarillado de San Miguel»



Medio fundamental: «Los operadores conocen bien el funcionamiento del sistema»

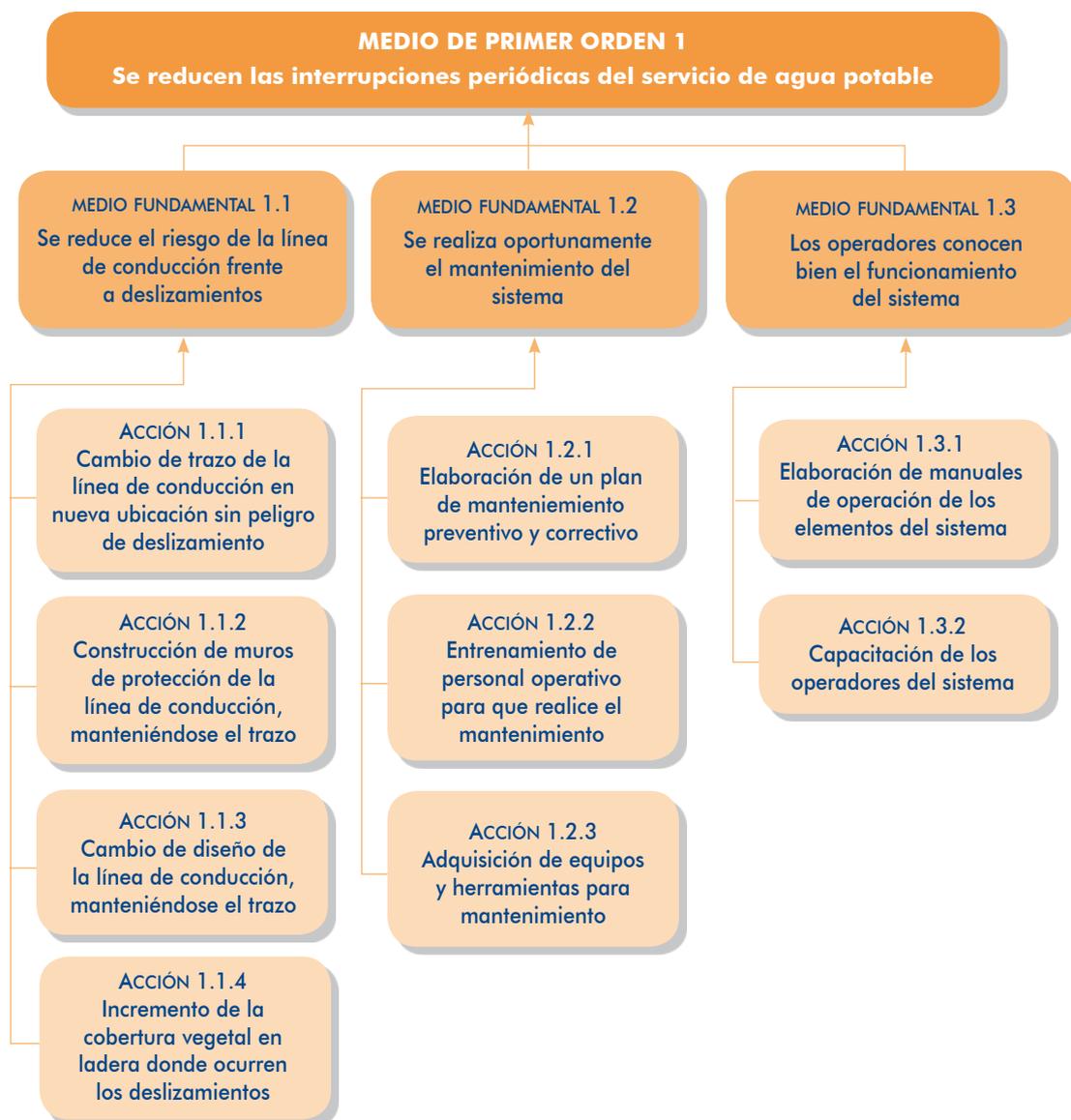
Acción 1. Elaboración de manuales de operación de los elementos del sistema en un lenguaje sencillo y con apoyo de material gráfico.

Acción 2. Capacitación de los operadores del sistema.

Con estas acciones se podrán reducir las interrupciones del sistema y lograr que el servicio sea continuo durante las 24 horas al día. Observa en el gráfico 27 las acciones que se plantean para cada medio fundamental del *medio de primer orden 1*.

Gráfico 27

Planteamiento de acciones en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»: medio de primer orden 1



Medio de primer orden 2: « Se dispone adecuadamente las aguas residuales y excretas»

Medio fundamental: «Se incrementa la cobertura de la red de alcantarillado»

Acción 1. Ampliación de la red de colectores e instalación de las conexiones domiciliarias, en la zona sin servicio.

Acción 2. Conexión de usuarios en la zona que ya cuenta con redes pero cuyos potenciales usuarios no se han conectado aún a estas debido a restricciones financieras. Dado que desde el 2012 se puede instalar las conexiones intradomiciliarias,²⁹ esta acción es factible.

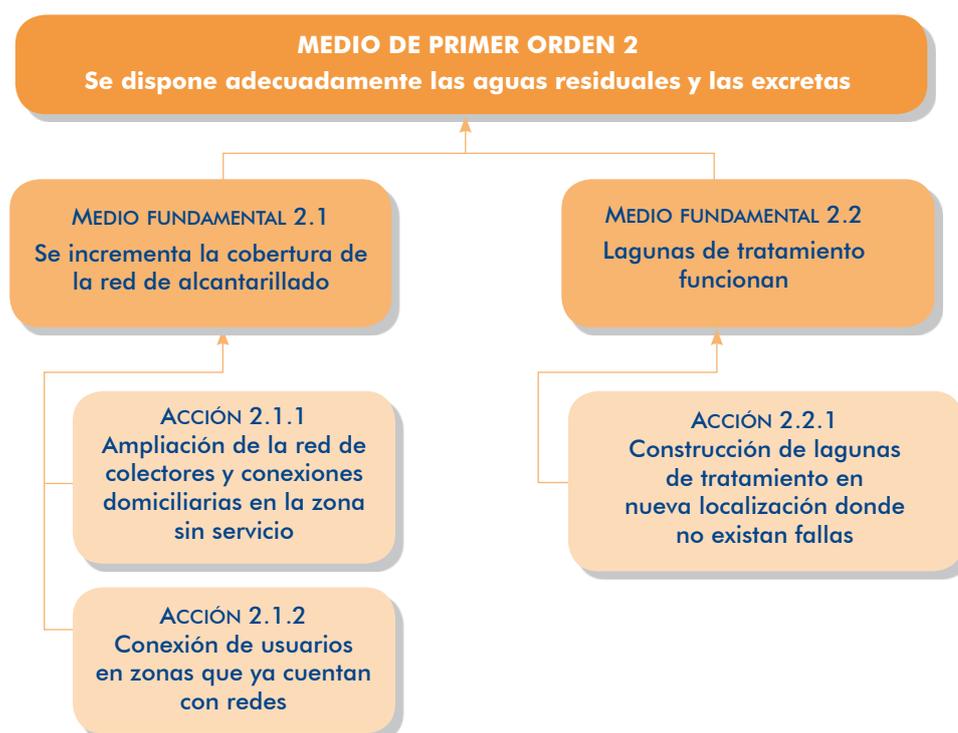
29. Resolución Ministerial 201-2012-VIVIENDA.

Medio fundamental: «Lagunas de tratamiento funcionan»

Al haber colapsado las lagunas por fallas en el terreno, la única acción posible es la construcción de otras en una nueva localización en mejores terrenos. Toma nota de que a través de esta acción se reduce el riesgo al evitar la exposición de las nuevas lagunas.

El gráfico 28 muestra las acciones que se plantean para los dos medios fundamentales del *medio de primer orden 2*.

Gráfico 28
Planteamiento de acciones en el
«Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»: medio de primer orden 2



Medio de primer orden 3: «Se gestiona eficientemente los servicios»

El gráfico 29 muestra las acciones que se plantean para cada uno de los medios fundamentales del *medio de primer orden 3*.

Nota que las acciones que se plantean para el medio fundamental «Hay capacidad de respuesta cuando se interrumpe el servicio» mejorarán la resiliencia de la UP y los usuarios, lo que reducirá el riesgo.

Gráfico 29

Planteamiento de acciones en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»: medio de primer orden 3



Paso 3. Analizar la interrelación de las acciones

En el cuadro 18 te mostramos el resultado del análisis de interrelación entre las acciones planteadas para cada uno de los medios fundamentales.

Cuadro 18

Resultado del análisis de la interrelación de acciones en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»

MF		Acciones	Análisis
MF 1.1	1.1.1	Cambio de trazo de la línea de conducción en nueva ubicación sin peligro de deslizamiento	Mutuamente excluyente con las demás
	1.1.2	Construcción de muros de protección manteniendo el trazo	Mutuamente excluyente con 1.1.1 y 1.1.3 y complementaria con 1.1.4
	1.1.3	Cambio de diseño de la línea de conducción manteniendo el trazo	Mutuamente excluyente con 1.1.1 y 1.1.2 y complementaria con 1.1.4
	1.1.4	Incremento de cobertura vegetal en la ladera	Complementaria con 1.1.2 y 1.1.3

MF		Acciones	Análisis
MF 1.2	1.2.1	Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo	Las tres acciones son complementarias
	1.2.2	Entrenamiento de personal operativo para que realice el mantenimiento	
	1.2.3	Adquisición de equipos y herramientas para mantenimiento	
MF 1.3	1.3.1	Elaboración de manuales de operación de los elementos del sistema	Las dos acciones son complementarias
	1.3.2	Capacitación de personal operativo	
MF 2.1	2.1.1	Ampliación de la red de colectores y conexiones domiciliarias en la zona sin servicio	Independiente
	2.1.2	Conexión de usuarios en zonas que ya cuentan con redes	Independiente
MF 2.2	2.2.1	Construcción de lagunas de tratamiento en nueva localización que no tenga fallas	Independiente
MF 3.1	3.1.1	Revisión y mejoramiento de instrumentos de gestión de los servicios	Las dos acciones son complementarias
	3.1.2	Entrenamiento a integrantes de la JASS en gestión de los servicios	
MF 3.2	3.2.1	Desarrollo de instrumentos de gestión para la respuesta ante una interrupción del servicio	Complementaria con 3.2.2
	3.2.2	Capacitación a operadores para la rehabilitación del servicio	Complementaria con 3.2.1
	3.2.3	Preparación a los usuarios para situaciones de interrupción del servicio	Independiente

Paso 4. Plantear las alternativas de solución

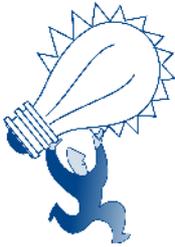
En el ejemplo se encontraron acciones que son mutuamente excluyentes asociadas con el medio fundamental 1.1: «Se reduce el riesgo de la línea de conducción frente a deslizamientos». Estas acciones serán las que definan las alternativas de solución, acompañadas de las demás acciones complementarias e independientes que se identificaron en los demás medios fundamentales. El cuadro 19 presenta las alternativas de solución para el ejemplo.

Cuadro 19

Planteamiento de alternativas de solución en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»

Alternativa	Conjunto de acciones
Alternativa 1	Cambio de trazo de la LC + Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo + Entrenamiento de personal operativo para que realice mantenimiento + Adquisición de equipos y herramientas para mantenimiento + Elaboración de manuales de operación de los elementos del sistema + Capacitación de personal operativo + Ampliación de la red de colectores y conexiones domiciliarias en la zona sin servicio + Conexión de usuarios en zonas que ya cuentan con redes + Construcción de lagunas de tratamiento en nueva localización que no tengan fallas + Revisión y mejoramiento de instrumentos de gestión de los servicios + Entrenamiento a integrantes de la JASS en gestión de los servicios + Desarrollo de instrumentos de gestión para la respuesta ante interrupción del servicio + Capacitación a operadores para la rehabilitación del servicio + Preparación a los usuarios para situaciones de interrupción del servicio
Alternativa 2	Construcción de muros de protección manteniendo trazo + Incremento de cobertura vegetal en ladera + Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo + Entrenamiento de personal operativo para que realice mantenimiento + Adquisición de equipos y herramientas para mantenimiento + Elaboración de manuales de operación de los elementos del sistema + Capacitación de personal operativo + Ampliación de la red de colectores y conexiones domiciliarias en la zona sin servicio + Conexión de usuarios en zonas que ya cuentan con redes + Construcción de lagunas de tratamiento en nueva localización que no tenga fallas + Revisión y mejoramiento de instrumentos de gestión de los servicios + Entrenamiento a integrantes de la JASS en gestión de los servicios + Desarrollo de instrumentos de gestión para la respuesta ante una interrupción del servicio + Capacitación a operadores para la rehabilitación del servicio + Preparación a los usuarios para situaciones de interrupción del servicio
Alternativa 3	Cambio de diseño de LC manteniendo el trazo + Incremento de cobertura vegetal en ladera + Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo + Entrenamiento de personal operativo para que realice mantenimiento + Adquisición de equipos y herramientas para mantenimiento + Elaboración de manuales de operación de los elementos del sistema + Capacitación de personal operativo + Ampliación de la red de colectores y conexiones domiciliarias en la zona sin servicio + Conexión de usuarios en zonas que ya cuentan con redes + Construcción de lagunas de tratamiento en nueva localización que no tenga fallas + Revisión y mejoramiento de instrumentos de gestión de los servicios + Entrenamiento a integrantes de la JASS en gestión de los servicios + Desarrollo de instrumentos de gestión para la respuesta ante una interrupción del servicio + Capacitación a operadores para la rehabilitación del servicio + Preparación a los usuarios para situaciones de interrupción del servicio

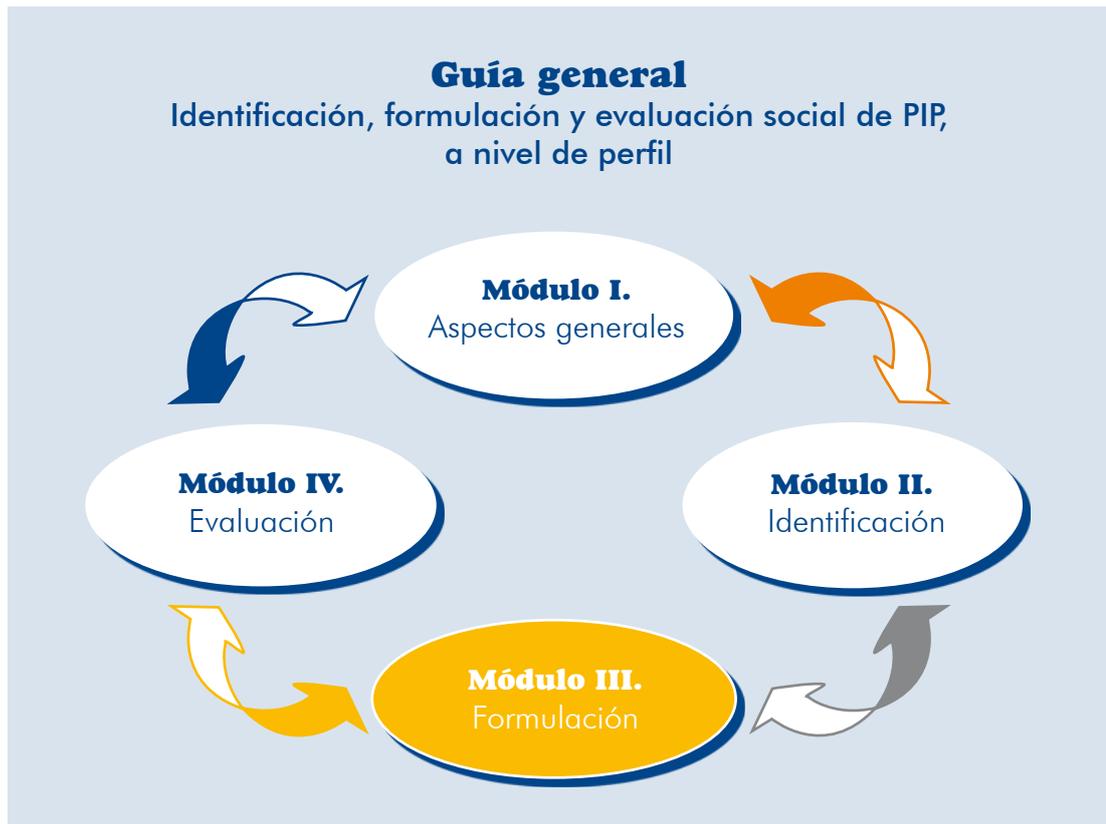
IDEAS FUERZA



- ▶ El problema que se resolverá con el PIP estará relacionado con el acceso a servicios públicos, por lo que se plantea sobre la base del diagnóstico de los involucrados.
- ▶ Si el problema se expresa como la negación a una solución, se puede dejar de evaluar otras alternativas.
- ▶ La identificación de las causas del problema se basa en el diagnóstico de la UP cuando existe y/o el diagnóstico de la población afectada por el problema. Dentro de las causas puedes encontrar algunas asociadas a los riesgos para la UP en un contexto de cambio climático.
- ▶ Una correcta identificación de las causas facilitará el planteamiento de las acciones que permitirán solucionar el problema central.
- ▶ Los efectos del problema se identifican sobre la base del diagnóstico de los involucrados; dentro de estos puedes encontrar algunos asociados a los riesgos para la UP y a los impactos ambientales negativos que esta genera.
- ▶ Una correcta identificación de los efectos del problema facilitará el planteamiento de los cambios esperados con la ejecución del proyecto y, por consiguiente, de los beneficios esperados.
- ▶ Las causas y los efectos deben sustentarse en evidencias, que pueden ser indicadores cualitativos o cuantitativos, o fotografías provenientes del diagnóstico.
- ▶ El árbol de problema, causas y efectos es un esquema que sistematiza el análisis y facilita el ordenamiento lógico-causal.
- ▶ Plantear el proyecto implica definir el objetivo central, los medios para alcanzar dicho objetivo y los fines o consecuencias positivas que se espera lograr con el PIP.
- ▶ El árbol de medios y fines es el resultado de transformar el árbol de causas y efectos en términos de modificar la situación negativa a una situación deseada.
- ▶ Se deben identificar todas las acciones factibles de realizar que permitan concretar los medios fundamentales, entre estas se pueden encontrar medidas de reducción del riesgo.
- ▶ La definición de alternativas de solución se basa en la identificación y el análisis de la interrelación de las acciones. Las acciones mutuamente excluyentes son las que las definen.

Ahora que conoces mejor: 1) cómo identificar el problema, sus causas y efectos; 2) cómo plantear el objetivo central y los medios para lograrlo; y 3) cómo definir las alternativas de solución del problema; te invitamos pasar al siguiente módulo donde conocerás cómo organizar la información para establecer los costos de las alternativas de solución que has definido en el módulo anterior.

Antes, observa dónde nos encontramos:



Formulación



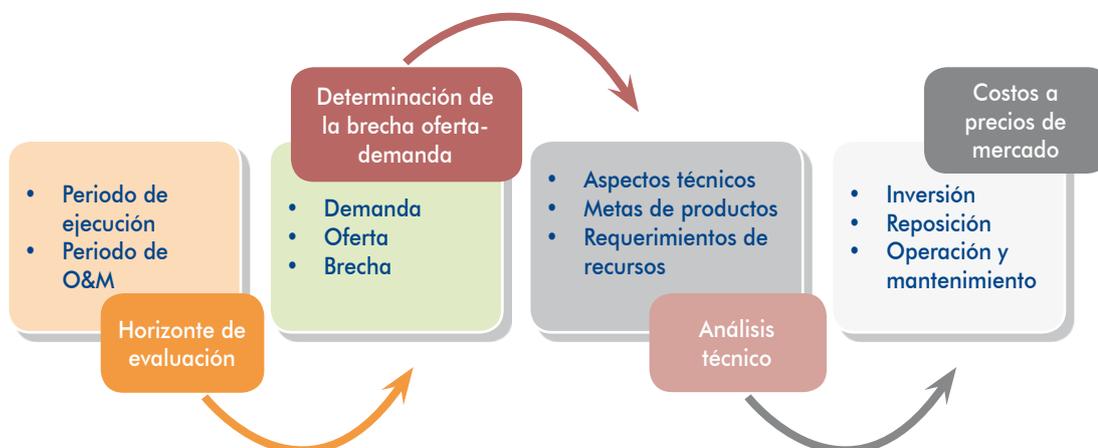
107

Al finalizar este módulo te sentirás capaz de:

- ▶ Establecer el horizonte de evaluación del PIP.
- ▶ Estimar la brecha de servicios que podría atender el proyecto.
- ▶ Analizar las alternativas de solución con el fin de optimizar los aspectos técnicos, considerando la gestión prospectiva del riesgo en un contexto de cambio climático y la mitigación de los probables impactos ambientales negativos de las intervenciones propuestas.
- ▶ Establecer las metas y los requerimientos de recursos para cada alternativa de solución.
- ▶ Determinar los costos totales a precios de mercado de la inversión, la reposición, y la operación y el mantenimiento (O&M) de cada una de las alternativas de solución.

Los temas a tratar en este módulo se presentan a continuación.

Ruta a seguir en el Módulo Formulación



3.1 Horizonte de evaluación

El horizonte de evaluación de un PIP se refiere al periodo para el cual se elaboran los flujos de beneficios y costos del proyecto, con el fin de evaluar su rentabilidad social y determinar si el proyecto es conveniente o no para la sociedad. Este periodo comprende la fase de inversión y la fase de postinversión.

108

En la fase de inversión se considerará el tiempo en que se ejecutarán las acciones que se han previsto en el planteamiento del proyecto. Para estimar el tiempo de duración de esta fase es necesario que se haya elaborado el cronograma de actividades que se indica en el acápite 4.5 de esta guía.

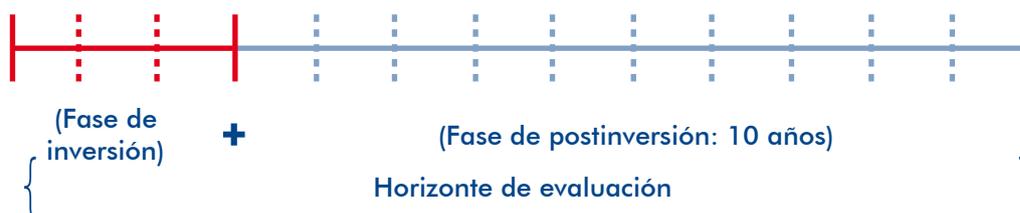
En la fase de postinversión se considera el tiempo en el cual se espera que se puedan brindar los servicios con la capacidad que ha sido intervenida con el proyecto. Sin embargo, debes tener presente que en el SNIP se recomienda 10 años de esta fase para fines de evaluación.

En consecuencia, el periodo de evaluación será igual al tiempo que dure la fase de inversión más los 10 años de la fase de postinversión (gráfico 30).

No obstante, en el caso de las tipologías de PIP que se presentan a continuación, cuyos activos pueden tener una vida útil mayor, se pueden considerar los periodos que se indican en el cuadro 20.

El órgano encargado de declarar la viabilidad del PIP podrá aceptar un horizonte de evaluación mayor o menor a lo indicado cuando exista una sustentación técnica de la UF.

Gráfico 30
Horizonte de evaluación



Cuadro 20
Horizonte de evaluación: fase de postinversión para algunas tipologías de PIP

Tipología de PIP	Periodo de beneficios (años)
Carreteras con tratamiento superficial bicapa (TSB)	15
Carreteras asfaltadas	20
Carreteras afirmadas y sin afirmar	10
Carreteras a nivel de pavimentos con soluciones básicas	10
Carreteras pavimentadas (flexible y rígido)	20
Puentes aislados	20
Agua potable y alcantarillado	20
Electrificación	20

Fuente: Parámetros de evaluación del Anexo SNIP 10.

Para definir este horizonte de evaluación debes considerar los distintos elementos que condicionan su extensión, como:

- El periodo de ejecución del proyecto.
- La vida útil de los activos principales.
- La obsolescencia tecnológica esperada en los activos que se van a adquirir.
- La incertidumbre sobre el tiempo que durará la demanda por el bien o el servicio a proveer.

En el caso de un PIP con más de una alternativa de solución, deberás definir el horizonte de evaluación para cada una de ellas; si este fuese diferente no olvides que para evaluarlas debes emplear el indicador pertinente para hacerlas comparables.²⁹

La presentación gráfica del horizonte de evaluación será resumida, considerando los hitos principales de la fase de inversión y guardando coherencia con los medios fundamentales del PIP (gráfico 31).

29. Si la evaluación se realiza con la metodología costo-beneficio, el indicador para hacer comparables las alternativas es el *valor actual equivalente* (VAE). Si la metodología fuese costo-efectividad, el indicador sería el *costo actual equivalente* (CAE).

Gráfico 31

Ejemplo de planteamiento del horizonte de evaluación

Año 1												Año 2												Año 3	Año...	Año 12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Fase de inversión																										
Construcción del nuevo sistema																										
												Fortalecimiento de la junta de usuarios														
																		Asistencia técnica a usuarios								
Fase de postinversión																										
O&M del PIP Entrega de agua para riego a los beneficiarios																										

3.2 Determinación de la brecha oferta-demanda

Para conocer cuál será la capacidad que debe tener la UP para atender la demanda efectiva de los bienes y/o los servicios es necesario que estimes la brecha entre la oferta y la demanda, tomando en cuenta el horizonte de evaluación definido previamente.

110

Para realizar las proyecciones de demanda y oferta debes tomar como base la información siguiente:

- ▶ El área de influencia del proyecto, definida previamente (acápite 2.1.2).
- ▶ Las variables que explican el comportamiento de la población demandante y de la demanda, que provendrán del diagnóstico de involucrados, en particular del grupo afectado por el problema (acápite 2.1.4).
- ▶ Las variables que permitan definir las capacidades existentes y su evolución a futuro, que provendrán del diagnóstico de la UP (acápite 2.1.3).

3.2.1 Análisis de la demanda

Se entiende como demanda la necesidad de bienes o servicios de la población del área de influencia, en un tiempo determinado, la cual se mide en términos de cantidad y calidad.

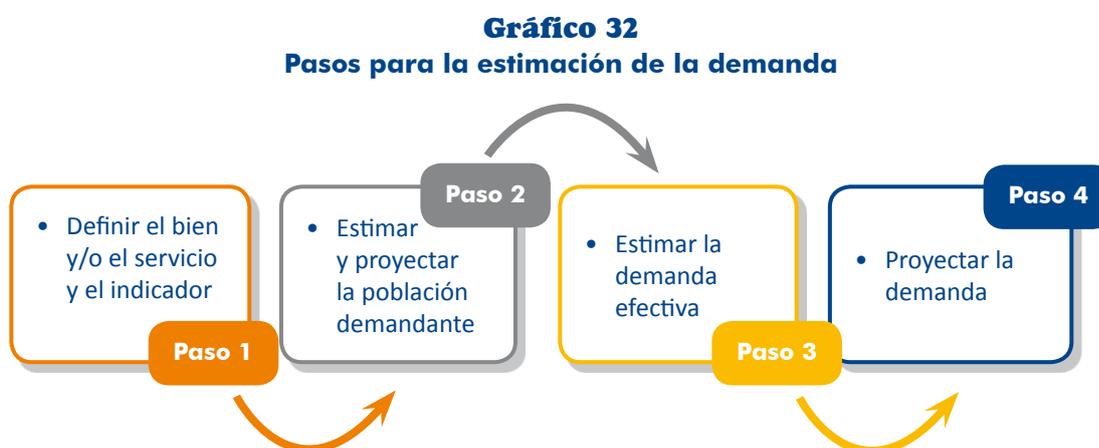
Para estimar la demanda debes conocer: 1) el servicio que se proporcionará en la fase de postinversión y su unidad de medida; 2) la población demandante y los

factores que explican la demanda o no demanda de los servicios; y 3) los ratios de concentración o de intensidad de uso del servicio.

Cuando se consideran las tendencias sin la intervención del proyecto se trata de la situación «sin proyecto»; cuando estas se modifiquen como resultado de acciones desarrolladas con el proyecto se estará en la situación «con proyecto». En este acápite encontrarás orientaciones para estimar la demanda en ambos casos.

Para estimar la demanda requerirás la información que has recabado cuando realizaste el diagnóstico de los involucrados, en particular del grupo afectado por el problema y que sería beneficiario del proyecto.

A continuación se presentan los pasos que debes seguir para estimar la demanda (gráfico 32).



a) Estimación de la demanda en la situación «sin proyecto»

Paso 1. Definir el bien y/o el servicio y el indicador

El bien y/o el servicio corresponde a aquel que los usuarios, o beneficiarios, necesitan o demandan. Es el mismo que ya consideraste en el diagnóstico y alrededor del cual se planteó el problema y que se proporcionará en la postinversión. Precisa el bien o el servicio cuya demanda se estimará o proyectará y el indicador o la unidad de medida de la demanda.

Ejemplo: Si con un PIP se van a ampliar y mejorar los servicios de agua potable mediante la ampliación de la estructura de captación y la construcción de un nuevo reservorio, el servicio que demandan los beneficiarios es *agua potable*, que es lo que se va a proveer en la postinversión, y el indicador será m³ por año.

Hay proyectos en los que se interviene en más de un servicio, en esos casos, el análisis deberá efectuarse para cada uno de ellos.

Ejemplo: Si en un proyecto se plantea ampliar los servicios de educación inicial y de educación secundaria, se estimará la demanda de cada servicio; si se trata de un proyecto

en el cual se mejorarán los servicios de atención de salud materno-infantil, se tendrá que estimar la demanda de servicios de control del embarazo, de control del crecimiento y desarrollo del niño, y de atención del parto, entre otros.

Algunas veces, se estima erróneamente el tamaño o la meta de los productos que se lograrán en la fase de inversión en lugar de la demanda del bien o el servicio que se producirá en la fase de postinversión sobre la base de las capacidades que aportará el PIP. Por ejemplo, el volumen de agua a captar o la capacidad del reservorio de un sistema de agua potable, la longitud de la defensa ribereña, el número de ambientes para la prestación del servicio o la capacidad de almacenamiento en un sistema de información.



112

En el cuadro 26, que se presenta al final de esta sección, encontrarás orientaciones respecto del servicio y la unidad de medida de la demanda (indicador) según tipologías de proyectos.

Paso 2. Estimar y proyectar la población demandante

A partir del diagnóstico del grupo afectado por el problema establece: 1) cuál es la población que demanda el servicio, esta población pueden ser personas, asociaciones, instituciones, productores o UP; y 2) cuántos son los demandantes, para lo cual debes tener presentes los siguientes conceptos:

- ▶ Población total: población del área de influencia definida previamente en el diagnóstico.
- ▶ Población de referencia: grupo de la población del área de influencia vinculada con el objetivo o el propósito del PIP.

- ▶ Población demandante potencial: grupo de la población de referencia con necesidades del bien y/o el servicio que se intervendrá con el PIP.
- ▶ Población demandante efectiva: grupo de la población demandante potencial que busca el bien y/o el servicio.

Veamos estos conceptos en un ejemplo relacionado con la demanda de servicios de control del embarazo:

- ▶ La población total corresponde a la del área de influencia que en este caso es la localidad XX.
- ▶ La población de referencia son las mujeres en edad fértil, porque ellas son las que podrían embarazarse y necesitar el servicio de control del embarazo.
- ▶ La población demandante potencial estará formada por las mujeres embarazadas quienes tienen la necesidad de control del embarazo.
- ▶ La población demandante efectiva estará integrada por las mujeres embarazadas que acudirían a un establecimiento de salud para su control.

Observa la relación entre estos conceptos en el gráfico 33.

Gráfico 33
Conceptos para la estimación de la población demandante, ejemplo servicio de control del embarazo

113



Según la tipología de proyecto puede variar la aplicación de los conceptos; por ejemplo, si se trata de estimar la población demandante en un PIP con el que se intervendrá una carretera, sabemos que está constituida por las personas que buscan

movilizarse o por los productores o los comerciantes que necesitan trasladar sus mercancías. Sin embargo, estos viajan en vehículos que dan el servicio de transporte, por lo que la demanda se estima de manera indirecta a través del número de vehículos que transitan por la vía, que se conoce como índice medio diario (IMD).

En varias tipologías, la proyección de la demanda se basa en la *proyección de la población demandante*, lo que hace necesario recurrir a los *Censos de Población y Vivienda* que proporcionan la información oficial al respecto. Con estos datos puedes determinar la tasa de crecimiento de la población en el área de influencia y proyectarla para el horizonte de evaluación.

Para realizar las proyecciones de la población puedes complementar la información de los censos del INEI con otras fuentes de información primaria o secundaria, en especial, cuando identifiques en el trabajo de campo hechos que pueden haber incidido en un mayor o un menor crecimiento de la población que la estimada a partir de los censos (por ejemplo, migración por razones económicas). Es importante que constates si la dinámica que indican los censos de población se mantendrá a futuro porque, si observas que ya está cambiando o cambiará, debes realizar los ajustes del caso y sustentarlos en forma adecuada.

Cuando, según la información de los censos, exista una tendencia decreciente de la población se recomienda que indagues a qué se debe esa tendencia con el objeto de plantear la alternativa técnica más adecuada para solucionar el problema. Una recomendación es mantener la población del año base durante todo el horizonte de evaluación y, al momento de decidir sobre el diseño del proyecto, analizar la posibilidad de emplear *instalaciones de tipo temporal*.

A continuación te mostramos el proceso de estimación de la población demandante efectiva con un ejemplo sobre servicios de atención recuperativa de salud («proyecto salud recuperativa»). Ten presente que en este caso la población demandante son personas.

- ❑ Población total para el año «n»: la población total es la correspondiente al total de la población de la localidad X para dicho año.

Para estimar la población en el año «n» generalmente se aplica el método de crecimiento geométrico³⁰ sobre la base de la información del censo, para lo cual se requiere disponer de los datos del censo último y la tasa de crecimiento intercensal. Esta es la fórmula a aplicar:

30. Existen otros métodos de proyección de la población que requieren la definición de una función de crecimiento sobre la base de un trabajo especializado e información acerca de las variables determinantes de la dinámica de crecimiento o evolución de la población. Por esta razón, se recomienda analizar aquella más adecuada según la tipología de proyecto y las tendencias de crecimiento de la población.

$$\text{Población año «n»} = \text{Población censo} * [1 + \text{tasa intercensal}]^{\text{año n-año censo}}$$

En el ejemplo, la población de la localidad en el año 2007 fue 16 430 habitantes y la tasa de crecimiento intercensal, 1,8 %.

Dado que este año 2014 se está elaborando el estudio de preinversión, un primer dato que necesitamos es la población actual, para lo cual se aplicará la fórmula ya mostrada:

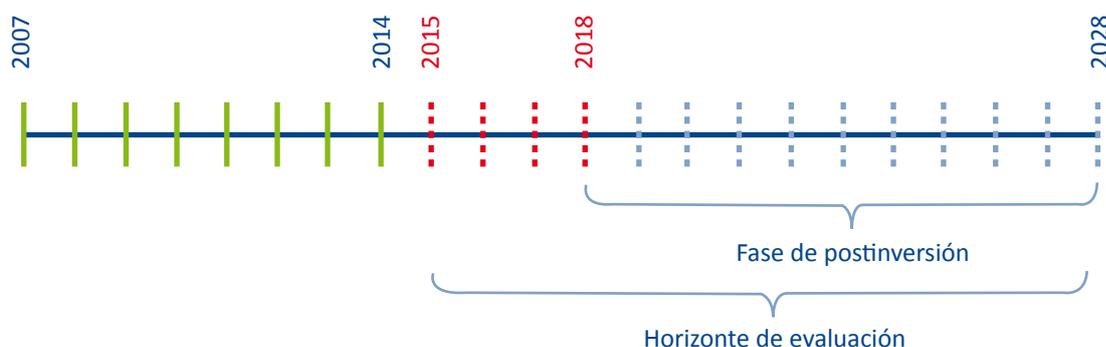
$$\text{Población año 2014} = 16\ 430 * [1 + 0,018]^{\text{2014-2007}}$$

Así obtienes la información de la población de la localidad X para el año 2014, que asciende a 18 615 habitantes.

A continuación, debe proyectarse la población considerando el horizonte de evaluación antes definido y aplicando la misma tasa de crecimiento, salvo que se tenga información confiable sobre posibles cambios en la dinámica de crecimiento de la población como resultado de cambios en el uso y la ocupación del territorio.

En el ejemplo se ha previsto que la ejecución del proyecto se inicie en el año 2015 y dure tres años; es decir, la provisión del servicio se inicia en el año 2018 y se considera un periodo de 10 años para la evaluación, por lo que las proyecciones de la población se realizarán hasta el año 2028, como se aprecia en el gráfico 34.

Gráfico 34
Ejemplo de esquema de proyección de la población demandante



Al utilizar la tasa de crecimiento intercensal se asume que no habrá cambios importantes en la dinámica de crecimiento de la población; sin embargo, es necesario que en el diagnóstico del área de estudio se haya analizado: 1) los factores que han influido en una dinámica de crecimiento extraordinario la cual no se repetiría en el futuro; y 2) las dinámicas futuras de uso y ocupación del territorio que podrían modificar las tendencias de crecimiento de la población. El cuadro 21 muestra los resultados de estas proyecciones.

Cuadro 21
Ejemplo de proyecciones de la población total,
«Proyecto salud recuperativa»

Población	2015	2016	2017	2018	2019	2020	...	2027
Número de personas	18 950	19 292	19 639	19 992	20 352	20 719		23 474

□ Población de referencia para el año «n»

La población de referencia en este caso es aquella que se considera dentro del área de influencia del establecimiento y que podría presentar problemas de salud. Se requiere conocer la relación entre la población del área de influencia y la población total, y estimar un indicador o utilizar uno ya establecido. En el ejemplo se aplicará la siguiente relación:

$$\text{Población de referencia año «n»} = \text{Población total de la localidad año «n»} * \text{indicador de relación entre población de referencia y población total}$$

Según la información obtenida, la población del ámbito de influencia del proyecto es el 84,6 % de la población total (PT) de la localidad. Al aplicar la fórmula se obtiene el siguiente resultado:

$$\text{Población de referencia año 2014} = 15\ 748 [18\ 615 * 84,6 \%]$$

Las proyecciones de la población de referencia (PR) se realizarán mediante igual fórmula. Los resultados se presentan en el cuadro 22.

116

Cuadro 22
Ejemplo de proyecciones de la población de referencia,
«Proyecto salud recuperativa»

Población	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
PT	19 992	20 352	20 719	21 091	21 471	21 858	22 251	22 652	23 059	23 474
PR	16 913	17 218	17 528	17 843	18 165	18 492	18 824	19 163	19 508	19 859

□ Población demandante potencial para el año «n»

La población demandante potencial (PDP) será aquella que presente problemas de salud y que podría, por tanto, demandar atención; para ello se necesita conocer qué parte de la población podría enfermarse y por ello requerir los servicios de atención de salud recuperativa.

Estimaremos la PDP mediante la siguiente fórmula:

$$\text{PDP} = \text{Población de referencia} * \% \text{ de población que podría enfermarse}$$

Según la información obtenida de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH), el 34,0 % de la población presenta problemas de salud crónicos (A) y el 37,4 %, problemas no crónicos (B). A continuación vemos los resultados para el año 2014.

$$\begin{aligned} \text{PDP A} &= 5\,355 [15\,748 * 34,0\%] \\ \text{PDP B} &= 5\,890 [15\,748 * 37,4\%] \\ \text{PDP total} &= 11\,245 [5\,355 + 5\,890] \end{aligned}$$

Observa que la población con problemas de salud no es el 100 % de la población, en este caso el 28,6 % no tendría problemas de salud. También notarás que es necesario diferenciar el tipo de problemas de salud porque el comportamiento de las personas para buscar atención se diferencia, como verás posteriormente.

A continuación se ha proyectado la población demandante potencial considerando ambos segmentos y aplicando la misma relación (cuadro 23).

Cuadro 23
Ejemplo de proyecciones de la población demandante potencial,
«Proyecto salud recuperativa»

Población	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
PDP A	5 751	5 854	5 959	6 067	6 176	6 287	6 400	6 515	6 633	6 752
PDP B	6 326	6 440	6 555	6 673	6 794	6 916	7 040	7 167	7 296	7 427
Total	12 077	12 294	12 514	12 740	12 970	13 203	13 440	13 682	13 929	14 180

□ Población demandante efectiva para el año «n»

La población demandante efectiva (PDE) será aquella población que presenta problemas de salud y que acude a atenderse en un establecimiento de salud público. Según la información de la ENAHO, el 41,8 % de la población que presenta problemas de salud crónicos y el 50,8 % de aquella que tiene problemas de salud no crónicos acude a un establecimiento de salud público.

Estimaremos la PDE para el año 2014 con la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{PDE} &= \text{PDP} * \% \text{ que acude a atenderse} \\ \text{PDE A} &= 2\,238 [5\,355 * 41,8\%] \\ \text{PDE B} &= 2\,992 [5\,890 * 50,8\%] \\ \text{PDE total} &= 5\,230 [2\,238 + 2\,992] \end{aligned}$$

Finalmente, proyectaremos la población demandante efectiva aplicando la misma fórmula (cuadro 24).

Cuadro 24
Ejemplo de proyecciones de la población demandante efectiva,
«Proyecto salud recuperativa»

Población	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
PDE A	2 404	2 447	2 491	2 536	2 582	2 628	2 675	2 723	2 772	2 822
PDE B	3 213	3 271	3 330	3 390	3 451	3 513	3 576	3 641	3 706	3 773
Total	5 617	5 718	5 821	5 926	6 033	6 141	6 251	6 364	6 478	6 595

El gráfico 35 resume el proceso seguido.

Gráfico 35
Proceso de estimación de la población demandante,
«Proyecto salud recuperativa»



Paso 3. Estimar la demanda efectiva

La demanda es la cantidad de bienes o servicios que requerirá la población demandante efectiva en un periodo determinado.

118

Para estimarla se requiere conocer los ratios de concentración o el ratio de intensidad de uso. Estos son la cantidad de bienes o servicios que requiere un demandante en un periodo determinado. De acuerdo con la tipología de proyecto, estos ratios pueden ser por ejemplo: consumo per cápita o consumo por vivienda para agua potable; volumen de agua por hectárea para demanda de agua para riego; número de transacciones por demandante para proyectos de servicios de información; o número de atenciones de salud por demandante para proyectos de salud, entre otros.

Podrás encontrar estos ratios en documentos del sector o del INEI; si no existiesen, deberás realizar encuestas a una muestra representativa, o analizar la información sobre prestación del servicio que haya realizado la UP (si esta existiese).

Para estimar la demanda efectiva (DE) deberás multiplicar el número de población demandante efectiva por el ratio de concentración:

$$\text{Demanda año } i = \text{Población demandante año } i * \text{ratio de concentración}$$

Continuando con el ejemplo de servicios de atención de salud recuperativa presentado en el paso 2 y el gráfico 35, se necesita conocer el ratio de concentración

de atenciones por persona por año,³¹ para ello se revisaron las estadísticas de atenciones en la Red de Salud para un periodo de 5 años, encontrándose que este fue, como promedio anual, de 3,8 atenciones para problemas crónicos y 2,7 para problemas no crónicos. Se aplican estos ratios y se emplea la fórmula para obtener las siguientes estimaciones de la demanda efectiva para el año 2014:

$$\begin{aligned} \text{DE A} &= 8\,505 [2\,238 * 3,8] \\ \text{DE B} &= 8\,079 [2\,992 * 2,7] \\ \text{DE total} &= 16\,584 [8\,505 + 8\,079] \end{aligned}$$

Paso 4. Proyectar la demanda

Para proyectar la demanda durante el horizonte de evaluación en la situación «sin proyecto» deberás considerar las proyecciones de la población demandante efectiva que se realizó en el paso 2 y los ratios de concentración que se estimaron en el paso 3.

Cuando se aplican los ratios que responden a una situación anterior se asume que no hay factores externos que podrían modificarlos.

El cuadro 25 presenta las proyecciones de la demanda efectiva (DE) para el ejemplo, expresada en términos de atenciones recuperativas de salud. Se aplicaron los ratios de concentración de la demanda estimados en el paso 3 bajo el supuesto de que no habrá factores externos al proyecto que los modifiquen.

119

Cuadro 25
Ejemplo de proyecciones de la demanda efectiva,
«Proyecto salud recuperativa»

N.º de atenciones	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
DE A	9 134	9 299	9 466	9 636	9 810	9 986	10 166	10 349	10 535	10 725
DE B	8 676	8 832	8 991	9 153	9 318	9 486	9 656	9 830	10 007	10 187
Total	17 810	18 131	18 457	18 789	19 128	19 472	19 822	20 179	20 542	20 912

Puede ocurrir que el MINSA realice campañas de promoción para que la población demandante potencial acuda en mayor proporción a resolver sus problemas de salud en un establecimiento, o que la intensidad de uso del servicio sea mayor. Las modificaciones en estos ratios deberían estimarse de manera confiable y utilizarse en las proyecciones de la demanda, pero se mantiene la situación «sin proyecto» porque no serán cambios atribuibles a este.

31. Implica el número de veces que la población demandante efectiva solicitará el servicio en determinado periodo. En otras tipologías se conoce como ratio de intensidad de uso.

b) Estimación de la demanda en la situación «con proyecto»

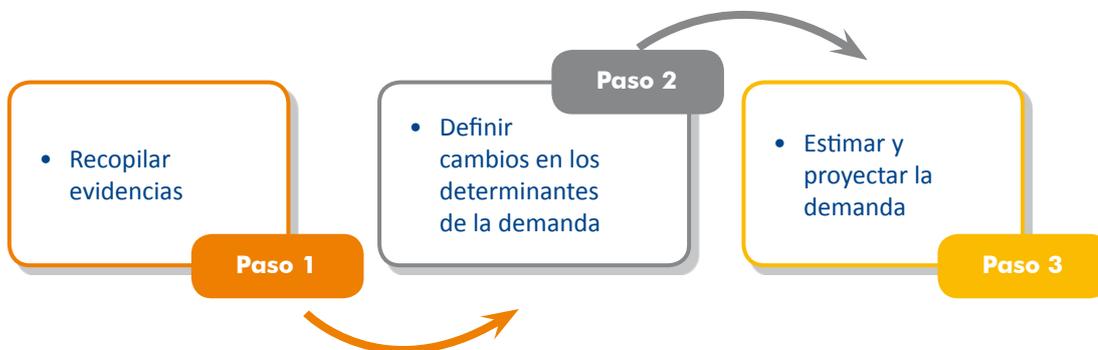
Hay casos en los que determinadas acciones incluidas en el proyecto pueden modificar la relación entre la PDE y la PDP, y/o los ratios de concentración de los servicios, por ejemplo:

- ▶ La demanda generada o derivada en el caso de mejoramiento de una carretera.
- ▶ El aumento de la demanda efectiva por la reducción de un riesgo que restringe la demanda actual.³²
- ▶ Debido al mejoramiento de las instalaciones en una IE, algunos padres de familia deciden trasladar a sus hijos de otras IE a la que es objeto del proyecto, lo que incrementa la demanda para esta.
- ▶ Gracias a las campañas de promoción de la salud preventiva incluidas en el proyecto puede lograrse que se reduzcan las tasas de morbilidad y, por otro lado, se incremente la PDP que acuda por el servicio al establecimiento de salud.

Para estimar la demanda en la situación «con proyecto» se siguen los pasos que se presentan en el gráfico 36.

Gráfico 36
Pasos para estimar y proyectar la demanda en la situación «con proyecto»

120



Paso 1. Recopilar evidencias

Para plantear la demanda en la situación «con proyecto» debes tener una alta certidumbre sobre los cambios que pueden generar las acciones incluidas en el proyecto, en el comportamiento de la población demandante y en los ratios de concentración; al igual que acerca de la magnitud de esos cambios.

32. Preguntada la población de un centro poblado sobre las causas por las que no se trasladaba a otro para recibir atención especializada de salud, declaró que era por temor pues en el camino había zonas donde caían rocas. Lo mismo ocurre en Lima donde muchas personas evitan circular por la vía de la Costa Verde por los accidentes ocurridos por la caída de piedras.

Averigua sobre experiencias similares que se hayan realizado y la eficacia de estas, busca investigaciones sobre el tema o informes de evaluación *ex post*. También puedes indagar si el sector ha establecido algún indicador.³³ El análisis de esa información te permitirá sustentar los cambios que plantearás y estimar su magnitud.

Paso 2. Definir cambios en los determinantes de la demanda

Sobre la base del análisis de la información que recabaste, plantea los posibles cambios que generaría el proyecto, los cuales pueden ser:

- ▶ *Incremento de la población demandante efectiva*: una proporción de la población demandante potencial que antes no acudía a recibir el servicio decide hacerlo. Por ejemplo, debido a las campañas de difusión e información sobre las ventajas de usar el servicio, la población acude al establecimiento a atender sus problemas de salud.
- ▶ *Incremento en el ratio de intensidad del uso del servicio*: la población demandante efectiva acude más veces para recibir el servicio. Por ejemplo, debido a que la carretera ha mejorado, disminuye el tiempo de viaje lo que permite que los transportistas realicen más viajes por día, incrementándose así el IMD.
- ▶ *Cambios en la cantidad requerida del servicio por usuario*: por ejemplo, un proyecto de riego considera mejorar la técnica de riego, lo que influirá en la cantidad de agua que demandarán los productores por área de cultivo en un determinado periodo.

121

Paso 3. Estimar y proyectar la demanda

Definidos los cambios y los indicadores de magnitud, proyecta nuevamente:

- ▶ La población demandante efectiva, si se modificase la proporción de esta en relación con la población demandante potencial.
- ▶ La demanda del servicio, si se modifica la población demandante efectiva o el ratio de concentración o intensidad de uso, o la cantidad demandada por usuario.

En este escenario debes considerar los parámetros y las tendencias (factores externos) que aplicaste para la estimación de la demanda en la situación «sin proyecto» y modificar solamente aquellas que correspondan a los cambios generados por el proyecto.

33. Para los proyectos de carreteras, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones ha definido que la demanda generada por su mejoramiento alcanzaría hasta un 15 % de la demanda estimada en la situación «sin proyecto».

TEN PRESENTE

Para proyectar la demanda debes considerar:

- Los bienes y/o los servicios que se proporcionarán a los usuarios en la fase de postinversión.
- La evolución de la población demandante (potencial y efectiva) en el horizonte de evaluación.
- Los ratios de concentración o de intensidad de uso del servicio y sus probables cambios.

En el cuadro 26 puedes consultar aspectos referidos a la población demandante y la unidad de medida de la demanda para algunas tipologías de proyectos.

Cuadro 26

Ejemplos de población demandante y de unidad de medida de la demanda

Sector o tipología	Población de referencia	Población demandante potencial	Población demandante efectiva	Demanda (unidad de medida)
Servicios de agua potable*	Población total del área de influencia.	Población total del área de influencia que no recibe el servicio o lo recibe con una calidad inadecuada.	Población que solicita el servicio con condiciones de calidad.	N.º de litros/segundo
Servicios de agua para riego*	Familias que tienen terrenos aptos para la actividad agrícola en el área de influencia.	Familias que tienen terrenos aptos para la actividad agrícola y tienen déficit hídrico.	Familias que solicitan el servicio a la organización de usuarios.	N.º m ³ de agua/año
Servicios de alcantarillado*	Población total del área de influencia.	Población total del área de influencia que no recibe el servicio o lo recibe con una calidad inadecuada.	Población que solicita el servicio con condiciones de calidad.	N.º de litros/segundo
Carreteras*	Población total del área de influencia.	Población con necesidad de trasladarse (viaje).	Población que busca trasladarse.	N.º de vehículos (IMD)
Servicios de educación inicial	Población del área de influencia entre 3 y 5 años.	Es igual a la población de referencia cuando no existen instituciones educativas privadas.	Población de 3 a 5 años que se matricula en la institución de educación inicial.	N.º de matrículas
Servicios de electrificación rural (mejoramiento)	Población total del área de influencia (localidad).	Abonados domésticos (número de hogares), abonados comerciales, abonados de uso general y abonados de pequeña industria.	Abonados que solicitan conectarse al sistema eléctrico.	N.º de kWh/mes

Sector o tipología	Población de referencia	Población demandante potencial	Población demandante efectiva	Demanda (unidad de medida)
Servicios de electrificación rural (instalación o ampliación)	Población total del área de influencia (localidad).	Igual a la población de referencia.	Igual a la población demandante potencial.	N.º de kWh/mes
Pistas y veredas*	Población total del área de influencia.	Población con necesidad de trasladarse.	Población que busca trasladarse.	N.º de vehículos (IMD) N.º de peatones (IMD)
Servicios de limpieza pública (residuos sólidos)*	Población total del área de influencia.	Población total del área de influencia.	Población que solicita el servicio con condiciones de calidad.	N.º de toneladas/día
Servicios de seguridad ciudadana	Población del área de influencia.	Población que requiere servicios de seguridad ciudadana.	Población que busca el servicio de seguridad ciudadana.	N.º de km patrullados N.º de horas vigiladas N.º de atenciones de ocurrencias delictivas
Servicios de salud*	Población del área de influencia por grupos de edad y/o sexo, relacionados con los servicios de salud analizados.	Grupo de población que tiene necesidad de los servicios de salud.	Grupo de población que acude al establecimiento de salud.	N.º de atenciones de salud (preventivas y recuperativas)
Servicios de transporte terrestre*	Población total del área de influencia.	Población con necesidad de trasladarse (viaje).	Población que busca trasladarse.	N.º de pasajeros/hora/sentido

* Fuente: Anexo SNIP 09.

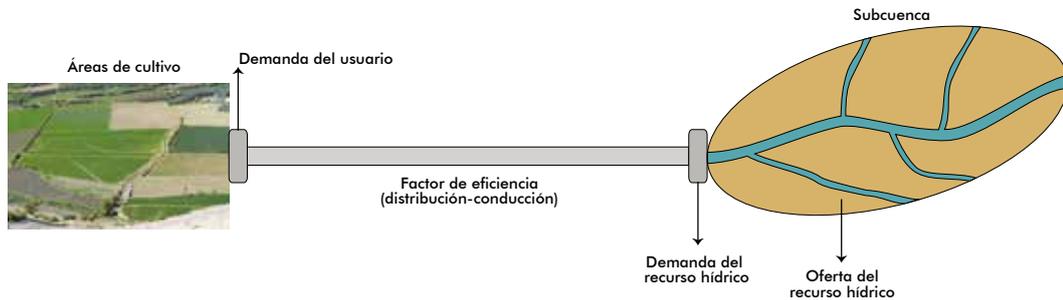
A continuación desarrollamos otros dos ejemplos de estimación y proyecciones de la demanda.

«Proyecto de mejoramiento y ampliación del servicio de agua para riego»

En este ejemplo, al que nos referiremos como «PIP de riego», se estimará la demanda de los usuarios de agua para riego (productores), que comprende los requerimientos de agua de los cultivos y la eficiencia de aplicación en la parcela. Este valor sirve de base para la determinación de la demanda del recurso hídrico³⁴ con la cual se realiza el balance hídrico. La ilustración 29 muestra los conceptos.

34. Conocida también como la demanda del proyecto. Es el volumen cuya disponibilidad se gestiona ante la Autoridad Nacional del Agua en su nivel correspondiente.

Ilustración 29 Conceptos sobre la demanda, «PIP de riego»



De acuerdo con el diagnóstico, en el ámbito de influencia hay 800 familias con 1980 hectáreas (ha) de terrenos aptos para la producción agrícola, ubicadas en tres sectores, como se aprecia en la ilustración 30.

Ilustración 30 Ámbito de influencia, «PIP de riego»

SECTOR A	SECTOR B	SECTOR C
520 ha	630 ha	830 ha
250 familias	320 familias	230 familias

Las fotografías muestran: Sector A (izquierda) con campos verdes y canales; Sector B (centro) con campos verdes y canales; Sector C (derecha) con campos verdes y canales.

124

Actualmente, 550 familias se dedican a la actividad agrícola, mientras que las demás no pueden hacerlo aún porque tienen restricciones en la disponibilidad de agua, así como tecnológicas y financieras.

a) Estimación de la demanda de los usuarios en la situación «sin proyecto»

Paso 1. Definir el servicio y la unidad de medida

El servicio que se dará en la fase de postinversión es provisión de agua para riego. La unidad de medida es l/s o m³/s.

Paso 2. Estimar la población demandante

- Población de referencia
La población relacionada con el proyecto son las familias que tienen terrenos aptos para la producción agrícola en el área de influencia. Las familias que cumplen esta condición son las 800.
- Población demandante potencial
La PDP es aquella que tiene déficit hídrico, según el diagnóstico, las 800 familias tienen déficit hídrico por lo que también constituyen la PDP.

- Población demandante efectiva
Sobre la base de la investigación de campo se identificó que 550 familias que se dedican a la actividad agrícola efectivamente demandan agua para riego, mientras que 250 familias con terrenos aptos tienen que resolver otras restricciones para poder dedicarse a la actividad agrícola y, por tanto, demandar el servicio. En consecuencia, la PDE serán 550 familias.
Estas 550 familias poseen un total de 1 160 hectáreas, de las cuales 720 se encuentran bajo riego y 440 se cultivan bajo secano. El cuadro 27 muestra la estimación de la población demandante efectiva en la situación sin proyecto y las áreas de cultivo que poseen.

Cuadro 27
Ejemplo de estimación de la población demandante efectiva,
«PIP de riego»

Ubicación	Población de referencia		Población demandante potencial		Población demandante efectiva		
	Número de familias	Total de hectáreas	Número de familias	Total de hectáreas	Número de familias	Total de hectáreas	Hectáreas bajo riego
Sector A	250	520	250	520	100	200	—
Sector B	320	630	320	630	220	460	220
Sector C	230	830	230	830	230	500	500
Total	800	1 980	800	1 980	550	1 160	720

En este caso, las proyecciones de la población demandante no dependerán de la evolución de la población sino de las familias o de los productores que demandarán el servicio. En el ejemplo se asume que durante el horizonte de vida útil del proyecto las 250 familias no superarán sus actuales restricciones para cultivar sus terrenos; por ello, la población demandante efectiva que se considera en el horizonte de evaluación son 550 familias.

Paso 3. Estimar la demanda

Para estimar la demanda se debe disponer de información sobre la cédula de cultivo, el calendario agrícola y los requerimientos de agua para cada cultivo en sus distintos periodos de desarrollo. Esto incluye información acerca de los ciclos productivos y fenológicos del cultivo,³⁵ de manera tal que se pueda conocer qué condiciones climáticas (temperatura, precipitación, humedad relativa, entre otros) son las óptimas para los cultivos del estudio. Con esta información se determina el ratio de consumo de agua por hectárea (módulo de riego).

Según el diagnóstico, la cédula de cultivo es diferente por sectores y por ello también lo son los requerimientos de agua. Simplificando el proceso,³⁶ se considera que la demanda

35. La fenología permite evaluar la interacción entre los requerimientos climáticos de la planta y las condiciones del tiempo y del clima reinantes en su hábitat. Las principales fases, dependiendo del cultivo, son brotamiento, floración y maduración.
36. La estimación de la demanda de agua para riego se desagrega por meses, ya que varía en función del ciclo de los cultivos. Se calcula con las variables sobre evapotranspiración, factores de cultivo, precipitación efectiva y eficiencia de aplicación de riego en la parcela, en la situación sin proyecto.

promedio de agua actual es de 1,0 l/s/ha en el sector A, de 1,5 l/s/ha en el sector B y de 1,0 l/s/ha en el sector C.

Para estimar la demanda de los usuarios se considera el módulo de riego en cada sector y el área cultivada en cada uno (cuadro 28).

Cuadro 28
Información para estimación de la demanda de los usuarios, « PIP de riego»

Ubicación	Módulo de riego (l/s/ha)	Área bajo riego (ha)
Sector A	1,0	200
Sector B	1,5	460
Sector C	1,0	500
Total		1 160

La demanda se expresará en términos de miles de m³ (MMC) por año, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Demanda} = (\text{l/s/ha}) \times \text{número de ha} \times 3600 \text{ segundos} \times 24 \text{ horas} \times 365 \text{ días} / 1\,000\,000$$

126

Observa en el cuadro 29 los resultados de la estimación de la demanda total, considerando el número de hectáreas de las 550 familias que demandan agua para riego.

Cuadro 29
Ejemplo de estimación de la demanda, «PIP de riego»

Ubicación	Módulo de riego (l/s/ha)	Área bajo riego (ha)	Demanda de agua (MMC)
Sector A	1,0	200	6 307
Sector B	1,5	460	21 760
Sector C	1,0	500	15 768
Total		1 160	43 835

Paso 4. Proyectar la demanda

Para proyectar la demanda en la situación «sin proyecto» se analizan aquellas variables que inciden en su comportamiento y que pueden variar con independencia de la ejecución del proyecto,³⁷ entre las cuales están:

- El incremento de la temperatura a futuro, que generará un aumento de la evapotranspiración potencial del cultivo (ET_p).

37. Para este análisis se revisa la información sobre la situación actual y las tendencias de las características físicas (temperatura, precipitación y humedad, entre otros) desarrollada en el diagnóstico del área de estudio.

- Los cambios en el comportamiento medio y extremo de la temperatura a futuro que modificarán los patrones de estacionalidad del cultivo, por lo que el calendario del cultivo variará.
- Las tendencias de aumento o de disminución de las precipitaciones, que cambiarán el comportamiento futuro de la precipitación efectiva mensual promedio.
En el ejemplo, se encontró que los efectos del cambio climático se evidencian en incrementos de la temperatura promedio que inciden en el aumento de la ET_o , lo que incrementa la demanda de agua de cultivo en aproximadamente 10 % durante el horizonte de evaluación del proyecto (cuadro 30).

Cuadro 30
Ejemplo de estimación de la demanda a futuro, «PIP de riego»

Ubicación	Situación actual		Situación al año 12	
	Módulo de riego (l/s/ha)	Demanda de agua (MMC)	Módulo de riego (l/s/ha)	Demanda de agua (MMC)
Sector A	1,0	6 307	1,1	6 965
Sector B	1,5	21 760	1,7	24 038
Sector C	1,0	15 768	1,1	17 364
Total		43 835		48 367

Como puedes observar, las modificaciones futuras en el clima debidas al cambio climático influirán en las proyecciones de la demanda en la situación sin proyecto. Al aplicar los nuevos valores de la demanda de agua por hectárea y cultivo en función de la tendencia de incremento de la ET_o se obtienen los resultados del cuadro 31.

En el cuadro podrás apreciar que las proyecciones se han hecho para 12 años: el horizonte de evaluación del proyecto. La información que debes considerar para estimar la brecha es la que corresponde a la fase de postinversión que es de 10 años y se inicia el año 3 del horizonte de evaluación.

Cuadro 31
Ejemplo de la demanda proyectada en la situación sin proyecto, «PIP de riego» (MMC)

Ubicación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	...	Año 12
Sector A	6 943	6 945	6 947	6 948	...	6 965
Sector B	23 965	23 970	23 976	23 982	...	24 038
Sector C	17 310	17 315	17 319	17 323	...	17 364
Total	48 218	48 230	48 242	48 253	...	48 367
Horizonte de evaluación	Fase de inversión		Año 1	Año 2	...	Año 10
			Fase de postinversión			

b) Estimación de la demanda de los usuarios en la situación «con proyecto»

En la situación «con proyecto» debes considerar los cambios que se pueden generar en la población demandante y en el ratio de consumo de agua por hectárea (módulo de riego) por efecto de las acciones incluidas en el proyecto.

Debido a las acciones previstas en el proyecto para que los agricultores apliquen riego en sus parcelas en el sector C se logrará incrementar la eficiencia de aplicación de un 75 % a un 90 %; esta misma eficiencia se espera en el sector A. En el sector B se ha previsto realizar acciones para optimizar la cédula de cultivo y lograr igual eficiencia de aplicación. Con esta intervención se conseguirá que la demanda disminuya a un promedio de 1,1 l/s/ha en los tres sectores a partir del año 2 de la fase de postinversión.

Cuadro 32
Ejemplo de la demanda de los usuarios proyectada en la situación con proyecto, «PIP de riego» (MMC)

Ubicación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	...	Año 12
Sector A	6 943	6 945	6 947	5 790	...	5 804
Sector B	23 965	23 970	23 976	19 985	...	20 032
Sector C	17 310	17 315	17 319	14 436	...	14 470
Total	48 218	48 230	48 242	40 211	...	40 306
Horizonte de evaluación	Fase de inversión		Año 1	Año 2	...	Año 10
			Fase de postinversión			

128

Observa que en esta nueva proyección se asume que las acciones que se realizarán en la fase de inversión tendrán efecto a partir del segundo año de la fase de postinversión; este supuesto puede ser distinto en otros contextos en los cuales los cambios podrían ser graduales. Además, se tienen presentes los efectos del cambio climático que se han considerado al estimar la demanda en la situación sin proyecto.

La demanda de los usuarios te permitirá definir la demanda del recurso hídrico al aplicar a la primera los factores de eficiencia en distribución y en conducción



Veamos en nuestro caso la estimación de la demanda del recurso hídrico considerando una eficiencia de distribución igual a 84 % y una eficiencia de conducción de 48 % en el horizonte de evaluación.

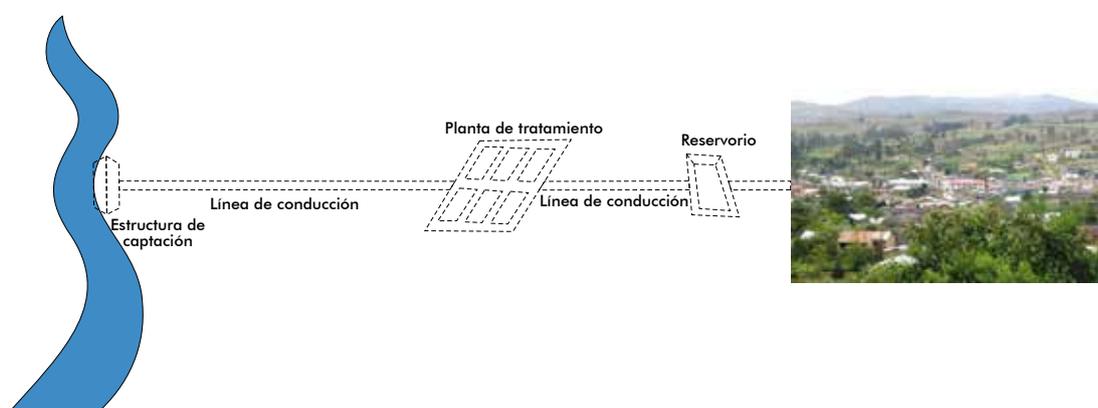
Cuadro 33
Estimación de la demanda del recurso hídrico, «PIP de riego»

Demanda	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	...	Año 12
Usuarios	48 219	48 230	48 241	40 211	...	40 305
Recurso hídrico (MMC)	—	—	119 645	99 730	...	99 963

Caso proyecto de mejoramiento de servicios de agua potable

En el proyecto se considera mejorar el servicio que actualmente se proporciona a la población de una localidad interviniendo en todos los elementos del sistema que se aprecia en la ilustración 31.

Ilustración 31
Elementos de un sistema de agua potable



Paso 1. Definir el servicio y la unidad de medida

En el proyecto se intervendrá en el servicio de agua potable. La unidad de medida de la demanda será m³ de agua por año.³⁸

Paso 2. Estimar y proyectar la población demandante

En este caso la población total del área de influencia es también la población demandante potencial y, dado que solicita la provisión del servicio con los estándares de calidad establecidos, también constituye la población demandante efectiva.

Para las proyecciones de la población demandante se considera la siguiente información:

- Año base de proyección: 2007, en el censo de ese año la localidad tenía una población de 10 234 habitantes.
- Tasa de crecimiento promedio anual: 2,5 %.
- Periodo de proyección: 2007-2034.

Los resultados de las proyecciones de la población se muestran en la columna 4 del cuadro 34.

38. Para dimensionar algunos de los elementos del sistema se necesitará conocer la demanda en términos de litros/segundo (l/s).

Paso 3. Estimar la demanda

Para estimar la demanda de agua por habitante por día se ha considerado la dotación establecida por el sector en 120 l/habitante/día.

Paso 4. Proyectar la demanda

Las proyecciones de la demanda se han realizado tomando en cuenta:

- Fase de inversión: 2 años.
- Fase de postinversión: 20 años.
- Dotación de agua: 120 litros por habitante por día (l/hab./día), los 10 primeros años de la fase de postinversión; y 130 l/habitante/día los siguientes 10 años, puesto que se asume una mayor demanda por el incremento de la temperatura promedio según los escenarios de cambio climático.

Los resultados de las proyecciones de la demanda se muestran en las columnas 6 y 7 del cuadro 34, expresadas en diferentes unidades de medida, utilizadas en el dimensionamiento de los elementos del sistema.

Cuadro 34
Ejemplo de proyección de la demanda, «PIP de agua potable»

Concepto	Horizonte de evaluación	Año	Población	Dotación (l/hab./día)	Demanda (miles de m ³ /año)	Demanda (l/s)
Dato censal		1993	10 234			
Dato censal		2007	14 460			
Fase de inversión (año base)	1	2013	16 769			
Fase de inversión	2	2014	17 188			
Fase de postinversión	3	2015	17 618	120	771,67	24
	4	2016	18 059	120	790,96	25
	5	2017	18 510	120	810,74	26
	6	2018	18 973	120	831,01	26
	7	2019	19 447	120	851,78	27
	8	2020	19 933	120	873,08	28
	9	2021	20 432	120	894,90	28
	10	2022	20 942	120	917,28	29
	11	2023	21 466	120	940,21	30
	12	2024	22 003	120	963,71	31
	13	2025	22 553	130	1 070,12	34
	14	2026	23 116	130	1 096,88	35
	15	2027	23 694	130	1 124,30	36
	16	2028	24 287	130	1 152,41	37
	17	2029	24 894	130	1 181,22	37
	18	2030	25 516	130	1 210,75	38
	19	2031	26 154	130	1 241,02	39
	20	2032	26 808	130	1 272,04	40
	21	2033	27 478	130	1 303,84	41
22	2034	28 165	130	1 336,44	42	

TEN PRESENTE

- En la proyección de la demanda «sin proyecto» debemos considerar las variables que pueden modificar las tendencias en el entorno, sean climáticas (ver ejemplo de riego), demográficas (ver ejemplo de agua potable), económicas, o culturales, entre otras.
- La demanda efectiva «con proyecto» considerará los cambios que puede generar el proyecto en los factores que determinan la población demandante o la demanda.
- La estimación de los cambios generados por el proyecto debe basarse en evidencias o experiencias similares.

3.2.2 Análisis de la oferta

Debemos entender la oferta como la capacidad de producción de un bien o un servicio que cumpla con los estándares establecidos (de cantidad y calidad), la cual dependerá de la capacidad de los recursos o los factores de producción de los que disponga la UP; por eso se recomienda que el diagnóstico de esta considere la información necesaria para estimar la capacidad de cada factor o recurso.

131

La oferta que puede proveer la UP, si existe o ya funciona, se estimará en dos situaciones: 1) sin proyecto y 2) optimizada.

La oferta en la situación «sin proyecto» será igual a la producción que se puede alcanzar con aquel factor que tenga la menor capacidad. No se trata entonces de estimar la oferta proyectando la serie histórica de la producción, sino de estimar la capacidad real que tienen los factores de producción existentes en la UP.

La oferta «optimizada» será igual a la producción que puede alcanzarse interviniendo en los factores con restricciones.

El análisis de la capacidad de cada uno de los factores debe ser cuantitativo y cualitativo. No basta definir la capacidad productora del bien o el servicio en términos de cantidad, sino también evaluar si esa capacidad permite cumplir con los estándares de calidad establecidos.

a) Estimación de la oferta en la situación «sin proyecto»

A continuación se explican los pasos que debes seguir para estimar la oferta en la situación «sin proyecto» (gráfico 37).

Gráfico 37
Pasos para estimar la oferta en la situación «sin proyecto»



Paso 1. Evaluar los factores de producción

Debes evaluar los factores de producción disponibles en la UP para definir si cumplen o no con los estándares o las normas técnicas establecidos. Esta evaluación ya deberías haberla realizado en el diagnóstico de la UP.

Por ejemplo, al evaluar los recursos disponibles en una IE se encontró que dispone de 5 aulas para educación primaria, de las cuales solo 2 cumplen con los estándares establecidos por el sector (área por alumno, iluminación y ventilación, entre otros) y cuentan con el mobiliario y los equipos requeridos en buen estado. Asimismo, tiene 5 profesores.

A partir de esta evaluación se considerará la capacidad de las 2 aulas que cumplen con los estándares, mientras que la capacidad de las otras 3 aulas se tomará como nula (o igual a 0) porque, al no cumplir con los estándares, no prestarían servicios de calidad. Considerar que la oferta es nula no implica que necesariamente se deban reemplazar las aulas sino que, dependiendo de las limitaciones que tienen, se plantearán las acciones correspondientes en el proyecto.

En caso del servicio de agua potable debes tener presente que no basta con tener la capacidad para proveer una determinada dotación de agua, sino que el servicio debe ser permanente (sin interrupciones) y cumplir con los estándares de calidad de agua que se exigen en el sector.

Paso 2. Estimar las capacidades de producción

Para estimar estas capacidades debes tener en cuenta los parámetros definidos por el sector o, de no existir estos, usar referencias internacionales.

En el ejemplo del paso 1, el sector educación ha establecido que en un aula se puede atender hasta 30 alumnos de primaria y que un profesor puede atender como máximo 30 alumnos. Por tanto, la capacidad de la UP en función a las 2 aulas que cumplen con las normas técnicas sería de 60 alumnos, mientras que en función a los 5 profesores sería de 150 alumnos.

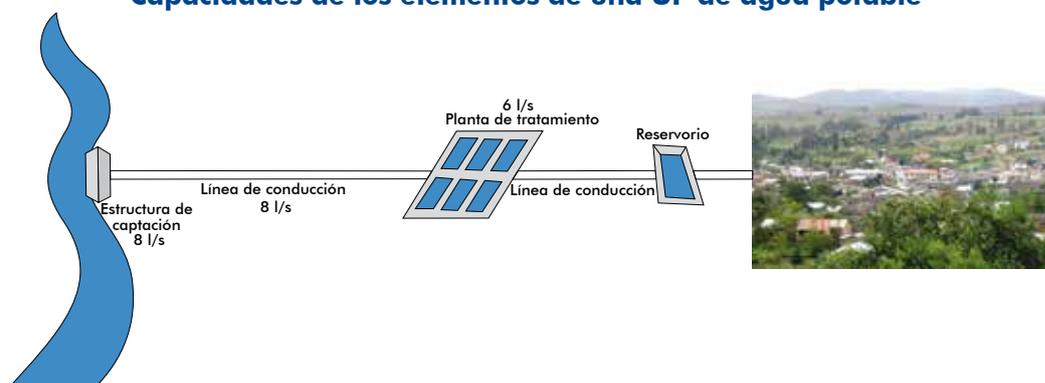
Paso 3. Definir la oferta de la UP

Para definir la oferta de la UP tienes que comparar las capacidades estimadas de cada factor de producción. La oferta de la UP será igual a la menor capacidad que se haya determinado entre los factores.

Respecto de la IE, la oferta de matrículas para educación primaria será de 60 debido a que la capacidad de producción menor entre los factores es el de las aulas.

En el caso de una UP de agua potable se definiría la capacidad en función a la de cada uno de los elementos. Por ejemplo, en un sistema de este tipo se realizó el análisis de capacidades de los distintos elementos y se concluyó que la capacidad de captación y de la línea de conducción es igual a 8 l/s, mientras que la de la planta de tratamiento es de 6 l/s, siendo este último elemento, el de menor capacidad, el que define la oferta de la UP (ilustración 32).

Ilustración 32
Capacidades de los elementos de una UP de agua potable



133

TEN PRESENTE

Para definir la oferta de la UP es importante haber analizado la capacidad de los diferentes factores de producción o de los elementos de los sistemas.

Paso 4. Proyectar la oferta

Para proyectar la oferta en la situación «sin proyecto» en el horizonte de evaluación debes tener en cuenta que las capacidades no siempre se van a mantener constantes, porque puede ocurrir que disminuyan por un deterioro progresivo de los activos o que algunos de ellos ya no puedan continuar operando y las posibilidades de su reposición sean poco probables. Cuando se produce esta disminución en la oferta «sin proyecto» la brecha en la cual intervendrá el PIP será mayor.

Las proyecciones de la oferta se realizarán sobre la base de la evaluación del comportamiento futuro de los factores de producción con los que cuenta la UP.

En el ejemplo relacionado con el servicio de educación primaria se concluyó que las 2 aulas mantendrán su capacidad durante el horizonte de evaluación, ya que tienen una antigüedad de 5 años y su mobiliario y equipos serán repuestos oportunamente. En consecuencia, la oferta en la situación sin proyecto durante el horizonte de evaluación será de 60 matrículas.

En los proyectos que utilizan el recurso agua, la disponibilidad de este podría modificarse debido a los probables efectos del cambio climático. Si la tendencia es de disminución del recurso, entonces la oferta a futuro sería menor.

b) Estimación de la oferta optimizada

La oferta optimizada es el máximo volumen de producción que se puede lograr con los recursos disponibles actualmente, luego de realizar pequeñas intervenciones, como adecuaciones en la infraestructura y mejoras en la gestión, que no involucren gastos significativos, los cuales puedan ser cubiertos por el presupuesto de gastos corrientes de la UP o de la entidad.

La estimación de la oferta optimizada es crucial en el planteamiento de un PIP y su dimensionamiento, por lo que se deben realizar todos los esfuerzos posibles en este campo. El propósito es utilizar al máximo posible los recursos existentes antes de plantear el PIP. Su omisión puede conducir a no identificar acciones con las que es posible incrementar la capacidad de producción de los recursos existentes sin ejecutar inversiones; aún más, en algunos casos bastará con la optimización de la oferta sin necesidad de ampliar capacidades y, por lo tanto, ejecutar un PIP.

Asimismo, si se prescindiera del análisis de la optimización de la oferta se podría incurrir en una inadecuada selección de alternativas, mayores costos de inversión o atribución de beneficios que podrían haberse logrado solo con la optimización de los recursos productivos disponibles.

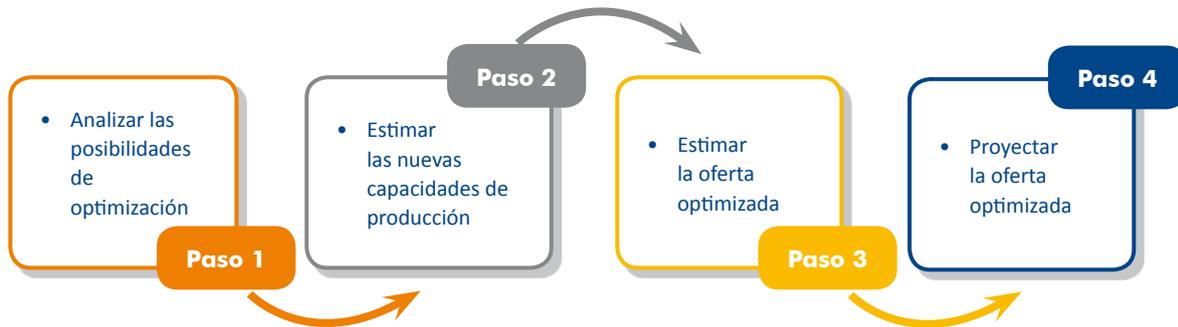
Por ejemplo, en un PIP de servicio de limpieza pública se puede optimizar el uso de los vehículos recolectores existentes, considerando un mayor número de viajes, turnos y ajustes en las rutas, lo cual incrementaría la capacidad de recolección. Ello puede significar una postergación de la inversión en compra de nuevos vehículos para atender la demanda.

A continuación se explican los pasos que debes seguir para estimar la oferta optimizada (gráfico 38).

Paso 1. Analizar las posibilidades de optimización

Con base en los resultados de la evaluación de las capacidades estimadas para cada uno de los factores de producción (paso 3 de la estimación de la oferta sin proyecto), analizarás las posibilidades de superar los «cuellos de botella» en los factores más restrictivos.

Gráfico 38
Pasos para estimar la oferta optimizada



Como medidas para optimizar se pueden considerar las siguientes:

- ▶ Aumento del personal o reasignación del personal existente.
- ▶ Establecimiento de turnos adicionales.
- ▶ Cambio de procesos y/o procedimientos de gestión.
- ▶ Cambio de uso o readecuación de ambientes existentes con pequeñas obras.
- ▶ Reparación, rehabilitación o repotenciación de equipos existentes.

Si del análisis realizado se desprende que las medidas de optimización no pueden concretarse, entonces no procede estimar la oferta optimizada. Por ejemplo, en el caso del PIP de educación primaria, revisado anteriormente, se concluyó que el factor restrictivo son las aulas. Una posible medida de optimización se relaciona con adecuaciones en las 3 aulas que no cumplen con los estándares; sin embargo, ninguna de ellas tiene las dimensiones requeridas por lo que no sería posible la optimización.

135

Paso 2. Estimar las nuevas capacidades

La oferta optimizada se estimará en función a la capacidad que se lograría con la ejecución de medidas como las señaladas en el paso 1 para cada factor restrictivo que fuese posible optimizar.

Paso 3. Estimar la oferta optimizada

La oferta optimizada sería el nivel mínimo que se tendría una vez estimadas las capacidades de los factores restrictivos que fuese posible optimizar.

Paso 4. Proyectar la oferta optimizada

Finalmente, sobre la base del análisis de las capacidades futuras de los factores de producción, se proyectará la oferta en la situación optimizada para el horizonte de evaluación.

«Servicio de hospitalización pediátrica»

A continuación presentamos un ejemplo de optimización de la oferta para el «Servicio de hospitalización pediátrica». En él, los principales factores de producción existentes en la

UPSS de hospitalización pediátrica son las camas y el personal; de manera simplificada se asume que:

- Los días útiles de cada cama son 260 por año.
- Los días promedio de hospitalización por paciente son cuatro días.
- Después de cada egreso las camas no se utilizan un día.
- Un médico puede atender dos pacientes por hora. Cada paciente es atendido una vez por día.
- Una enfermera puede atender 1 paciente por hora. Cada paciente es atendido una vez por día.

Con la información anterior se estima la capacidad de egresos anuales por cama mediante la fórmula:

$$\text{Egresos anuales por cama} = \frac{\text{Días disponibles al año por cama}}{\text{Días promedio hospitalización} + \text{días de descanso}}$$

$$\text{Egresos anuales por cama} = \frac{260}{4 + 1} = 52$$

La capacidad de egresos por médico se estima mediante la fórmula:

$$\text{Egresos anuales por médico} = \frac{\text{Horas disponibles al año} \times \text{atenciones por hora}}{\text{Días promedio hospitalización}}$$

$$\text{Egresos anuales por médico} = \frac{500 \times 2}{4} = 250$$

En el cuadro 35 se muestra las capacidades de los recursos de la UPSS de hospitalización pediátrica.

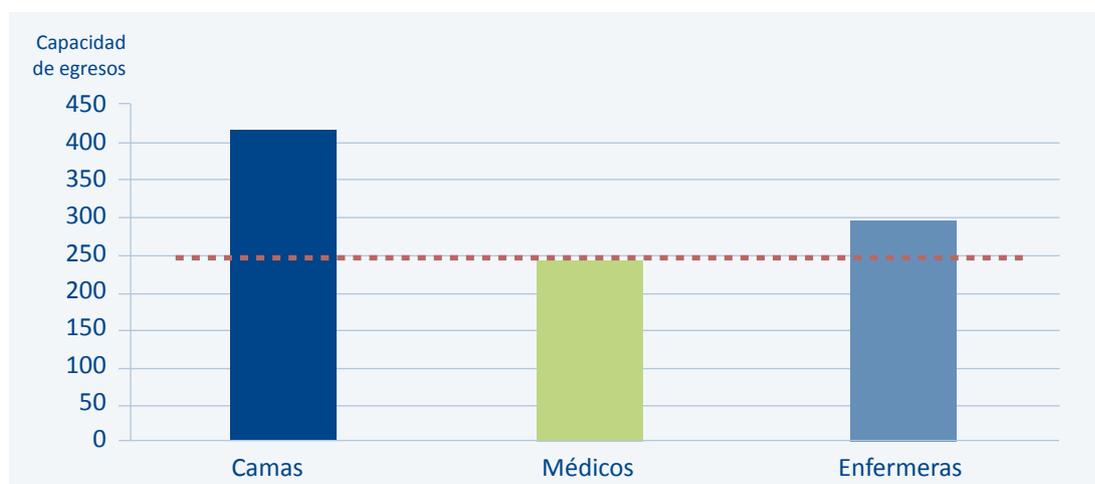
Cuadro 35

Capacidad de los factores de producción, «Servicio de hospitalización pediátrica»

Recurso / Factor	Disponibilidad		Número de recursos	Capacidad total de egresos por año
	Unidad de medida	Cantidad		
Camas				416
Cama metálica completa	Días/año	260	3	156
Cuna para lactantes	Días/año	260	3	156
Cuna para recién nacidos	Días/año	260	2	104
Médicos	Horas/año	500	1	250
Enfermeras	Horas/año	600	2	300

Analizando las capacidades de los factores se concluye que con las camas disponibles se pueden atender 416 egresos, mientras que con el personal la capacidad es menor, el factor médico es el restrictivo. Por tanto, la oferta de la UPSS de hospitalización pediátrica es de 250 egresos, como se aprecia en el gráfico 39.

Gráfico 39
Oferta en la situación sin proyecto,
«Servicio de hospitalización pediátrica»



A continuación, sigamos los pasos indicados para optimizar la oferta.

Paso 1. Analizar las posibilidades de optimización

En nuestro ejemplo analizamos el factor restrictivo (personal médico) y se estableció que es posible incrementar la capacidad de este factor con la reprogramación del tiempo del personal médico de los otros servicios para aumentar las horas disponibles en la UPSS con un médico adicional. Igualmente, se puede incrementar la disponibilidad de una enfermera en el servicio de hospitalización.

Paso 2. Estimar las nuevas capacidades

Como resultado de la reprogramación del tiempo, ahora otro médico destina horas al servicio, al igual que otra enfermera, lo que aumenta la capacidad de producción de ambos factores en el servicio de hospitalización pediátrica, como se aprecia en el cuadro 36.

Cuadro 36
Estimación de las nuevas capacidades,
«Servicio de hospitalización pediátrica»

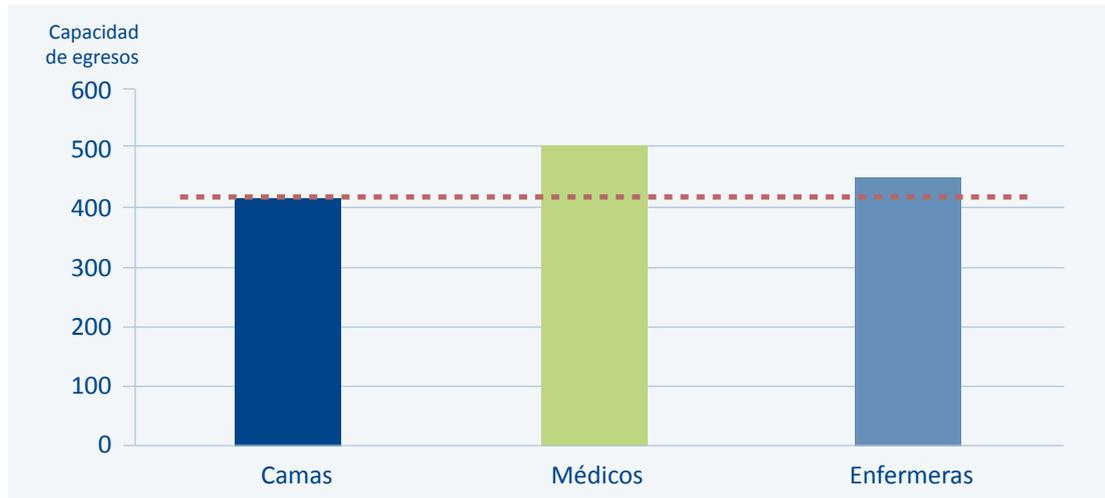
Recurso / Factor	Disponibilidad		Número de recursos	Capacidad total de egresos por año
	Unidad de medida	Cantidad		
Camas				416
Cama metálica completa	Días/año	260	3	156
Cuna para lactantes	Días/año	260	3	156
Cuna para recién nacidos	Días/año	260	2	104
Médicos	Horas/año	500	2	500
Enfermeras	Horas/año	600	3	450

Con la mayor disponibilidad de médicos, ahora el factor restrictivo son las camas, cuya capacidad no se puede ampliar con acciones de optimización.

Paso 3. Estimar la oferta optimizada

La oferta optimizada sería de 416 egresos por año en función a la disponibilidad de camas, como se observa en el gráfico 40.

Gráfico 40
Estimación de la oferta optimizada,
«Servicio de hospitalización pediátrica»



Paso 4. Proyectar la oferta optimizada

La oferta optimizada que se ha estimado se mantendrá durante el horizonte de evaluación.

138

TEN PRESENTE

En algunas tipologías de proyectos va a ser necesario que estimes la oferta de otras UP a las cuales podría acceder la población demandante efectiva; ya que esto puede influir en la determinación de la brecha a atenderse con el proyecto, o en la definición de alternativas de solución del problema.

3.2.3 Brecha oferta-demanda

La brecha oferta-demanda se determina a partir de la comparación entre la demanda sin proyecto (o con proyecto, si fuera el caso) y la oferta sin proyecto (u oferta optimizada, si fuese factible tal optimización).



Para efectuar el balance y estimar la brecha entre la demanda y la oferta «sin proyecto» es necesario que ambas variables se expresen en la misma unidad de medida (por ejemplo: m³ de agua, matrícula de alumnos, atenciones de salud, kWh o kW por mes, atenciones en servicios administrativos, o transacciones de información).

A continuación, te mostramos un balance oferta-demanda para un PIP de servicios de educación primaria, se aprecia que ambas variables tienen el mismo indicador: número de matrículas (cuadro 37).

Cuadro 37
Estimación de la brecha oferta-demanda
en un PIP de servicios de educación primaria

N.º de matrícula	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Oferta	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Demanda	160	163	166	169	172	175	178	181	185	188
Brecha	-100	-103	-106	-109	-112	-115	-118	-121	-125	-128



IDEAS FUERZA



- ▶ Definir el horizonte de evaluación del proyecto es necesario para las proyecciones de la demanda y de la oferta, y para la estimación de los costos y los beneficios. No siempre es igual al periodo de vida útil del proyecto.
- ▶ Para el análisis de la demanda y de la oferta, lo primero que se debe hacer es definir el(los) bien(es) o el (los) servicio(s) que se ofrecerá(n) en la fase de postinversión.
- ▶ La población demandante se expresa en el número de usuarios; mientras que la demanda, en cantidad de servicios.
- ▶ Al proyectar la oferta y la demanda en la situación sin proyecto se deben analizar los factores que pueden ser sensibles a cambios del entorno (clima, demografía o economía, entre otros).
- ▶ Puede estimarse la demanda en la situación con proyecto siempre y cuando este genere cambios en el comportamiento de la población demandante, sea en la cantidad o en los ratios de concentración o de uso del servicio.
- ▶ Siempre es necesario analizar las posibilidades de optimizar la oferta, porque así se pueden ahorrar recursos.
- ▶ La brecha se determina comparando la demanda efectiva con la oferta, sea esta la oferta en la situación sin proyecto o la oferta optimizada. La brecha es el primer referente para la definición de la dimensión del proyecto.
- ▶ No es correcto efectuar el balance utilizando la oferta «con proyecto», pues esta ya cubriría la demanda total y el resultado sería que no existe déficit.

3.3 Análisis técnico de las alternativas

Al realizar los estudios de preinversión de un proyecto se busca optimizar el uso de los recursos públicos; esto supone que para cada alternativa de solución que hayas identificado, aun cuando sea única, respondas las siguientes preguntas:

¿Dónde se producirá el bien y/o el servicio?	Localización
¿Cómo se producirá el bien y/o el servicio?	Tecnología
¿Cuánto se producirá del bien y/o del servicio?	Tamaño
¿Cuándo se ejecutará la inversión?	Momento

Para realizar el análisis debes tener en cuenta las normas técnicas sectoriales o nacionales, según la tipología del PIP, en relación con la definición de la ubicación de la UP y/o el proyecto, las tecnologías que pueden aplicarse y el tamaño óptimo; aquellas asociadas a la gestión del riesgo de desastre, a los posibles impactos ambientales del proyecto y los efectos del cambio climático, si fuera el caso.

Es posible que al efectuar este análisis identifiques diferentes opciones de localización, tecnología y tamaño, las cuales pueden, de manera asociada, configurar alternativas técnicas, que luego tendrán que ser evaluadas para determinar la más conveniente.

Se debe considerar que existe interdependencia entre los aspectos técnicos. Por ejemplo, una opción de tecnología constructiva para una línea de conducción de agua estará asociada a las características físicas de una opción de localización; o la tecnología puede condicionar el tamaño del proyecto en función a la capacidad mínima de los equipos disponibles, o debe responder a las condiciones climáticas de determinada localización.

A continuación, se muestra el ejemplo de un proyecto de agua potable en el cual se han identificado dos alternativas de solución: la primera tiene dos alternativas técnicas y la segunda, tres alternativas técnicas, en función de la localización y la tecnología de sus elementos, con lo cual son cinco alternativas a analizar, las cuales son mutuamente excluyentes (cuadro 38).

3.3.1 Aspectos técnicos

a) Localización

En este acápite debes identificar y analizar las opciones de localización existentes para seleccionar las técnicamente factibles y que cumplan con las exigencias de las normas, las cuales deben analizarse desde el punto de vista económico. La información para este análisis se obtiene del diagnóstico del área de estudio del proyecto (Módulo Identificación).

Cuadro 38
Ejemplo de identificación de alternativas técnicas

Alternativas de solución	Alternativas técnicas			
	Localización	Tecnología	Tamaño	Resultado final
1. Captación de aguas subterráneas (pozos tubulares)	Localización A	Pozos y línea de impulsión	100 l/s	Pozos y línea de impulsión para 100 l/s, localizados en A
	Localización B	Pozos y línea de impulsión	100 l/s	Pozos y línea de impulsión para 100 l/s, localizados en B
2. Captación de aguas superficiales de quebrada	Localización A	Captación y línea de conducción con tubería de polietileno	100 l/s	Captación y línea de conducción con tubería de polietileno para 100 l/s, localizadas en A
		Captación y línea de conducción con tubería de PVC	100 l/s	Captación y línea de conducción con tubería de PVC para 100 l/s, localizadas en A
	Localización B	Captación y línea de conducción con tubería de PVC	100 l/s	Captación y línea de conducción con tubería de PVC para 100 l/s, localizadas en B

El gráfico 41 muestra los pasos a seguir para el análisis de la localización de un PIP.

142

Gráfico 41
Pasos para el análisis de localización



Paso 1. Identificar las normas técnicas y los factores condicionantes

Identifica los criterios y los factores condicionantes de la ubicación de la UP y, en ese marco, establece los estudios de base y la información que se requiere para evaluar las opciones de localización del PIP o de sus elementos. Entre los factores condicionantes figuran, entre otros:

- ▶ Concentración de la población objetivo
- ▶ Vías de comunicación

- ▶ Vías de acceso a la UP
- ▶ Facilidades de acceso para personas con discapacidad
- ▶ Facilidades para la provisión de recursos e insumos
- ▶ Disponibilidad de servicios básicos (agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, telecomunicaciones, entre otros)
- ▶ Exposición a peligros (en función al área de impacto)
- ▶ Clima, ambiente y salubridad
- ▶ Características del terreno: suelos y topografía
- ▶ Precio del terreno
- ▶ Tendencia de ocupación del territorio y su valor
- ▶ Planes reguladores de ordenamiento urbano y de acondicionamiento territorial

Paso 2. Elaborar estudios de base y recopilar información

De acuerdo con los requerimientos de los estudios de base establecidos para la tipología de PIP, según las normas técnicas, se elaborarán los que correspondan de manera que se pueda disponer de información sobre tipo y calidad de suelos, topografía, geología y existencia de flujos de agua, entre otros.

Sobre la base del diagnóstico precisa aquella información que permitirá evaluar los factores condicionantes de la localización.

Paso 3. Evaluar el cumplimiento de las normas referentes a localización

Con los resultados de los estudios de base se evaluará si las opciones de localización cumplen con las normas técnicas, aquellas que no lo hagan deben rechazarse. Por ejemplo:

- ▶ Para la selección del área donde se ubicará un relleno sanitario existen criterios técnicos establecidos por la autoridad de salud que deben ser tomados en consideración para una primera selección y, luego, evaluar socialmente las alternativas no desechadas (aplicando la metodología costo-beneficio o el criterio de costo mínimo).
- ▶ En el sector salud, la Resolución Ministerial 335-2005/MINSA establece las consideraciones a tener en cuenta para la localización de los establecimientos de salud; por ejemplo, que no haya ruidos molestos, que existan facilidades de acceso y que no estén expuestas a determinados peligros.

Las opciones que pasen esta primera evaluación deben luego analizarse y compararse a través de indicadores de rentabilidad social (ver Módulo Evaluación).

Paso 4. Evaluar los factores condicionantes de la localización

Las opciones de localización que cumplen con las normas deben analizarse en función de los factores condicionantes para la viabilidad técnica que se identificaron en el paso 1. Por ejemplo:

- ▶ Concentración de la población objetivo, la UP debería ubicarse lo más cerca posible a los usuarios. También en algunos casos el grado de dispersión de la población va a condicionar el uso de tecnologías apropiadas (energía con paneles solares, letrinas con arrastre hidráulico para disposición de excretas).
- ▶ Si no existe disponibilidad de los servicios básicos (agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, telecomunicaciones, entre otros) que requiere la UP se tendría que invertir en estos, lo cual incrementará los costos de inversión del proyecto.
- ▶ Los usuarios deben acceder a la UP sin dificultades, esto supone que dispongan de vías adecuadas e interconectadas a otras vías de la localidad o a carreteras, evitando en lo posible zonas de congestión de tránsito. Es el caso, entre otros, de proyectos para servicios de salud, educación, atención de emergencias e incendios (bomberos), y seguridad ciudadana.
- ▶ Si en la localización planteada se generaran efectos ambientales negativos se deberían analizar otras alternativas, pues la mitigación de estos va a implicar mayores costos de inversión.

Como resultado de la evaluación de los factores condicionantes se identificarán las alternativas posibles de localización para que la UP proporcione los servicios en forma eficiente y los usuarios puedan acceder sin dificultades a estos.

144

TEN PRESENTE

Las alternativas de localización pueden generar distintos costos de inversión, operación y mantenimiento que debes tomar en cuenta en la estimación de los costos para su respectiva evaluación y selección. Cuando existe una UP, en el diagnóstico se analiza si su localización cumple con las normas. Si no fuese así, en el planteamiento del proyecto se deberán haber considerado medidas para corregir dicha situación.

«PIP de servicios de limpieza pública»

Veamos un ejemplo en un proyecto de mejoramiento de servicios de limpieza pública donde hay alternativas de localización del relleno sanitario para mostrar, de manera muy resumida, la aplicación de los pasos antes señalados.

Paso 1. Identificar las normas técnicas y los factores condicionantes

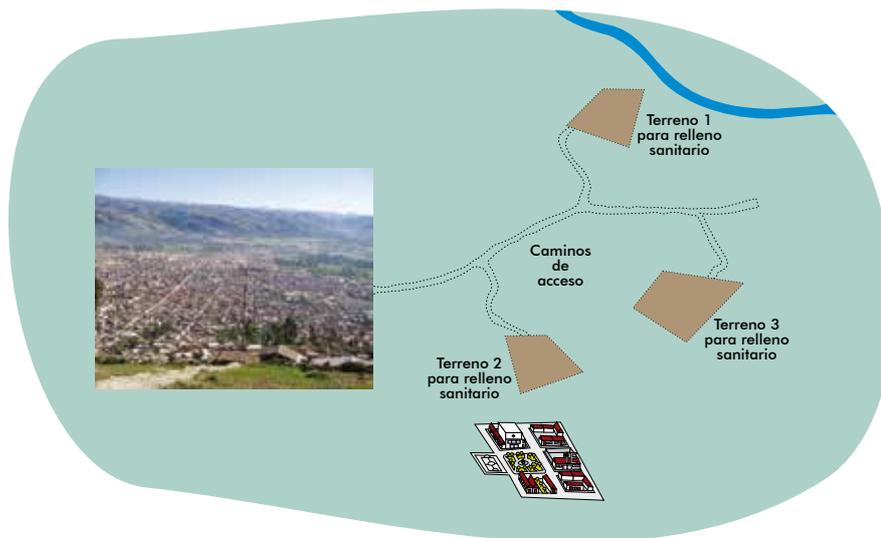
Se han consultado las normas vigentes para analizar las alternativas de ubicación del relleno sanitario, principalmente el artículo 67 del Decreto Supremo 057-2004-PCM, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos. Entre los criterios para el estudio de selección se consideran:

- Compatibilidad con el uso del suelo y los planes de expansión urbana de la municipalidad provincial.
- Compatibilidad con el plan de gestión integral de residuos sólidos de la provincia, si lo tuviese.
- Minimización y prevención de los impactos sociales y ambientales negativos que se puedan originar por la construcción, la operación y el cierre.
- Los factores climáticos, topográficos, geológicos, geomorfológicos e hidrogeológicos, entre otros.
- Prevención de riesgos sanitarios y ambientales.
- Preservación del patrimonio arqueológico, cultural y monumental de la zona.
- Preservación de las áreas naturales protegidas por el Estado y conservación de los recursos naturales renovables.
- Otros criterios o requisitos establecidos en las normas sobre residuos sólidos.

Paso 2. Elaborar estudios de base y recopilar información

Al efectuarse el trabajo de campo se ubicaron tres posibles alternativas de localización para el relleno sanitario, como se observa en la ilustración 33.

Ilustración 33
Ejemplo de alternativas de localización para el relleno sanitario,
«PIP de servicios de limpieza pública»



Se realizaron los estudios de base y se recopiló la información que permitiría aplicar los criterios que se establecen en las normas.

Paso 3. Evaluar el cumplimiento de las normas referentes a localización

Sobre la base de los estudios y la información recopilados, se evaluó el cumplimiento de las normas del sector, encontrándose que las tres alternativas cumplen con las normas.

Paso 4. Evaluar los factores condicionantes de la localización

Respecto de los factores condicionantes, la evaluación concluye que:

- El terreno 1 está cerca de un cuerpo de agua al que podría afectar el relleno sanitario, y también este podría verse afectado por infiltraciones. En el diseño del relleno debería tomarse en cuenta estos factores para minimizar o reducir estos posibles impactos.

- El terreno 2, aun cuando cumple con las distancias establecidas respecto de centros poblados, la población cercana a este se opone a la instalación del relleno. En el proceso de formulación del proyecto se debe concertar con la población el desarrollo del proyecto; de no lograrse la aprobación, esta alternativa sería descartada.
- El terreno 3 cumple con todos los criterios establecidos.

Para la selección de la mejor alternativa de localización se deberá realizar la evaluación social.

b) Tecnología

Se requiere analizar las opciones de tecnología que pueden emplearse en los procesos para la producción del bien o la prestación del servicio sobre el cual se interviene con el proyecto. Por ejemplo:

- ▶ En un PIP de alcantarillado, el elemento «planta de tratamiento de las aguas residuales» puede tener entre sus opciones tecnológicas: lodos activados, filtros de percolación o lagunas de estabilización. Nótese que las alternativas que pueden aplicarse en la zona del proyecto son mutuamente excluyentes y brindan el mismo servicio.³⁹
- ▶ En un PIP de servicios de agua para riego se ha considerado mejorar la eficiencia en el uso del agua, encontrándose alternativas de riego tecnificado como riego por aspersión, por goteo y por mangas. Véase al respecto las ilustraciones 34, 35 y 36.

146

Ilustración 34
Riego por aspersión



39. No debe entenderse que las alternativas proporcionen la misma cantidad de servicios, sino que estos deben generar el mismo beneficio para cada usuario.

Ilustración 35
Riego por goteo

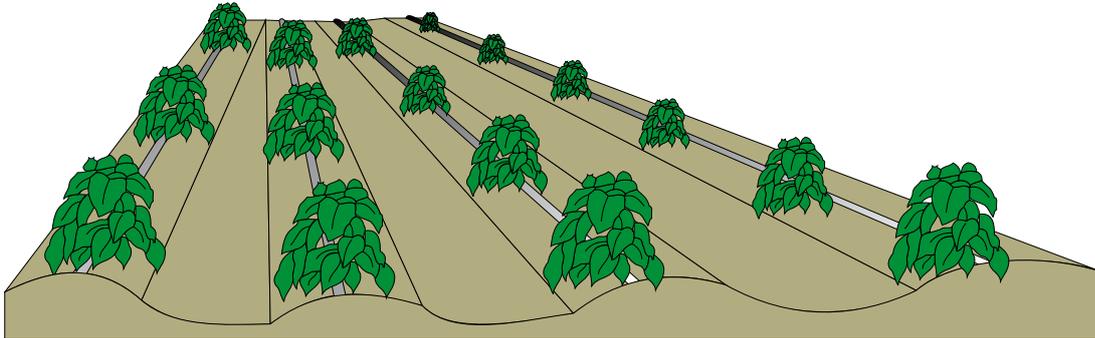
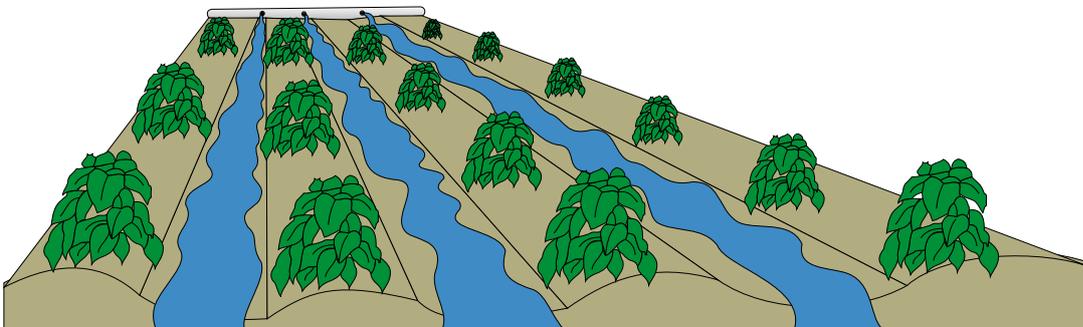
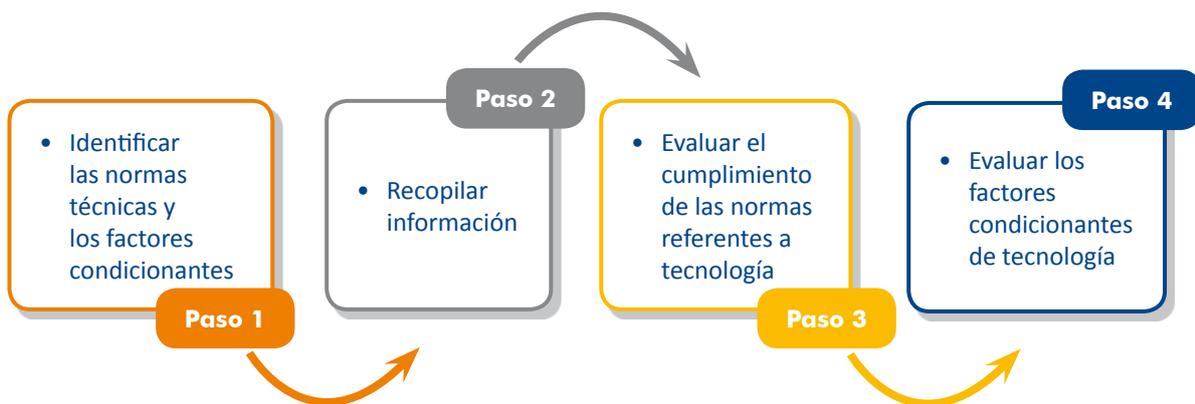


Ilustración 36
Riego por mangas



Para el análisis de las alternativas de tecnología se plantean los pasos que se desarrollan a continuación (gráfico 42).

Gráfico 42
Pasos para el análisis de la tecnología



Paso 1. Identificar las normas técnicas y los factores condicionantes

Al igual que en el tema de localización, debemos revisar y analizar las normas técnicas sectoriales que se deben cumplir cuando se propone una determinada

tecnología para el proyecto. Asimismo, tener presentes los factores que influirán en la selección de la mejor tecnología para las alternativas de solución, entre los que están:

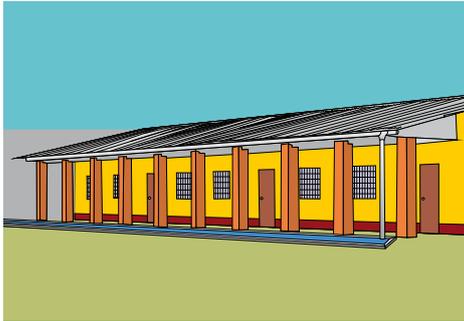
- ▶ *Especificaciones técnicas.* Las características técnicas que se haya planteado en el proyecto condicionan la tecnología que se debe aplicar, sea para la inversión o para la operación y el mantenimiento, lo cual se reflejará en las especificaciones técnicas de los equipos, las técnicas constructivas y los materiales a emplearse, entre otros.
- ▶ *Garantía del servicio de mantenimiento a los equipos.* La sostenibilidad del proyecto depende, entre otros, del mantenimiento oportuno de los equipos. Para seleccionar la tecnología se debe considerar el acceso a servicios de mantenimiento de los equipos.
- ▶ *Grado de dependencia del proveedor.* Se debe considerar el grado de dependencia en relación con el soporte técnico durante la operación, y con la disponibilidad de repuestos en la zona del proyecto o en el país, entre otros.
- ▶ *Entrenamiento que brindará el proveedor.* Cuando se adquiere equipos es importante que quienes vayan a operarlos sean entrenados por el proveedor, este servicio debería considerarse dentro del contrato de suministro.
- ▶ *Obsolescencia tecnológica.* Este factor puede determinar reposiciones continuas, por lo que es importante evaluar el periodo de vigencia tecnológica de los equipos.
- ▶ *Seguridad industrial y riesgos ambientales asociados.* Hay normas que regulan las condiciones en que se tiene que operar, minimizando riesgos operativos y efectos negativos sobre el ambiente. Se debe considerar estas normas en la selección de la tecnología, ya que pueden implicar costos adicionales.
- ▶ *Condiciones climáticas y físicas.* Se debe tener en cuenta las condiciones de la zona donde se ubica el PIP, como: clima, suelos y topografía, entre otros. Por ejemplo, el diseño de la infraestructura para un colegio no será igual en una zona lluviosa que en una donde no hay lluvias (ilustración 37).

En un PIP de servicios de evacuación de aguas residuales (alcantarillado), las tecnologías de tratamiento de aguas deben adecuarse a la altitud. Por ejemplo, las lagunas de oxidación funcionan cuando la altitud es menor a 2000 m s. n. m.

- ▶ *Disponibilidad de recursos.* Las características y la calidad del recurso pueden condicionar la aplicación de una determinada tecnología. Por ejemplo, si el agua que se captará tiene muchos sedimentos o presencia de sólidos o minerales, los procesos y las instalaciones que se requieren son diferentes (sedimentación, floculación, filtración, entre otros) en comparación con una situación en la que el agua es de mejor calidad como la proveniente de un manantial, que requiere solo un proceso de cloración.

Ilustración 37

Ejemplo de alternativas de tecnología en instituciones educativas



Esta IE está ubicada en zona de selva. Su diseño considera un sistema de evacuación de aguas pluviales.



Esta IE está ubicada en la sierra. Su diseño considera las bajas temperaturas y la presencia de lluvias.



Esta IE está ubicada en la costa. Su diseño considera las temperaturas moderadas y la escasa precipitación.

Es importante tomar en cuenta los efectos del cambio climático en la disponibilidad futura de los recursos requeridos por el proyecto, por lo que se deberá indagar si la cantidad o la calidad de estos podrían variar; para ello se revisarán estudios realizados o se consultará con la población. Por ejemplo, en algunas regiones las fuentes de agua superficiales se están agotando, esto genera que se exploren nuevas fuentes asociadas a tecnologías avanzadas como las plantas de desalinización del agua de mar.

Paso 2. Recopilar información

En función de los factores condicionantes se deberá recopilar información relacionada con las distintas alternativas técnicas que se pueden aplicar en el proyecto.

Paso 3. Evaluar el cumplimiento de las normas referentes a tecnología

Con la información recopilada se debe verificar si los requerimientos de insumos y la generación de residuos cumplen con las normas establecidas por el sector. Por ejemplo, en el sector salud existen normas específicas en relación con la tecnología que deben tener los equipos.

Paso 4. Evaluar los factores condicionantes de la tecnología

De acuerdo con los criterios pertinentes para el tipo de proyecto, analiza si existen en el mercado los equipos o los recursos cuyas características cumplan con dichos

critérios. Aquellos que no cumplan con lo requerido deben descartarse; si no se encuentran en el mercado considera los que tengan características equivalentes o similares y cuya adecuación sea factible según los requerimientos del proyecto o, en caso extremo, revisa el planteamiento técnico del proyecto.

Como resultado de la evaluación de los factores condicionantes se identificarán las alternativas de tecnología factibles para que la UP pueda producir con eficiencia los bienes o los servicios.

Las distintas alternativas de tecnología pueden generar diferentes costos de inversión, reposición, operación y mantenimiento que debes tomar en cuenta para la respectiva evaluación social y selección de la mejor opción.

TEN PRESENTE

En el diseño del proyecto se debe tomar en cuenta los enfoques de género e interculturalidad, las normas relacionadas con condiciones especiales de los usuarios como la discapacidad y las medidas de ecoeficiencia aplicables para el sector público, entre otras.

150

c) Tamaño

Se entiende por tamaño la capacidad de producción de bienes y servicios que proveerá el PIP para cubrir la brecha oferta-demanda durante el horizonte de evaluación.

Para el análisis de las alternativas de tamaño sigue los pasos que se desarrollan a continuación (gráfico 43).

Gráfico 43
Pasos para el análisis del tamaño



Paso 1. Identificar las normas técnicas y los factores condicionantes

Para la determinación del tamaño es necesario tener en cuenta nuevamente las normas o los criterios aplicados por los diferentes sectores, según las distintas tipologías de proyectos. Asimismo, los factores que influirán en la determinación del tamaño para las alternativas de solución, entre los cuales figuran:

- ▶ *Brecha oferta-demanda.* La brecha es el primer criterio a tomar en cuenta en la determinación del tamaño del PIP o de sus elementos. Por ejemplo, la brecha a cubrir en un proyecto de agua potable va a influir en el tamaño de la estructura de captación, de la línea de conducción, de la planta de tratamiento y de los reservorios; mientras en un proyecto de servicios de educación inicial la brecha condicionará el número de aulas con su respectivo mobiliario.

En algunos casos, cuando en determinado periodo se presentan pequeñas brechas, no necesariamente debe invertirse para cubrir el total de la brecha y se puede recurrir a racionamientos mínimos que permitan retrasar inversiones. Por ejemplo, en un proyecto de agua potable se espera que un pozo de agua rinda 20 l/s pero la brecha hasta el quinto año llega a 22 l/s; si se invierte en un solo pozo habría una brecha no cubierta de 2 l/s que se puede manejar con racionamiento y retrasar la instalación de otro pozo por más de 5 años.

- ▶ *Periodo de la brecha a considerar.* Al plantear el tamaño del proyecto es necesario conocer el periodo en el que se considerará la brecha a cubrir con el proyecto. Para ello se requiere analizar en qué año del horizonte de evaluación se va a determinar el tamaño de los componentes de inversión, teniendo en cuenta su vida útil, factores técnicos, financieros y normas. Por ejemplo, cuando la brecha oferta-demanda tenga una tendencia creciente, el tamaño podrá establecerse para cubrir el 100 % del último año del horizonte de evaluación. Por el contrario, cuando la brecha es decreciente, el tamaño podrá considerar el 100 % de la brecha del primer año de operación (fase de postinversión) del PIP.

Hay tipologías de proyectos en los que el sector ha definido el periodo de brecha con el que se les dimensiona. Por ejemplo, en proyectos de carreteras o de agua potable y saneamiento, el tamaño se establece considerando la brecha del último año del horizonte de evaluación.

- ▶ *Periodo óptimo de diseño.* En algunos sectores se aplica este concepto para establecer el tamaño de cada elemento de un sistema; por ejemplo, en agua potable y saneamiento se aplica este criterio para dimensionar las capacidades de sus elementos en la inversión inicial como el tamaño de la captación, las líneas de conducción o de impulsión, las plantas de tratamiento y los reservorios, en este caso se considera la brecha al último año; mientras que las redes de distribución y las conexiones domiciliarias se ejecutan para las

áreas con demanda actual y se planifica en los siguientes años su instalación de acuerdo con el crecimiento de la población.

- *Posibilidades de implementación modular.* En los casos en que sea posible la atención gradual de la brecha se dimensiona el proyecto en función al incremento de esta. Por ejemplo, en los PIP de servicios educativos se programa la construcción de aulas conforme se incrementa la demanda; en un PIP de alcantarillado, la planta de tratamiento de aguas residuales puede ampliarse con nuevas lagunas de estabilización en la medida en que vaya creciendo la demanda; igualmente, en un proyecto de limpieza pública, el número de celdas del relleno sanitario también puede aumentarse gradualmente de acuerdo con el incremento de los requerimientos de disposición final.



152

TEN PRESENTE

La implementación modular no es igual a la reposición.

- *Restricciones de localización y tecnología.* En algunos proyectos la localización y la tecnología pueden influir sobre el tamaño. Por ejemplo, en un PIP de limpieza pública el área del terreno disponible determina el tamaño del relleno sanitario; o en un proyecto de salud la tecnología de los equipos médicos tiene una determinada capacidad, lo que condicionará el tamaño.
- *Disponibilidad de recursos.* La disponibilidad de algunos recursos naturales (agua, biodiversidad, suelos y bosques, entre otros) podría verse afectada por cambios en las tendencias de las variables climáticas (como temperatura y precipitación) de tal forma que esta disminuya y afecte el tamaño del proyecto.

Paso 2. Recopilar información

En función de los factores condicionantes se deberá recopilar información que permita definir el tamaño del proyecto o las capacidades de sus elementos.

Paso 3. Evaluar el cumplimiento de las normas referentes y los factores condicionantes del tamaño

Con la información recopilada se debe verificar si las opciones de tamaño del proyecto, o sus elementos, cumplen con las normas establecidas por el sector o con los criterios condicionantes. Por ejemplo, en el sector educación existen normas específicas sobre el área que se debe considerar por alumno según nivel educativo; en el sector transportes, de acuerdo con el IMD corresponde un número de carriles para la superficie de rodadura.

Como resultado de la evaluación se determinará el tamaño del proyecto y, cuando corresponda, las capacidades de sus elementos.

TEN PRESENTE

Con el análisis del tamaño defines la estrategia de cobertura de la brecha durante el horizonte de evaluación del proyecto.

153

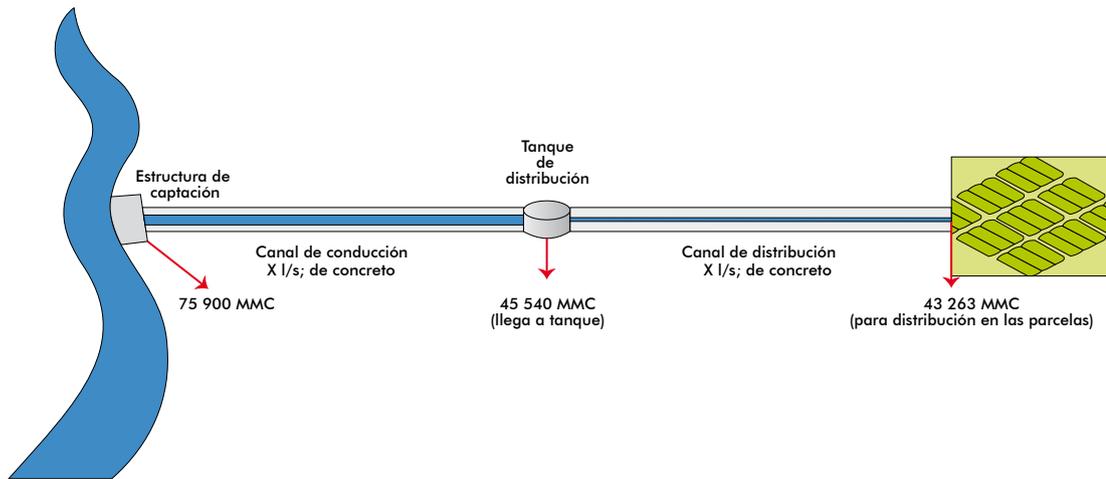
«Proyecto de ampliación y mejoramiento del servicio de agua para riego»

En este ejemplo, que se inició en el acápite de demanda, «PIP de riego», se estimará la capacidad de los elementos del sistema para atender la demanda total, como canales de distribución, canal principal, presa y captación; para lo cual se considerarán los índices de eficiencia en la conducción, la distribución y la estacionalidad de la disponibilidad de agua en la fuente. Así, el tamaño de los elementos considerando la demanda sería:

- Demanda con proyecto al año 12: 43 263 MMC, que es el volumen de agua que se deberá entregar a los usuarios.
- Los canales de distribución deberán disponer de un volumen de 45 540 MMC, considerando una eficiencia de la distribución de 95 %.
- En el canal principal, se deberá disponer de un volumen de 75 900 MMC, tomando en cuenta una eficiencia de conducción de 60 %.
- En consecuencia, la capacidad de captación será de 75 900 MMC.

Con esta información se definirán las características de los elementos del sistema de riego; por ejemplo, la capacidad del canal principal y de distribución en l/s, el material (concreto, mampostería, entubado con PVC) y el volumen del reservorio en m³. La ilustración 38 muestra las capacidades de algunos de los elementos del sistema de riego.

Ilustración 38 Ejemplo de definición del tamaño, «PIP de riego»



d) Gestión del riesgo

En este apartado deberás gestionar en forma prospectiva el riesgo, entendido como el planteamiento del conjunto de medidas que deben realizarse con el fin de evitar y prevenir el riesgo futuro para el PIP.

154

Para gestionar el riesgo debes tener presentes las acciones que se desarrollarán con el proyecto y analizar si se generaría riesgo para la UP que se instalaría, o para los elementos de esta sobre los que se intervendrá.

¿Recuerdas el ejemplo que se desarrolló en el módulo de identificación? En el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel» se definieron tres alternativas de solución sobre la base del análisis de las acciones que hacían posible lograr los medios fundamentales, ahora tendrás presentes dichas acciones para realizar el análisis prospectivo del riesgo para poderlo gestionar, incluyendo las medidas de reducción del riesgo que se pudiesen haber planteado. Veamos la alternativa 1 de solución, en esta hay acciones que se considerarán para el análisis del riesgo (en negritas) que incluyen las que corresponden a una medida de gestión correctiva (cambio de trazo de la línea de conducción y construcción de lagunas de tratamiento) y otras en las que esta no es pertinente, en particular aquellas intangibles (entrenamiento y capacitación, entre otros).

TEN PRESENTE

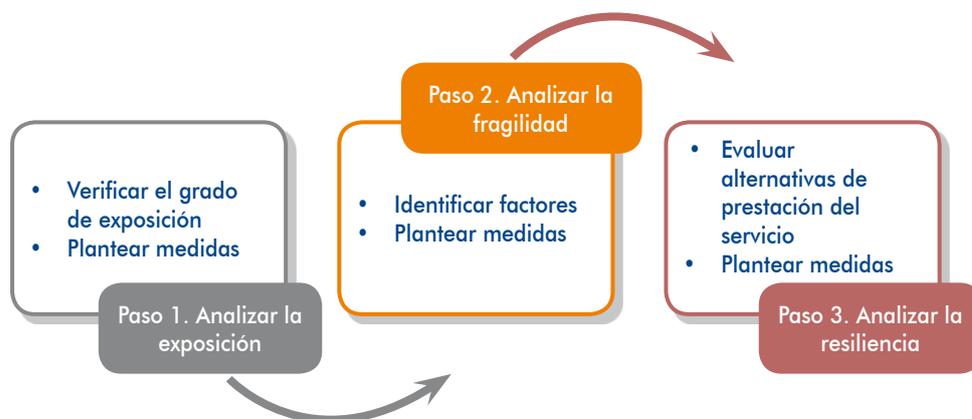
El análisis prospectivo del riesgo se aplica a las acciones consideradas en el proyecto, incluyendo las medidas de gestión correctiva del riesgo que se definieron en el Módulo Identificación.

Alternativa 1

Cambio de trazo de la LC + Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo + Entrenamiento del personal operativo para que realice mantenimiento + Adquisición de equipos y herramientas para mantenimiento + Elaboración de manuales de operación de los elementos del sistema + Capacitación del personal operativo + **Ampliación de la red de colectores y conexiones domiciliarias en la zona sin servicio** + **Conexión de usuarios en zonas que ya cuentan con redes** + **Construcción de lagunas de tratamiento en nueva localización que no tenga fallas** + Revisión y mejoramiento de instrumentos de gestión de los servicios + Entrenamiento a integrantes de la JASS en gestión de los servicios + Desarrollo de instrumentos de gestión para la respuesta ante interrupción del servicio + Capacitación a operadores para la rehabilitación del servicio + Preparación a los usuarios para situaciones de interrupción del servicio.

A continuación se desarrollan los pasos que se seguirán para la gestión prospectiva del riesgo (gráfico 44).

Gráfico 44
Pasos para la gestión prospectiva del riesgo para el PIP



155

Paso 1. Analizar la exposición a peligros

Si bien la exposición a peligros es un factor condicionante de la localización, es necesario que se haga un análisis más exhaustivo de este tema. La localización de la UP que se instalaría con el proyecto, o de los elementos de la UP existente sobre los cuales se intervendrá con este, condicionará la exposición del PIP frente a los peligros que se han identificado en el diagnóstico del área de estudio. Para hacer este análisis realiza el proceso siguiente.

TAREA 1. Verificar el grado de exposición

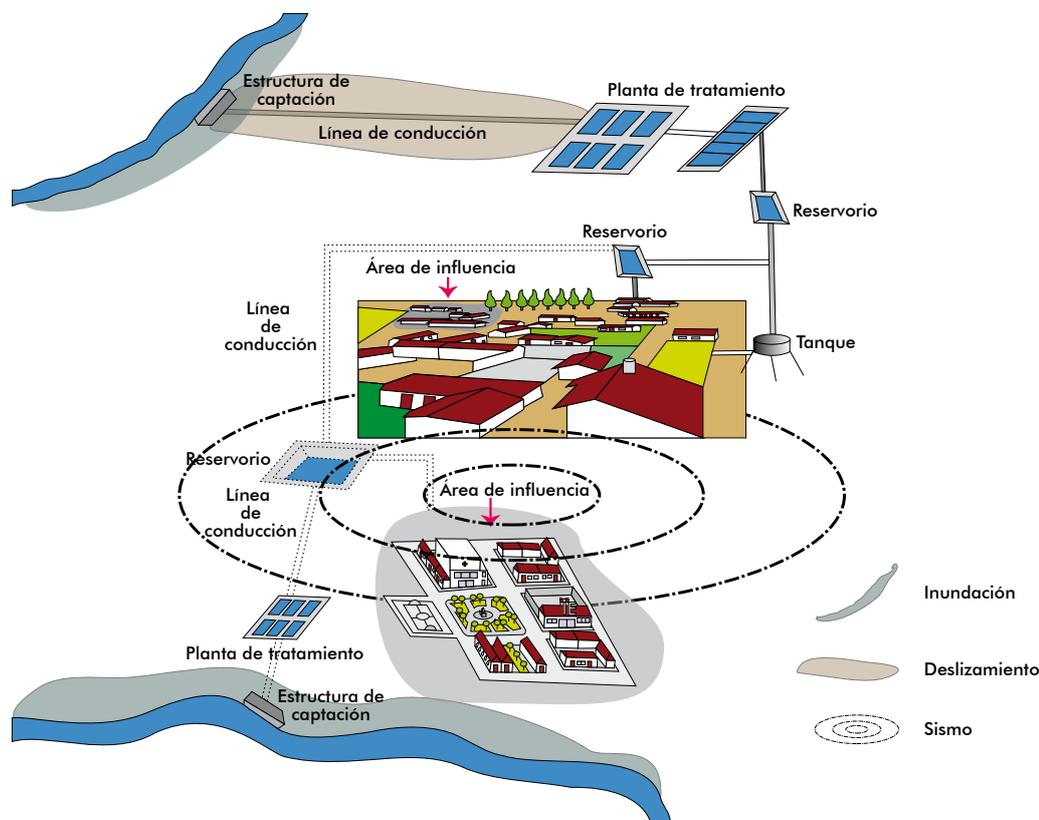
Recuerda que en el diagnóstico del área de estudio determinaste si existían peligros que pudieran impactar en la UP y/o el PIP; ahora que ya tienes información sobre la

ubicación propuesta para el PIP verifica si los elementos considerados en el proyecto se ubican en el área de impacto de algún peligro.

Si concluyes que el PIP o alguno de sus elementos en efecto están expuestos en el área de impacto del peligro, debes analizar las medidas que permitan reducir tal exposición. Se debe tener presente que algunas de las acciones que se ejecutarán con el proyecto son medidas de reducción del riesgo (gestión correctiva del riesgo de la UP existente) cuya exposición también tendrás que verificar.

En la ilustración 39, referida a un PIP de servicio de agua potable,⁴⁰ se observa que los elementos del nuevo sistema (ver las líneas punteadas) estarán también expuestos a peligros; así, la estructura de captación y una parte de la línea de conducción estarán expuestas al peligro de inundaciones, mientras que el reservorio y otra parte de la línea de conducción estarían en una zona sísmica (falla local). Por otra parte, en el sistema existente (parte superior de la ilustración) se identificaron riesgos cuyas medidas de reducción forman parte del proyecto, como: 1) reforzamiento de la estructura de captación, 2) línea de conducción con tubería enterrada y 3) estructuras de protección de ladera. Estas medidas también se evaluarán para no generar riesgos futuros para ellas, lo que impediría que cumplan con su rol.

Ilustración 39
Ejemplo de exposición de la UP y del PIP de servicio de agua potable



40. Recuerda que este caso lo vimos al analizar la dinámica en la definición del área de estudio y el área de influencia.

Como podrás apreciar en el ejemplo, el análisis de la exposición se aplica inclusive a las medidas de reducción del riesgo que se plantearon al definir el proyecto (Módulo Identificación). Se busca determinar si el grado de exposición es bajo, medio o alto, según sea su ubicación dentro del área de impacto de un determinado peligro.

TAREA 2. Plantear medidas de reducción de la exposición

Las medidas para reducir la exposición tienen relación con la localización, entre ellas están:

- *Cambio de localización.* Se deberá indagar sobre otras posibles alternativas de localización del PIP, o del elemento expuesto, donde no existan peligros o estos no sean de grado alto o muy alto. Esas alternativas deben cumplir con las normas técnicas y los factores condicionantes de la localización.
- *Reducción del área de impacto de los peligros.* Si no existiese otra alternativa de localización, se tendrán que analizar medidas técnicas que permitan minimizar el impacto del peligro sobre los elementos, como estructuras de protección que limiten el área de impacto del peligro.

Siguiendo el caso del «PIP de riego» que se presenta en este módulo (determinación de la brecha oferta-demanda), se analizó la localización de los distintos elementos del nuevo sistema (captación, presa, canal de conducción principal y laterales), identificándose que:

- 1) La estructura de captación se ubicará en un área donde puede verse afectada si se produce un fuerte incremento de la velocidad y el caudal del río y no hay otra alternativa de localización técnicamente viable.
- 2) Un tramo del canal principal se ubicará en zona de deslizamientos. A pesar de haberse buscado otras posibles alternativas de localización, no se halló ninguna otra.

Dado que no se han encontrado alternativas de localización técnicamente viables, se plantean como medidas prospectivas para reducir el impacto del peligro las siguientes.



Dos alternativas técnicas para reducir los deslizamientos



A la izquierda se aprecia una alternativa basada en ingeniería estructural y, a la derecha, una alternativa de bioingeniería. Ambas tendrán distintos costos e impactos, cuya medición y evaluación permitirá seleccionar la más conveniente.

- 1) Construir un muro de protección para evitar el socavamiento del suelo donde se ubicarán las bases de la estructura de captación.
- 2) Construir una estructura de protección en el tramo del canal principal expuesto a deslizamientos para reducir el área de impacto de estos, o incrementar la cobertura vegetal para disminuirlos.

Es posible que también se puedan plantear medidas para, manteniendo la localización, incrementar el nivel de resistencia del elemento expuesto, lo cual veremos en el siguiente paso.

Paso 2. Analizar la fragilidad ante el impacto de los peligros

Al analizar el PIP tomarás en cuenta las acciones planteadas en las alternativas de solución y para las cuales has realizado el análisis técnico precedente (localización, tecnología y tamaño).

Para efectuar el análisis prospectivo de fragilidad ejecuta las siguientes tareas.

TAREA 1. Identificar los factores que pueden generar fragilidad

A diferencia del análisis de fragilidad que se realizó en el diagnóstico de la UP para la gestión correctiva del riesgo, la pregunta que debe hacerse ahora que no existe aún el riesgo es ¿qué factores podrían generar la fragilidad del PIP o de alguno de los elementos de este?

158

Por ejemplo, en un PIP la alternativa de solución es instalar un sistema de alcantarillado y se verificó que un tramo del emisor de las aguas residuales cruzaría una quebrada, por lo que existe la posibilidad de rupturas por fuertes caudales si se tiende sobre el cauce de la quebrada, y el diseño o los materiales no son apropiados. Como se apreciará, en ese tramo el emisor sería frágil por la calidad de los materiales.

TAREA 2. Plantear medidas para reducir fragilidad

Una vez identificados los factores que podrían generar fragilidad, se deben explorar las posibles medidas que la eviten o la reduzcan, las que estarán relacionadas con el diseño, los materiales empleados y las normas técnicas de construcción, generales, sectoriales o territoriales.

En el ejemplo que se plantea en la tarea 1 cabría plantear las siguientes medidas:

- 1) Tendido aéreo de la tubería en el tramo de cruce de la quebrada.
- 2) La tubería en el tramo del cruce debería ser de un material más resistente como fierro fundido.

Paso 3. Analizar la resiliencia ante el impacto de peligros

El análisis de resiliencia se refiere a la capacidad que tiene o no la UP para asimilar el impacto del peligro y continuar proporcionando el servicio aun cuando este sea mínimo. Esta capacidad puede reflejarse en: 1) alternativas de prestación

del servicio durante la emergencia, y 2) instrumentos de gestión y capacidades para la respuesta y la recuperación oportuna de esta. Ahora, al realizar el análisis técnico, veremos el caso 1; cuando se plantee la gestión del proyecto se tratará el caso 2.

TAREA 1. Analizar capacidades alternas de prestación del servicio

En un escenario en el cual haya un grado de riesgo que no se ha podido reducir y, por consiguiente, es posible que ocurra un desastre, se debe analizar si se dispone de formas alternas de provisión del servicio en caso la UP sufriese daños; por ejemplo, recursos que operen durante la emergencia o convenios o acuerdos con otras entidades prestadoras, entre otros.

TAREA 2. Plantear medidas para incrementar la resiliencia

Sobre la base del análisis anterior, plantea medidas que permitan incrementar la resiliencia de la UP para que se siga proveyendo el servicio, aun cuando no sea en igual cantidad que en situación de operación normal.

Por ejemplo, una EPS ha previsto un sistema de contingencia para proveer el servicio de agua potable si la estructura de captación y/o la línea de conducción colapsaran por el impacto de los peligros a los que estarían expuestas. El sistema de contingencia captará aguas subterráneas cuyo volumen permitirá dar un servicio racionado mientras se repongan los dos elementos dañados.

Otro ejemplo en atención de salud es disponer de hospitales de campaña que se usan cuando colapsa un establecimiento, o la demanda supera la capacidad de atención existente en una situación de emergencia.

159

Paso 4. Identificar probables daños y pérdidas

Para evaluar la rentabilidad social de las medidas de reducción del riesgo es necesario que se identifiquen los probables daños que pudiese sufrir la UP y sus efectos sobre la prestación del servicio, en un escenario supuesto en el cual no se apliquen las medidas que se han planteado en los pasos precedentes.

Como indicamos en el Módulo Identificación, entre las pérdidas estarían: 1) pérdidas de la capacidad de producción parcial o total, 2) pérdidas de beneficios para los usuarios durante la interrupción del servicio y 3) gastos adicionales en los que incurrirían los usuarios para acceder a los servicios en otras UP alternativas.

Por ejemplo, si en un PIP de ampliación de servicios de salud no se ejecutaran las medidas de reducción del riesgo, el impacto del peligro podría generar los siguientes daños y pérdidas: 1) daños en las instalaciones de los servicios de atención de emergencias y en los equipos, y los consiguientes costos de recuperación; 2) los usuarios no podrían ser atendidos en casos de emergencia, lo cual puede poner en riesgo su vida o generar mayores complicaciones y duración del tratamiento; y 3) desplazamientos de los usuarios en situación de emergencia a otro establecimiento

de salud o, en el peor de los casos, a otra localidad, con los consiguientes costos de traslado y pérdidas de tiempo.

TEN PRESENTE

Las medidas para la reducción del riesgo generan costos de inversión, operación y mantenimiento que debes tomar en cuenta para la evaluación de la rentabilidad social de estas.

e) Momento

El momento (periodo) en el que se inicia la ejecución tiene que ser el apropiado. En ocasiones se tiene que analizar cuándo es más conveniente que se inicie la ejecución del PIP, sucede cuando la brecha proyectada es significativamente creciente, o cuando se plantean como alternativas la reparación de un activo o la adquisición o la construcción de uno nuevo. Entre los factores que inciden en la decisión del momento están:

- ▶ Evolución de la demanda
- ▶ Costo de oportunidad
- ▶ Recursos públicos escasos
- ▶ Evolución de la competencia (oferta)

160

f) Síntesis del análisis técnico

En este acápite se debe presentar una síntesis de las alternativas técnicas formuladas que hayan sido analizadas y aceptadas desde el punto de vista técnico y que serán objeto de la evaluación correspondiente en el siguiente módulo. Esta síntesis debe contener para cada alternativa de solución información referente a los aspectos técnicos analizados, incluyendo las medidas de reducción de riesgos (MRR).

Al inicio de este capítulo (en el acápite 3.3), presentamos un ejemplo de identificación de alternativas técnicas; luego del proceso de evaluación del cumplimiento de normas, factores condicionantes y análisis prospectivo del riesgo, la síntesis de las alternativas que se evaluarían se muestra en el cuadro 39.

En el ejemplo se presenta una alternativa técnica para la primera alternativa de solución y dos alternativas técnicas para la segunda alternativa. Observa que en esta última la línea de conducción estará expuesta al peligro de deslizamientos, por lo que se plantean medidas para reducir la fragilidad.

Cuadro 39
Síntesis del análisis técnico de las alternativas de solución

Alternativa	Localización	Tecnología	Tamaño	Resultado final
1. Pozos entubados (aguas subterráneas)	Localización B	Pozos y línea de impulsión	100 l/s	Pozos y línea de impulsión para 100 l/s, localizados en B, en el primer año del horizonte de evaluación.
2. Captación de un río (aguas superficiales)	Localización A	Captación y línea de conducción con tubería de polietileno	100 l/s	Captación y línea de conducción con tubería de polietileno para 100 l/s, localizadas en A, en el primer año del horizonte de evaluación La MRR 1 es: Tramo expuesto de la línea de conducción con tubería enterrada.
		Captación y línea de conducción con tubería de PVC	100 l/s	Captación y línea de conducción con tubería de PVC para 100 l/s, localizadas en A, en el primer año del horizonte de evaluación. La MRR 2 es: Muro de protección en tramo expuesto de la línea de conducción.

Asimismo, para cada alternativa técnica se deberá desarrollar un anteproyecto, *layout*⁴¹ o plano que muestre, entre otros: la *distribución* de espacios o ambientes en el caso de edificaciones o de infraestructura (por ejemplo, institución educativa, establecimiento de salud, comisaría, planta de tratamiento de agua); el *trazo* en el caso de líneas de transmisión eléctrica, líneas de conducción y redes matrices de agua potable, colectores principales y emisores de aguas residuales, canales de riego, entre otros; y la *reducción del riesgo* a través de medidas prospectivas,⁴² correctivas y reactivas.

TEN PRESENTE

Existe interdependencia entre los aspectos técnicos, como es el caso del tamaño que podría estar relacionado con la tecnología (capacidad de los equipos disponibles de una determinada tecnología) o con la localización (disponibilidad de terrenos).

En las ilustraciones 40 y 41 te mostramos cómo puede variar el tamaño de los elementos de un sistema de agua potable considerando las alternativas de localización del reservorio, lo que depende de la disponibilidad de terrenos.

41. Esquema de distribución de elementos dentro de un diseño.

42. Como parte de las medidas prospectivas se consideran aquellas referidas a reducir los impactos del cambio climático (adaptación).

Ilustración 40

Alternativa 1 de tamaño para un sistema de agua potable

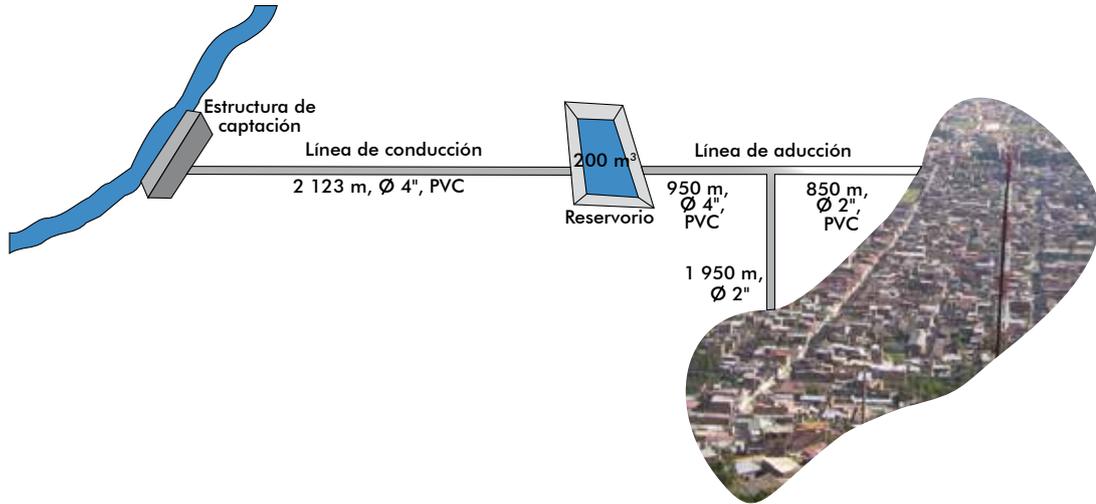
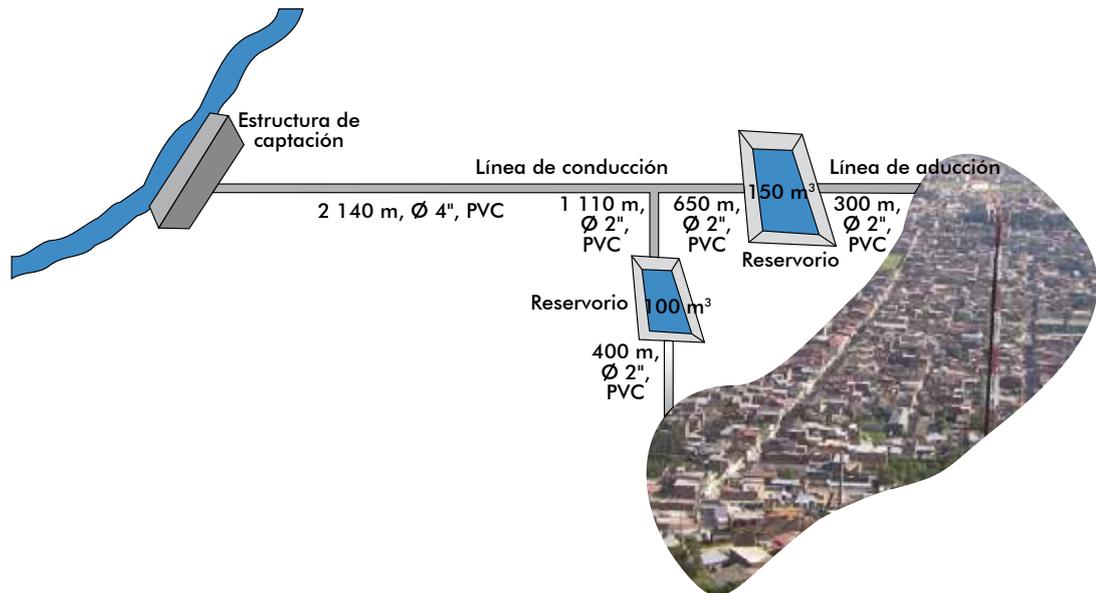


Ilustración 41

Alternativa 2 de tamaño para un sistema de agua potable



3.3.2 Metas de productos

En esta sección veremos la manera de establecer un indicador con el que se medirá el logro de cada medio fundamental o componente del PIP que hemos previsto ejecutar, teniendo en consideración la brecha oferta-demanda y el análisis técnico realizado.

Para cada alternativa técnica analizada se procede a determinar las metas de los medios fundamentales, o componentes del Marco Lógico, que se pretende lograr en la fase de inversión, es decir, las metas físicas, como: *número de aulas, km de*

carreteras, sistema de agua potable para producir X l/s, una posta de salud con X m² de área construida, o número de cursos de capacitación, entre otros.

Igualmente, debemos incluir las metas que se relacionen con las MRR, considerando el contexto de cambio climático; por ejemplo, metros de muro de contención, número de hectáreas reforestadas en una ladera, número de horas de asistencia técnica para mejorar técnicas de cultivo, o construcción de un embalse para X m³, entre otros.

También tenemos que estimar las metas de productos en la fase de postinversión vinculadas con las reposiciones; por ejemplo, reposición de X vehículos recolectores de residuos sólidos, reposición de X equipos de bombeo, o reposición de X vehículos, entre otros.

TEN PRESENTE

Las metas de producto son las que incorporamos en la Matriz del Marco Lógico como metas de los indicadores de los componentes del PIP, y son las que permitirán efectuar el seguimiento del proyecto y su evaluación intermedia o *ex post*.

En el cuadro 40 se presenta un ejemplo de la determinación de metas de productos para un PIP de saneamiento en el ámbito rural.

163

Cuadro 40
Ejemplo de determinación de metas de productos,
«PIP de agua potable y saneamiento en el ámbito rural»

Componente	Meta
Sistema para el abastecimiento de agua potable	Capacidad de 200 m ³ /día
Mecanismo de disposición de excretas	100 unidades básicas
Creación de una JASS para la gestión del servicio	1 JASS con capacidades y competencias
Educación en el buen uso del agua y en buenas prácticas sanitarias	50 familias con conocimientos sobre el buen uso del agua y buenas prácticas sanitarias

3.3.3 Requerimientos de recursos

Al llegar a este punto, identifica los recursos que se necesitarán para lograr, en la fase de inversión, las metas de producto de los medios fundamentales, o componentes, que en conjunto permitirán contar con la capacidad para brindar el bien o los servicios sobre los que interviene el proyecto con los estándares de calidad requeridos. Asimismo, los recursos que se utilizarán en la fase de postinversión para proveer el bien o los servicios en la situación «con proyecto», para cada una de las alternativas analizadas.

a) En la fase de inversión

- ▶ Los requerimientos se refieren a los recursos que permitirán alcanzar cada medio fundamental o componente, por ejemplo: m² de área construida, km de carreteras o vías, metros lineales (m) de tuberías, m³ de almacenamiento, km de líneas de transmisión de energía eléctrica, número de conexiones de usuarios, número de juegos de mobiliario, número de juegos de equipos médicos, km de canales de conducción para riego, número de capacitadores contratados, o número de materiales para capacitación, entre otros.

Los requerimientos que se considerarán deben ser el resultado del análisis de la situación con proyecto y de la situación sin proyecto. Por ejemplo, si al final del horizonte de evaluación se requiriesen 7 aulas para atender la demanda total del servicio de educación inicial, pero ya existen 4, de las cuales 3 cumplen con todos los estándares y 1 puede ser mejorada, entonces en los requerimientos se deberá considerar la construcción de 3 aulas adicionales y la mejora de 1 existente.

- ▶ Ten en cuenta los recursos necesarios para ejecutar las medidas: 1) de mitigación de los impactos en el ambiente y 2) de reducción del riesgo en un contexto de cambio climático.

- ▶ Incluye además los recursos que se van a necesitar:

- De manera temporal, durante la ejecución de la inversión. Por ejemplo, en el caso de un PIP para mejorar y ampliar una IE en el que se tiene que trasladar a los alumnos a otro lugar, se debe considerar el alquiler temporal de un local o la construcción de aulas provisionales mientras dure la ejecución.
- Las interferencias con otros servicios. Por ejemplo, en un proyecto de mejoramiento de una carretera afectada por las filtraciones de un canal de riego en un tramo, se incluirán los trabajos de revestimiento del canal en dicho tramo como parte del PIP.⁴³ Otro caso es el de mejoramiento de pistas y veredas que pueden afectar instalaciones de agua potable, alcantarillado u otros; en el cual se deben incluir los recursos necesarios para resolver los probables daños que se puedan ocasionar.
- Las licencias, los permisos, los registros y otros necesarios para iniciar la ejecución y/o la operación del proyecto.
- Para la gestión del proyecto. Por ejemplo, si se requiere personal para elaborar los TdR para contratar estudios detallados (expediente técnico o especificaciones técnicas, entre otros) o coordinar la ejecución de las inversiones.⁴⁴

En el cuadro 41 se presenta un ejemplo de estimación de los requerimientos de recursos para el caso del PIP de agua potable y saneamiento rural.

43. Si el revestimiento fuese de todo el canal y no solo del tramo que afecta a la carretera, entonces se trataría de otro PIP que mejore el servicio de agua para riego.

44. Los requerimientos de recursos deberán estar sustentados en el planteamiento de la gestión del proyecto.

Cuadro 41
Ejemplo de estimación de requerimientos de recursos,
«PIP de agua potable y saneamiento rural»

Metas de producto	Recursos
Construcción de un sistema para el abastecimiento de agua potable con una capacidad de 200 m ³ /día	<ul style="list-style-type: none"> • Una captación tipo barraje para 10 l/s • Una línea de conducción de 1200 m de longitud con tubería de 200 mm de diámetro de PVC de clase X, enterrada en un tramo de 300 m • Una planta de tratamiento de agua potable de filtros lentos, de 2 l/s de capacidad • Un reservorio apoyado de 50 m³ • Una red de distribución de agua en una extensión de 1000 m con tubería de 100 mm de diámetro de PVC • Cien conexiones domiciliarias
Instalación de 100 mecanismos de disposición de excretas	<ul style="list-style-type: none"> • Cien UBS* con sistema de arrastre hidráulico
Fortalecimiento de la JASS, con conocimientos suficientes para la gestión del servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Un especialista para capacitar en gestión del servicio de agua • Un local para capacitación • Cien carpetas con materiales para capacitación
Educación a 50 familias en el buen uso del agua y en buenas prácticas sanitarias	<ul style="list-style-type: none"> • Dos especialistas en educación sanitaria • Cuatro avisos radiales de educación sanitaria por seis semanas • Cincuenta boletines informativos

* Unidad básica de saneamiento.

b) En la fase de postinversión

Los requerimientos de personal, bienes, servicios, insumos y otros conceptos para garantizar la prestación del servicio. Para ello se deben conocer cuáles son los recursos que se va a necesitar en la situación «con proyecto» y cuáles son aquellos que ya emplea la UP para producir (si existe) y así determinar los recursos adicionales requeridos que, una vez valorizados, se incorporarán en la evaluación del proyecto.

Para estimar los requerimientos en la mayoría de tipologías de proyectos se requiere tener un plan de producción, o provisión de los servicios, con el fin de estimar los requerimientos de recursos aplicando indicadores o ratios de rendimiento. La cantidad de producción corresponderá a la demanda efectiva en la situación con proyecto, o a la demanda objetivo si no se atendiese toda la brecha con el proyecto.

Para la situación «sin proyecto» se parte de la información del diagnóstico sobre los recursos que se empleaban y se determina si estos podrían o no variar en el transcurso del horizonte de evaluación en función a cómo se ha proyectado la oferta «sin proyecto» o la oferta «optimizada». Por ejemplo, si se ha previsto que en la situación «sin proyecto» la capacidad disminuya, se debe considerar esta para determinar las necesidades de recursos.

A continuación se presenta la estimación de requerimientos para la fase de postinversión para el mismo ejemplo utilizado en la estimación de recursos para inversión en un PIP de servicios de educación inicial (cuadro 42).

Cuadro 42
Ejemplo de estimación de requerimientos para la fase de postinversión,
PIP de servicios de educación inicial

Matrículas	Año										
	UM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Número	120	123	125	128	130	133	136	139	142	145
Recursos											
Personal docente	Número	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7
Materiales y útiles de enseñanza	Paquete	120	123	125	128	130	133	136	139	142	145
Personal auxiliar	Número	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7
Personal administrativo	Número	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Servicios públicos	Mes	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Materiales de limpieza	Juego o kit	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Servicios de terceros	Órdenes	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
...											

166

Veamos qué recursos ya están disponibles en la IE para estimar los requerimientos incrementales. De acuerdo con el diagnóstico, se dispone de 2 docentes, 3 auxiliares y 2 administrativos, con esta información se tendrá los requerimientos incrementales que se presentan en el cuadro 43.

Cuadro 43
Ejemplo de estimación de requerimientos incrementales
para la fase de postinversión, PIP de servicios de educación inicial

Recursos	Año										
	UM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Personal docente	Número	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
Materiales y útiles de enseñanza	Juegos o kit	120	123	125	128	130	133	136	139	142	145
Personal auxiliar	Número	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Personal administrativo	Número	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios públicos	Mes	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Materiales de limpieza	Paquete	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Servicios de terceros	Órdenes	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
...											

El cuadro 44 muestra ejemplos de los recursos que se requieren para la fase de postinversión en algunas tipologías de proyectos.

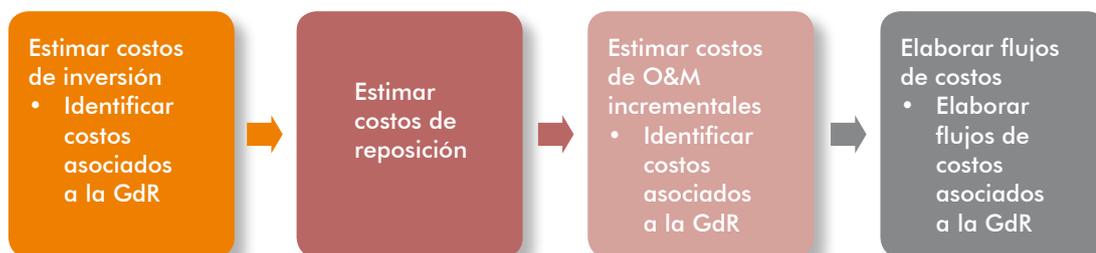
Cuadro 44
Recursos para operación y mantenimiento (O&M) por tipología de proyecto

Tipología	Principales recursos de O&M
Servicios de educación	Personal docente, personal administrativo y auxiliar, materiales y útiles de enseñanza, servicios públicos (energía eléctrica, agua potable, telefonía, Internet), materiales de limpieza, repuestos y otros insumos, servicios de terceros.
Servicios de atención de salud	Personal médico, personal administrativo y auxiliar, materiales de salud, servicios públicos (energía eléctrica, agua potable, telefonía, Internet), materiales de limpieza, repuestos y otros insumos, servicios de terceros.
Servicios de agua para riego	Mano de obra, materiales y herramientas, gastos administrativos.
Servicios de electrificación en el ámbito rural (sistema interconectado)	Personal, materiales e insumos, repuestos, compra de energía, gastos administrativos.
Servicios de saneamiento en el ámbito rural	Personal, materiales e insumos, repuestos, gastos administrativos.
Servicios de seguridad ciudadana (serenazgo)	Personal, combustible, repuestos, mantenimiento de vehículos, servicios públicos, gastos administrativos.
Servicios de limpieza pública (residuos sólidos)	Personal, combustibles, repuestos, mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada, útiles de limpieza, gastos administrativos.
Carreteras de la red vial vecinal	Mano de obra, insumos, gastos administrativos.
Carreteras	Mano de obra, combustibles, repuestos, mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada, gastos administrativos.
Servicios de seguridad ciudadana (comisarías)	Personal, combustibles, mantenimiento de vehículos, repuestos, servicios públicos (energía eléctrica, agua potable, telefonía, Internet), otros gastos administrativos.
Servicios de readaptación social (establecimientos penales)	Personal, combustibles, mantenimiento de vehículos, repuestos, servicios públicos (energía eléctrica, agua potable, telefonía, Internet), gastos administrativos.

3.4 Costos a precios de mercado

Una vez determinados los recursos para las fases de inversión y de postinversión (reinversión y O&M), de cada alternativa de solución y cada alternativa técnica analizada se estimarán los respectivos costos a precios de mercado. Para ello se sigue el proceso que se presenta en el gráfico 45.

Gráfico 45
Proceso de estimación de costos



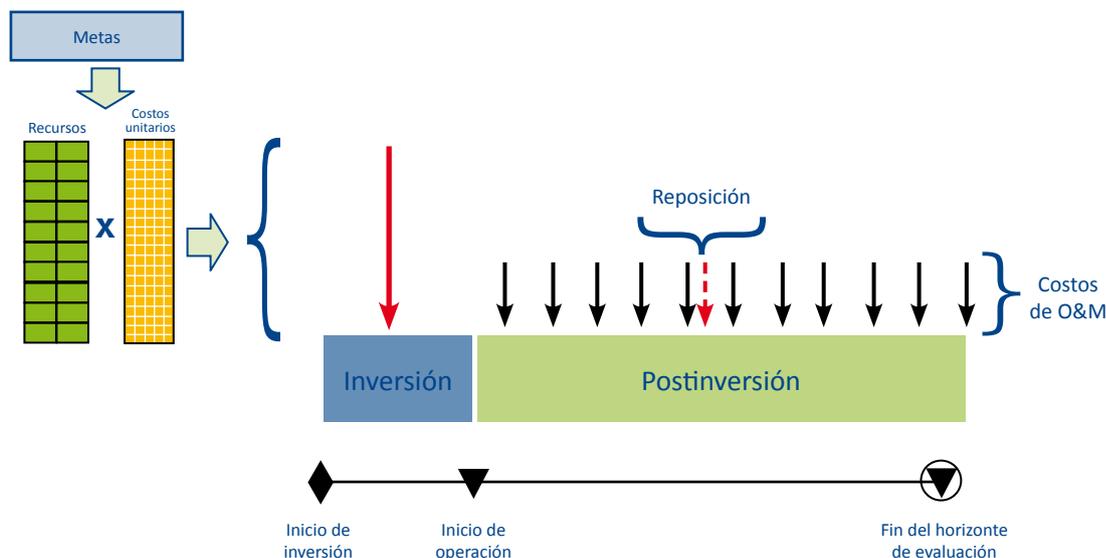
Antes de iniciar este proceso te recomendamos:

- ▶ Tener el mayor cuidado posible en la identificación de todos los costos por componente, fundamentalmente los que se refieren a la inversión inicial, con el fin de evitar cambios posteriores significativos durante la fase de inversión (elaboración de los estudios definitivos y ejecución) que lleven a verificaciones de viabilidad.
- ▶ Es importante precisar las fuentes y las fechas de la información en las cuales se sustentan los costos. Estas fuentes pueden ser investigaciones de mercado, cotizaciones, proyectos ya ejecutados por la UE, disponibilidad de una base de costos unitarios de la entidad u otras entidades de la zona, revistas especializadas en costos de construcción, o información histórica de costos de O&M que la entidad posee, entre otros.
- ▶ Por lo general, los costos históricos obtenidos corresponden a diferentes fechas, por lo que es necesario uniformarlos a una sola fecha, la cual debe ser la del momento inicial del horizonte de evaluación (o momento inicial del flujo de costos). Para ello, se deben ajustar los costos, actualizándolos, por ejemplo con el índice de precios al por mayor o con la variación del tipo de cambio.

Para la estimación de los costos debes considerar las metas y los recursos que previamente has definido en el análisis técnico de las alternativas; ahora tienes que recoger toda la información sobre los costos de los recursos requeridos. El gráfico 46 muestra esta interrelación.

Como podrás observar, los costos a precios de mercado de cada alternativa se estiman sobre la base de los requerimientos de recursos establecidos a partir de las orientaciones del acápite 3.3.3 y de la aplicación de costos por unidad de medida.

Gráfico 46
Interrelación de variables para estimación de los costos



3.4.1 Estimación de costos de inversión

Entre los costos de inversión que usualmente se incluyen están:

- ▶ Elaboración de estudios definitivos: expediente técnico, especificaciones técnicas, términos de referencia
- ▶ Elaboración de estudios complementarios especializados: estudios de impacto ambiental (EIA), análisis de riesgos y otros
- ▶ Ejecución de obras
- ▶ Adquisición de equipos
- ▶ Contratación de servicios diversos
- ▶ Supervisión de estudios, obras, equipamientos, consultorías y otros servicios

169

Antes de iniciar el proceso de estimación de los costos de inversión ten presentes las siguientes recomendaciones:

- ▶ Se puede incurrir en costos que no están vinculados directamente con alguna acción considerada en el proyecto pero que son indispensables para que este se ejecute, inclúyelos como parte de los costos de inversión. A continuación listamos algunos ejemplos:
 - Costos de elaboración de los términos de referencia para contratar estudios especializados o estudios detallados, cuando se requiere contratar a un profesional *ad hoc*.
 - Costos de alquileres y traslado de mobiliario y equipos para que se continúe brindando el servicio mientras se realizan las inversiones en la UP existente.

Por ejemplo, cuando se trata de un PIP de mejoramiento de servicios de educación o de salud.

- Costos de señalización, difusión o desvíos del tránsito cuando se mejore o rehabilite un tramo de carretera o pista.
- Costos de obtención de licencias, permisos y certificaciones, entre otros.
- Costos de saneamiento legal de los terrenos.
- Costos de gestión del proyecto, los cuales estarán sustentados en el planteamiento de la gestión del proyecto en la fase de inversión.
- Costos de las medidas de reducción del riesgo y de mitigación de impactos ambientales negativos.

- ▶ Los costos por posibles imprevistos o contingencias técnicas no se incluyen como parte de la inversión del proyecto, porque no es posible estimar costos de conceptos que no se ha podido prever en los estudios (imprevistos), o que pueden o no ocurrir (contingentes). Si en la ejecución surgiera algún imprevisto u ocurriera la contingencia, se procederá según lo establecido para el tratamiento de modificaciones en la fase de inversión.
- ▶ Tampoco se debe incluir el incremento de costos por escalamiento de precios, dado que las inversiones se estiman para el horizonte de evaluación a precios constantes de una determinada fecha (momento inicial del horizonte de evaluación).
- ▶ Los costos que se definan para la elaboración de estudios definitivos o complementarios deben tener el sustento que se presenta como anexo del estudio.
- ▶ En el caso de los gastos generales de obras efectuadas por contrata o por administración, debe presentarse el sustento correspondiente de manera desagregada.
- ▶ En cuanto a las utilidades en obras ejecutadas por contrata, el porcentaje a aplicar sobre el costo directo debe ser consistente con el que se utiliza en promedio en el sector o la tipología de PIP, con la zona donde se ubica el PIP y con la escala de inversión; de lo contrario, se debe presentar el sustento respectivo.

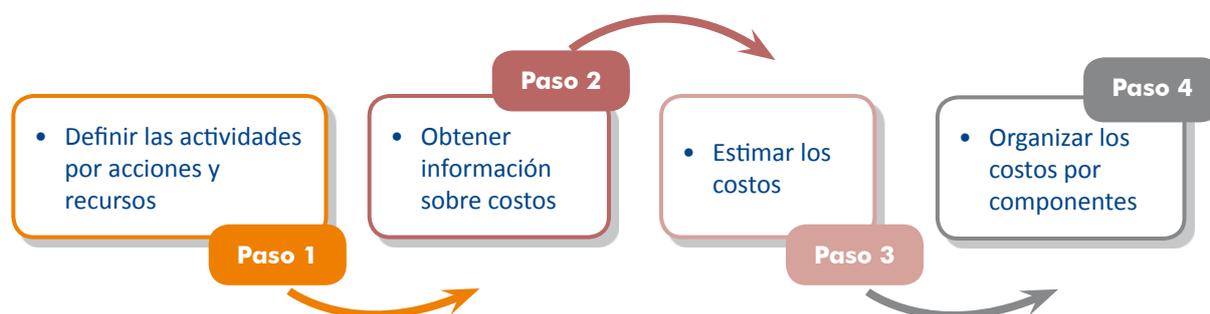
Según la tipología de proyecto y el sector, difieren el detalle y los rubros de estimación de costos. Sin embargo, en los *Contenidos mínimos generales* (Anexos SNIP 05 y 07) y los *Contenidos mínimos específicos* (CME) para la elaboración de los estudios de preinversión se establece la necesidad de organizar los costos de inversión por medios fundamentales o componentes (Marco Lógico), con la finalidad de efectuar el seguimiento y la evaluación *ex post* de las metas y los resultados logrados.

La tarea que tienes ahora es la de estimar los costos con el detalle que usualmente se pide para la tipología de proyecto y, luego, organizarlos según componentes.

Para estimar los costos de inversión a precios de mercado deberás seguir los pasos que se indican en el gráfico 47.

Gráfico 47

Pasos para la estimación de los costos de inversión a precios de mercado



Paso 1. Definir las actividades por acciones y recursos

Para estimar los costos de inversión se requiere disponer del desagregado de las actividades que son necesarias para la ejecución de cada una de las acciones consideradas en la alternativa a evaluar y, en algunas tipologías, inclusive la definición de tareas.

En el análisis técnico se debe haber planteado los requerimientos de recursos con las orientaciones del acápite 3.3.3 (parte a), los cuales deben estar asociados a una determinada acción. Para cada recurso establece las actividades que se deben realizar.⁴⁵

Apliquemos este paso al ejemplo que se desarrolló en el Módulo Identificación «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel», considerando la alternativa de solución 3 (cuadro 45).

Cuadro 45
Definición de actividades por acciones y recursos

Acción	Recursos	Actividades
1.1.3 Cambio de diseño de la línea de conducción, manteniendo el trazo	Una línea de conducción de 1200 m de longitud con tubería de 200 mm de diámetro de PVC de clase X, enterrada.	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración del expediente técnico. Ejecución de la obra Supervisión de la obra
1.1.2 Adquisición de equipos y herramientas para mantenimiento	Dos juegos de equipos y herramientas	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de las especificaciones técnicas Adquisición de los juegos de equipos y herramientas
3.1.2 Entrenamiento a integrantes de la JASS en gestión de los servicios	Tres cursos de capacitación: administración, finanzas y cobranzas	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de los TdR Ejecución de los cursos de capacitación
3.2.3 Preparación a los usuarios para situaciones de interrupción del servicio	Un aviso radial por semana durante 6 meses	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de los TdR Elaboración de los spots radiales Ejecución de las campañas radiales
	Un boletín informativo con tiraje de 1000 ejemplares	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de los TdR Elaboración del boletín Impresión del boletín Difusión del boletín

45. Estas actividades son las mismas que deberás considerar para elaborar el plan de implementación del proyecto.

El nivel de desagregación requerido dependerá de la disponibilidad de información sobre los costos con la mayor certidumbre posible; por ejemplo, si se cuenta con información actualizada y de fuente confiable sobre el metro de instalación de tubería enterrada no se requerirá desagregar la actividad «ejecución de la obra» en tareas como: movimiento de tierras, tendido de la tubería, apisonamiento del suelo, en caso contrario sí se requerirá la desagregación.

Paso 2. Obtener información sobre costos

Una vez que has definido las actividades, indaga o estima los costos por unidad de medida considerando las fuentes que hemos señalado al inicio de este acápite de costos. Es importante que anexes las cotizaciones, u otros documentos similares, para que sustenten las estimaciones de costos. Igualmente, cuando estimes costos anexa el detalle de estos. En general, el tema de costos lo deberías coordinar con la UE de tu entidad para tomar en cuenta las experiencias con proyectos similares ejecutados anteriormente.

Continuando con el ejemplo «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel», se tendría que buscar información sobre los costos unitarios por unidad de medida de cada actividad. En el cuadro 46 encontrarás como referencia la información de algunas actividades.

Cuadro 46
Costos unitarios por unidad de medida, por actividad

Actividad	UM	Cantidad	Costos en soles
• Elaboración del expediente técnico	Estudio	1	18 000
• Ejecución de la obra	Metros de tubería	1 200	150
• Supervisión de la obra	Días	60	200
• Elaboración de las especificaciones técnicas	Estudio	1	700
• Adquisición de los juegos de equipos y herramientas	Juegos	2	3 500
• Elaboración de los TdR	Día/consultor	10	200
• Ejecución de los cursos de capacitación	Curso	3	10 000
• Elaboración de los TdR	Día/consultor		
• Elaboración de los spots radiales	Spot		
• Ejecución de las campañas radiales	Minuto		
• Elaboración de los TdR	Día/consultor		
• Elaboración del boletín	Boletín		
• Impresión del boletín	Tiraje		
• Difusión del boletín (envío por courier)	Unidad		

No siempre vas a tener que indagar sobre costos por unidad de medida, esto va a depender de cómo se cotizan los recursos en el mercado.

Paso 3. Estimar los costos

Con la información de los costos por unidad de medida y la cantidad de recursos o insumos requeridos se estimarán los costos por acción. Es importante que acompañes en anexos el detalle de los cálculos que has realizado para la estimación de los costos.

Siguiendo el ejemplo del «PIP de agua potable y alcantarillado en San Miguel», en el cuadro 47 se muestra el resultado de la estimación de los costos para algunas de las acciones.

Cuadro 47
Estimación de costos por acción

Acción	Recursos	Actividades	Costos (\$/.)
1.1.3 Cambio de diseño de la línea de conducción, manteniendo el trazo	Una línea de conducción de 1200 m de longitud con tubería de 110 mm de diámetro de PVC clase 7,5, enterrada	• Elaboración del expediente técnico	18 000
		• Ejecución de la obra	180 000
		• Supervisión de la obra	9 000
			207 000
1.1.2 Adquisición de equipos y herramientas para mantenimiento	Dos juegos de equipos y herramientas	• Elaboración de las especificaciones técnicas	700
		• Adquisición de los juegos	7 500
		8 200	
3.1.2 Entrenamiento a integrantes de la JASS en gestión de los servicios	Tres cursos de capacitación: administración, finanzas y cobranzas	• Elaboración de los TdR	2 000
		• Ejecución de los cursos de capacitación	30 000
		32 000	
3.2.3 Preparación a los usuarios para situaciones de interrupción del servicio	Un aviso radial por semana durante 6 meses	• Elaboración de los TdR	
		• Elaboración de los spots radiales	
		• Ejecución de las campañas radiales	
	Un boletín informativo con tiraje de 1 000 ejemplares	• Elaboración de los TdR	
		• Elaboración del boletín	
		• Impresión del boletín	
		• Difusión del boletín	

Paso 4. Organizar los costos por componentes

Una vez que has estimado los costos por cada acción, elabora un cuadro resumen de costos por componentes tal como se aprecia en el ejemplo que estamos desarrollando (cuadro 48).

Cuadro 48
Esquema de presentación de los costos de inversión

Componente / Acción	Costo total (S/.)
C 1.1. Se reduce el riesgo de la línea de conducción frente a deslizamientos	227 000
Cambio de diseño de la línea de conducción manteniendo el trazo	207 000
Incremento de cobertura vegetal en la ladera	20 000
C1.2. Se realiza oportunamente el mantenimiento del sistema	28 200
Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo	10 000
Entrenamiento de personal operativo para que realice el mantenimiento	10 000
Adquisición de equipos y herramientas para mantenimiento	8 200
C1.3. Operadores conocen bien el mantenimiento del sistema	30 000
Elaboración de manuales de operación de los elementos del sistema	20 000
Capacitación del personal operativo	10 000
C2.1. Se incrementa la cobertura de la red de alcantarillado	936 000
Ampliación de la red de colectores y conexiones domiciliarias en la zona sin servicio	871 000
Conexión de usuarios en zonas que ya cuentan con redes	65 000
C2.2. Lagunas de tratamiento funcionan	1 030 000
Construcción de lagunas de tratamiento en nueva localización que no tenga fallas	1 030 000
C3.1. Integrantes de la JASS conocen las técnicas de administración	47 000
Revisión y mejoramiento de instrumentos de gestión de los servicios	15 000
Entrenamiento a integrantes de la JASS en gestión de los servicios	32 000
C3.2. Hay capacidad de respuesta cuando se interrumpe el servicio	16 000
Desarrollo de instrumentos de gestión para la respuesta ante una interrupción del servicio	5 000
Capacitación a operadores para la rehabilitación del servicio	5 000
Preparación a los usuarios para situaciones de interrupción del servicio	6 000
Costo total a precio de mercado	2 314 200

3.4.2 Estimación de costos de reposición

Los costos de reposición corresponden a aquellos activos del proyecto cuya vida útil culmina dentro del horizonte de evaluación, o que por obsolescencia tecnológica sea necesario reemplazar para que el PIP continúe produciendo la misma cantidad de servicios previstos hasta su culminación.

Los costos de reposición no forman parte de los costos de inversión inicial pero se deben incluir en los flujos para la evaluación del proyecto, puesto que, como se señala en el párrafo anterior, son necesarios para continuar con la provisión del servicio y, por tanto, atribuir los beneficios que se estiman para el horizonte de evaluación del proyecto.

Los pasos para estimar los costos de reposición se presentan en el gráfico 48.

Gráfico 48
Pasos para la estimación de los costos de reposición



Paso 1. Identificar los activos a reponer

Revisa la vida útil, o la vigencia tecnológica, de los recursos o los activos que se incluyen en el proyecto para identificar aquellos que se tendrán que reponer dentro del horizonte de evaluación.

175

Por ejemplo, en un proyecto de limpieza pública que considera la adquisición de vehículos compactadores se identificó que la vida útil de estos es de 5 años, requiriéndose su reposición porque el horizonte de evaluación es de 10 años en la fase de postinversión.

Paso 2. Estimar el costo de reposición

Por lo general, se asume que el costo de reposición es igual al costo estimado para la fase de inversión. El supuesto es que no habrá cambios en los precios relativos y se trabaja con precios constantes a una fecha determinada (momento inicial del proyecto).

Si hubiese evidencias de que los precios relativos del activo o del recurso van a variar, se estimará y sustentará este costo.

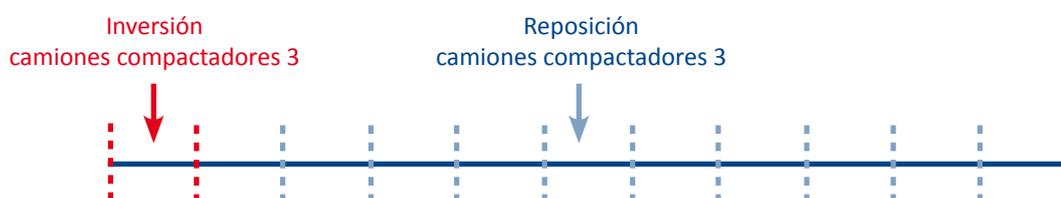
En el proyecto de limpieza pública se adquirirán los vehículos compactadores a S/. 336 000 cada uno, este es el costo que se asumirá para la reposición considerando iguales capacidad y especificaciones técnicas.

Paso 3. Identificar el periodo de reposición

Para que puedas incluir la reposición en el flujo de costos del proyecto, identifica cuándo se requerirá reemplazar el activo programándolo de manera que no se interrumpa el servicio por un desfase en su adquisición.

La reposición de los vehículos compactadores en el proyecto de limpieza pública deberá programarse en el año 5 de la fase de postinversión, con el fin de que estos brinden los beneficios esperados desde el año 6 hasta el año 10 (gráfico 49).

Gráfico 49
Programación de reposición de activos



3.4.3 Estimación de costos de operación y mantenimiento incrementales

176

La adecuada estimación de los costos de O&M del proyecto es un elemento crítico para su sostenibilidad, por lo que debes abordarlo con el mayor cuidado posible y, luego, definir las fuentes con las cuales se prevé financiar dichos costos (ingresos por tarifas o transferencias, entre otros).

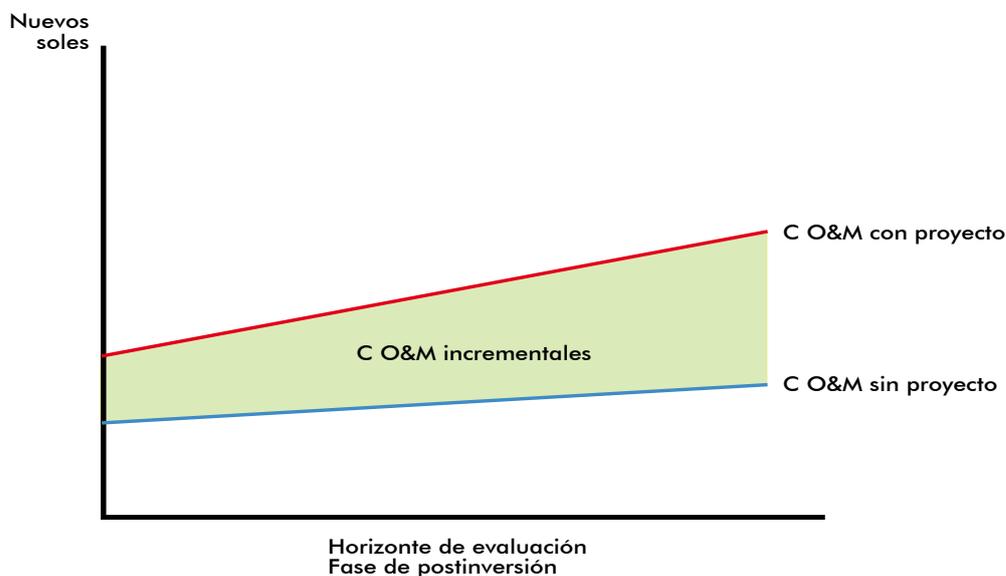
Estos costos se refieren a los requerimientos de recursos para la fase de postinversión que mostramos en el acápite 3.3.3 (parte b), para los cuales es necesario sustentar los supuestos y los parámetros utilizados para su estimación. Este sustento y sus respectivos cálculos (cantidades y costos por unidad de medida) se incluirán como anexo, con mención a sus fuentes de información.

Para estimar los costos incrementales es necesario comparar los costos de las situaciones «con proyecto» y «sin proyecto» (gráfico 50).

Antes de iniciar el proceso de estimación de los costos de O&M ten presente lo siguiente:

- ▶ Los costos adicionales se atribuyen al proyecto asumiendo que solo aparecen cuando este se realiza; sin embargo, puede darse el caso de que se ahorre costos con el proyecto debido a mejoras en la eficiencia o a cambios tecnológicos.
- ▶ Cuando se trata de un proyecto cuya naturaleza de intervención es la creación o la instalación de capacidades, los costos en la situación con proyecto son los

Gráfico 50
Costos de O&M incrementales



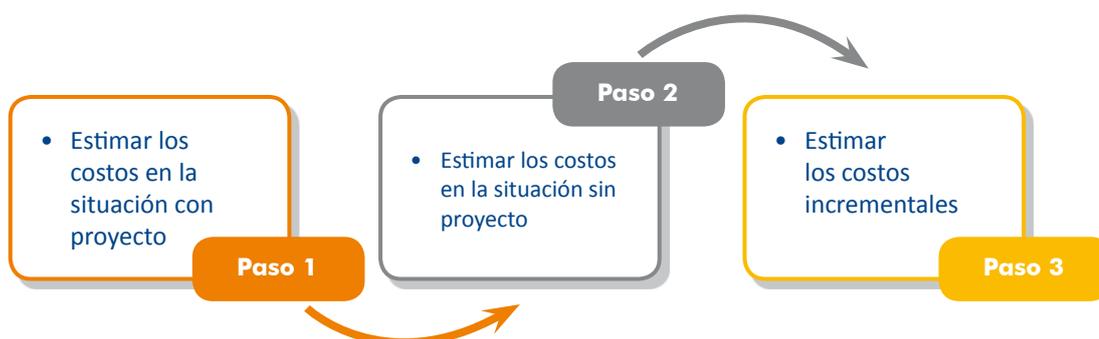
costos incrementales. Si se tratase de un proyecto en el cual se va a ampliar o mejorar la capacidad se requiere comparar los costos «con proyecto» y «sin proyecto».

- ▶ En algunas tipologías de proyectos solo se estiman costos de mantenimiento, como en aquellos en los cuales se provee un bien (carreteras, losas deportivas, centros comunales, entre otros); mientras que en aquellos que proveen servicios (agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, limpieza pública, telecomunicaciones, entre otros) se estiman tanto los costos de operación como los de mantenimiento.
- ▶ Si, al concluir la ejecución del proyecto, la O&M la asume otra entidad del Estado u operador (por ejemplo, un proyecto de electrificación rural llevado a cabo por una municipalidad que luego se transfiere a una empresa concesionaria para su operación), se debe obtener la conformidad de la entidad receptora respecto de la estimación de los costos y su viabilidad de financiamiento, lo cual debe analizarse con el suficiente detalle en el capítulo de sostenibilidad.

La conformidad y el compromiso del operador deben anexarse como parte del estudio, pues son *elementos esenciales* para declarar la viabilidad del PIP.

Para estimar los costos de operación y mantenimiento incrementales se siguen los pasos que se indican en el gráfico 51.

Gráfico 51
Pasos para la estimación de los costos de O&M incrementales



Paso 1. Estimar los costos en la situación con proyecto

En este escenario se estiman todos los costos de O&M en los que se incurrirá una vez ejecutado el PIP, es decir, durante la fase de postinversión (incluidos aquellos de las medidas de reducción del riesgo y de mitigación de impactos ambientales negativos). Para ello debes tener en cuenta los requerimientos de recursos que estimaste con las orientaciones del acápite 3.3.3 (parte b) y efectuar las siguientes tareas.

TAREA 1. Obtener información de los costos por unidad de medida

Para todos los requerimientos de recursos identificados en la fase de postinversión deberás obtener el costo por unidad de medida.

En el ejemplo de un PIP de educación que tratamos en el acápite 3.3.3 (parte b), como resultado de las indagaciones en la IE y de las cotizaciones de precios en el mercado se tiene la información que se presenta en el cuadro 49.

Cuadro 49
Ejemplo de información de costos por unidad de medida (UM)

Recurso	UM	Costo unitario (S/.)
Operación		
Personal docente	Salario por mes	1 400
Materiales y útiles de enseñanza	Juegos por mes	300
Personal auxiliar	Salario por mes	1 200
Personal administrativo	Salario por mes	1 000
Materiales de limpieza	Costo por mes	60
Servicios públicos	Costo por mes	30
...		
Mantenimiento		
Pintado de local	Costo por año	1 000
Mantenimiento de instalaciones	Costo por año	480
Mantenimiento de equipos y mobiliario	Costo por año	7 000
Reparaciones	Costo por año	1 000
...		

TAREA 2. Estimar los costos de operación

Con la información obtenida, calcula los costos de operación en la fase de postinversión mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Costo anual} = \text{cantidad de recursos} \times \text{costo por unidad de medida} \times \text{periodos al año}$$

Veamos la estimación del costo anual del personal docente en nuestro ejemplo en el «PIP de servicios de educación primaria» para los años inicial y final de la operación:

$$\text{Costo}_{\text{docente, año 1}} = 6 \times 1400 \times 12 = 100\ 800$$

$$\text{Costo}_{\text{docente, año 10}} = 7 \times 1400 \times 12 = 117\ 600$$

Los resultados de las estimaciones para los recursos que se han considerado en el ejemplo se muestran en el cuadro 50.

Cuadro 50
Costos de operación anuales del PIP (S/.)

Recurso	Cantidad de recursos	Costos año 1	...	Costos año 10
Personal docente	6-7	100 800	...	117 600
Materiales y útiles de enseñanza	120-145	4 800	...	5 800
Personal auxiliar	6-7	86 400	...	100 800
Personal administrativo	2	24 000	...	24 000
Materiales de limpieza	12	720	...	720
Servicios públicos	12	360	...	360
...				

179

TAREA 3. Estimar los costos de mantenimiento

Con la información obtenida en la tarea 1, calcula los costos anuales de mantenimiento preventivo, correctivo (reparaciones, rehabilitaciones), rutinario y/o periódico; según la tipología del proyecto durante la fase de postinversión, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Costo anual} = \text{cantidad de recursos} \times \text{costo por unidad de medida} \times \text{periodos al año}$$

En el ejemplo (cuadro 51), el costo anual por pintar el local sería:

$$\text{Costo}_{\text{pintura, año 1}} = 1 \times 1000 \times 1 = 1000$$

Cuadro 51
Costos de mantenimiento anuales del PIP (S/.)

Recurso	Cantidad de recursos	Costos anuales (año 1-año 10)
Pintado de local	1	1 000
Mantenimiento de instalaciones	1	480
Mantenimiento de equipos y mobiliario	1	7 000
Reparaciones	1	1 000
...		

Paso 2. Estimar los costos en la situación sin proyecto

En la situación sin proyecto se estimarán todos los costos en los que se seguirá incurriendo en la UP de no ejecutarse el proyecto. Por lo general, reflejan la situación actual o, de ser el caso, la situación optimizada.

Revisa la documentación sobre los gastos que realiza la UP para proveer el servicio por cada recurso que hayas identificado con las orientaciones del acápite 3.3.3 (parte b). Con la información obtenida estima los costos de operación y mantenimiento por año para la fase de postinversión.

180

En nuestro ejemplo se ha obtenido la información que se presenta en el cuadro 52.

Cuadro 52
Costos de operación y mantenimiento sin proyecto (S/.)

Recurso	Costos anuales (año 1-año 10)
Operación	
Personal docente	33 600
Materiales y útiles de enseñanza	3 600
Personal auxiliar	43 200
Personal administrativo	24 000
Materiales de limpieza	720
Servicios públicos	360
...	
Mantenimiento	
Pintado de local	600
Mantenimiento de instalaciones	200
Mantenimiento de equipos y mobiliario	3 000
Reparaciones	200
...	

Paso 3. Estimar costos incrementales

Con los resultados obtenidos en los pasos 1 y 2, elabora los flujos de los costos de O&M en la situación con proyecto y sin proyecto y calcula la diferencia entre ellos aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Costos}_{\text{con proyecto}} - \text{Costos}_{\text{sin proyecto}} = \text{Costos incrementales}$$

Según el ejemplo, se muestran los costos incrementales en el cuadro 53.

Cuadro 53
Costos incrementales de operación y mantenimiento (\$/.)

Costos	Costos año 1	...	Costos año 10
Costos con proyecto			
Operación	217 080	...	249 280
Mantenimiento	9 480	...	9 480
Costos sin proyecto			
Operación	105 480	...	105 480
Mantenimiento	4 000	...	4000
Costos incrementales			
Operación	111 600	...	143 800
Mantenimiento	5 480	...	5 480
Total	117 080	...	149 280

181

3.4.4 Flujo de costos incrementales a precios de mercado

Con la estimación de los costos de inversión, reposición y O&M a precios de mercado durante el horizonte de evaluación se elaborarán los flujos de costos incrementales para cada una de las alternativas, organizándolos por medios fundamentales o componentes. El cuadro 54 muestra la manera de presentar estos flujos.

TEN PRESENTE

El flujo es un resumen de los costos cuyo desagregado deberás incluir en el estudio.

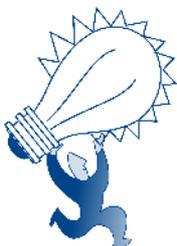
Se deben incluir los costos asociados a la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático y a la mitigación de impactos ambientales.

Cuadro 54
Flujos de costos incrementales a precios de mercado

Componentes/actividades y recursos	Año 1	Año 2	...	Año X*
SITUACIÓN CON PROYECTO				
Fase de inversión				
Componente 1 (C1)				
Componente 2 (C2)				
Componente 3 (C3)				
...				
Costos de gestión del proyecto				
Fase de postinversión				
Costos de reposición (A)				
Costos de O&M con proyecto (B)				
SITUACIÓN SIN PROYECTO				
Costos de O&M sin proyecto (C)				
COSTOS INCREMENTALES				
Costos de inversión (C1 + C2 + C3 + ...)				
Costos de reposición (A)				
Costos de O&M (B – C)				
Total				

* Corresponde al último año del horizonte de evaluación.

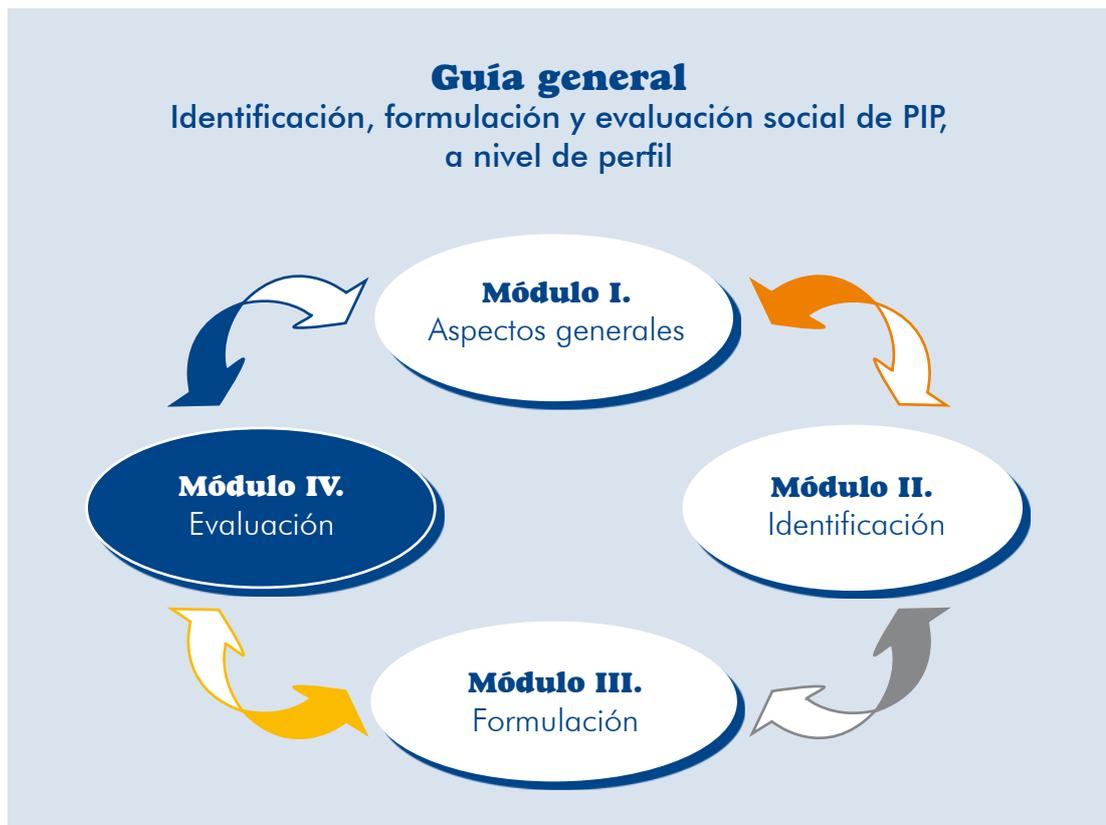
IDEAS FUERZA



- ▶ Para estimar los costos es necesario conocer qué recursos, y en qué cantidad, se necesitarán para llevar a cabo las acciones. Esto depende además de la brecha a atender, de la localización, el tamaño y la tecnología; de allí la importancia del análisis técnico.
- ▶ Aun cuando se trate de un estudio a nivel de perfil, si con él se sustentará la declaración de viabilidad del proyecto se debe tener la menor incertidumbre posible sobre los costos. Esto no se logrará si se trabaja solo con fuentes secundarias de información.
- ▶ Una buena estimación de los costos de inversión dependerá del rigor con el que indagaremos sobre las metas, los recursos y los costos por unidad de medida.
- ▶ Los costos de cada una de las alternativas técnicas y de solución deben calcularse a precios de mercado. Se deberán desagregar los costos de manera que se puedan aplicar posteriormente los factores de corrección de precios de mercado para estimar los costos sociales.
- ▶ Se estimarán los costos incrementales de operación y mantenimiento, siempre y cuando ya se esté prestando el servicio o produciendo el bien y, por consiguiente, incurriendo en costos, con independencia de la ejecución del proyecto.
- ▶ Dentro de los costos de inversión, operación y mantenimiento se deben precisar los correspondientes a las medidas de reducción del riesgo y mitigación de impactos ambientales, si los hubiese.

Ahora que conoces mejor cómo: 1) estimar la brecha oferta-demanda del servicio, 2) efectuar el análisis técnico, 3) determinar los requerimientos incrementales de recursos y 4) estimar los costos incrementales y plantear el flujo de costos a precios de mercado, te invitamos a pasar al siguiente módulo para conocer *cómo evaluar las alternativas de solución de un proyecto* y seleccionar la mejor desde el punto de vista social; es decir, aquella cuyos beneficios sociales sean mayores a los costos sociales en los que se incurra.

Observa dónde nos encontramos:



Evaluación

Ahora que ya tenemos los costos de inversión de todas nuestras alternativas ¿por qué de una vez no ejecutamos la más barata?

Pero no solo es el costo de inversión lo que debes comparar para elegir la mejor alternativa de solución, aún falta conocer cuáles son los beneficios sociales y los costos sociales de cada una de las alternativas.



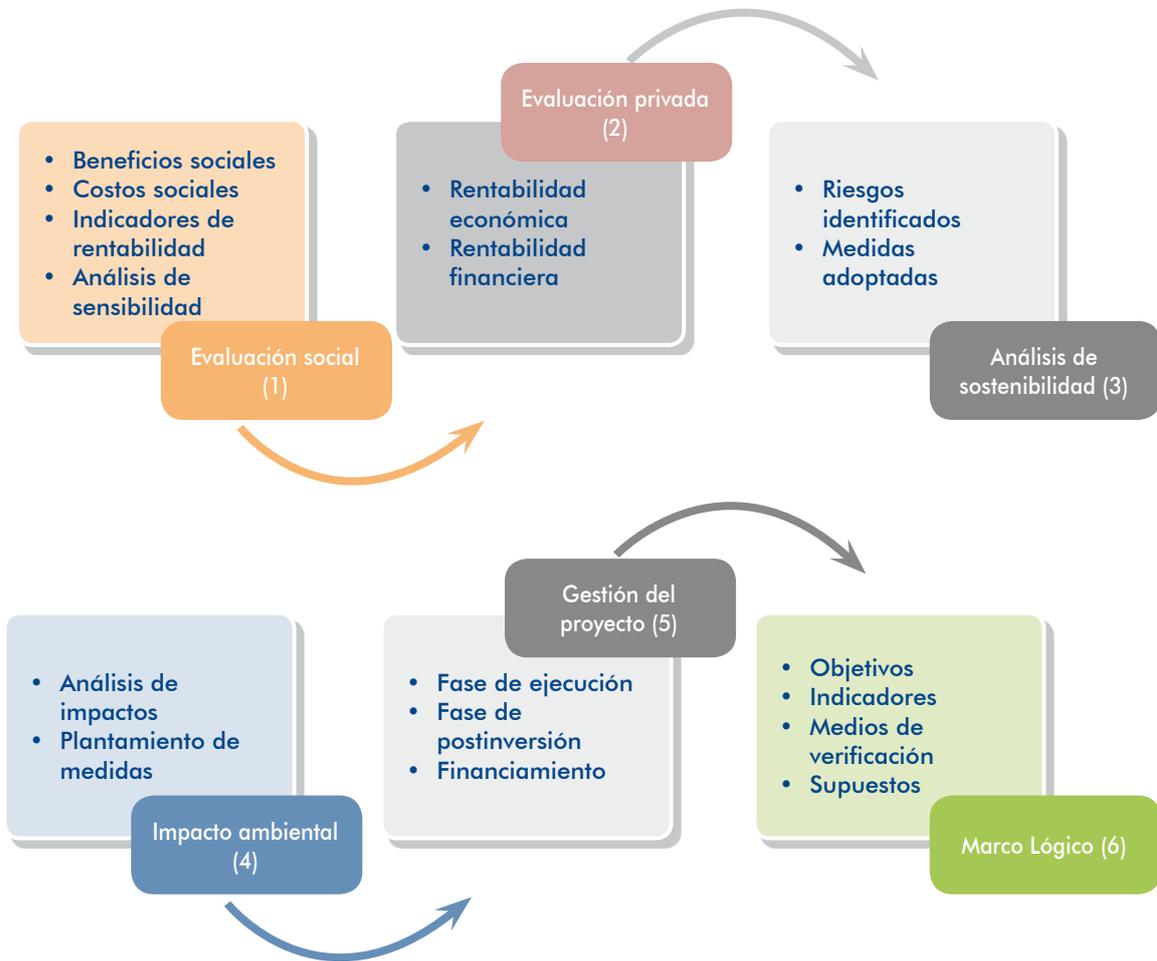
185

Al finalizar esta parte de la guía, te sentirás capaz de:

- ▶ Elaborar los flujos de beneficios y costos sociales de cada alternativa.
- ▶ Determinar la rentabilidad social de cada una de las alternativas, y los factores que podrían afectarla.
- ▶ Determinar la rentabilidad privada, cuando corresponda.
- ▶ Sustentar la sostenibilidad de la alternativa seleccionada en todas sus dimensiones.
- ▶ Sistematizar los resultados de la evaluación del impacto ambiental del PIP.
- ▶ Plantear la estrategia de gestión del proyecto.
- ▶ Elaborar el Marco Lógico de la alternativa de solución seleccionada.

Para ello seguiremos la ruta que se presenta a continuación.

Ruta a seguir en el Módulo Evaluación



Tanto en la vida cotidiana como en los proyectos en general, sean estos sociales o de apoyo al sector productivo, públicos o privados, se requiere de la evaluación para adoptar decisiones racionales. Se trata de un proceso para emitir un juicio sobre la conveniencia de llevar adelante determinada propuesta. La evaluación requiere obtener evidencias que permitan mejorar la comprensión del objeto evaluado y ser capaz de opinar sobre este.

Cuando se trata de la evaluación de un PIP, las evidencias se van construyendo a lo largo del estudio, para que finalmente tengamos la capacidad de emitir una opinión informada sobre la conveniencia de llevarlo a cabo. Asimismo, la evaluación tiene diferentes propósitos, los cuales dependen de la etapa del ciclo del proyecto en la que la realicemos.

En el gráfico 52 apreciarás los tipos de evaluación según las fases del ciclo de un proyecto.



187

Veamos a continuación de qué se trata cada tipo de evaluación.

- Si realizamos la evaluación durante la formulación del proyecto, nos proporciona los criterios de decisión para aceptar un proyecto específico u ordenar las alternativas consideradas en función de las relaciones existentes entre sus costos y beneficios. A esta evaluación la conocemos como *evaluación ex ante* y es la que realiza la UF cuando elabora el estudio de preinversión y la que verifica la OPI cuando evalúa el PIP.

Un PIP se evalúa desde la perspectiva social para tomar la decisión sobre si es bueno o no en función al bienestar que genera a la población, considerando el flujo real de bienes y servicios, que se valoran por su costo de oportunidad.⁴⁶

46. El costo de oportunidad se entiende como aquel costo en que se incurre al tomar una decisión y no otra; es el valor de los beneficios que se sacrifican por utilizar los bienes o los servicios en el PIP en lugar de otra alternativa.

El proceso de evaluación implicará la identificación, la medición y la valoración de los costos y los beneficios sociales de las diferentes alternativas de solución de un problema, o de sus alternativas técnicas.

También aplicamos la evaluación privada en aquellos proyectos en los que se aprecia la potencial participación del sector privado. En la evaluación privada interesa el rendimiento económico y financiero para el inversionista, la cual se basará en la evaluación de los flujos monetarios (flujo de caja) a precios de mercado.

- ▶ Si hacemos la evaluación en la fase de inversión, cuando el PIP está en ejecución, nos proporcionará información sobre la eficiencia en el logro de metas, tiempos y costos y permitirá adoptar medidas oportunas si se detectan problemas. Corresponde esta evaluación al proceso de *seguimiento* que se establece en el Sistema Operativo de Seguimiento y Monitoreo (SOSEM) y en la *evaluación intermedia*.
- ▶ Si realizamos la evaluación durante la operación del proyecto o inclusive concluida esta, nos permitirá determinar el grado de alcance de los objetivos establecidos y los costos en los que se ha incurrido. A esta evaluación la conocemos como *evaluación ex post*.

188

Por lo tanto, la evaluación de un PIP es un proceso continuo, que se diferenciará por el objetivo, los alcances y los criterios que se apliquen en cada momento en el cual se realice.

En el estudio de preinversión la evaluación tiene el propósito de demostrar que el proyecto debe ser ejecutado, pero también busca construir los indicadores para el seguimiento, la evaluación intermedia y la evaluación *ex post*.

4.1 Evaluación social

A diferencia de la evaluación privada de un proyecto, en la cual el objetivo es determinar la rentabilidad para el inversionista, en la evaluación social interesa calcular la rentabilidad de un PIP para la sociedad en su conjunto; lo que se logra comparando los beneficios sociales y los costos sociales atribuibles al proyecto.

4.1.1 Beneficios sociales

Es frecuente escuchar expresiones en contra de exigir rentabilidad social a un proyecto dirigido a satisfacer las necesidades básicas de una población en situación de pobreza; esto sucede debido a que se suele confundir el concepto de beneficio social que genera un PIP con el ingreso financiero que podría o no generar.

El *ingreso financiero* se refiere al dinero en efectivo que puede recaudar una *entidad ejecutora* o una *entidad operadora* de un PIP por la prestación de un servicio público; por ejemplo, el ingreso por peaje en una carretera o por consulta en un establecimiento de salud.

Por otro lado, el *beneficio social* se refiere al valor que representa para la *población usuaria* el acceso al bien o al servicio que ofrece el PIP, que contribuirá con su bienestar. Asimismo, es posible que los beneficios del PIP se proyecten a *agentes distintos a la población a la cual está dirigida el proyecto*. Es el caso, por ejemplo, de un PIP de incremento de la cobertura de servicios de salud, el cual no solo favorece a la población que se atiende en el centro médico sino al resto de la sociedad por reducir la posibilidad de contagio o propagación de la dolencia o enfermedad tratada.

TEN PRESENTE

En tanto los recursos son públicos y provienen principalmente de los impuestos de los ciudadanos –quienes por este hecho se constituyen en los «accionistas» del proyecto–, la rentabilidad social de este debe medirse en términos de los beneficios que se generan para los ciudadanos y las ciudadanas.

189

Mediante los PIP se generan tres tipos de beneficios para la sociedad (directos, indirectos y externalidades positivas), por eso se les denomina beneficios sociales.⁴⁷ Veamos a continuación el significado de cada uno de estos conceptos.

- a) *Beneficios directos*. Se refieren al efecto inmediato que ejerce el acceso al bien o al servicio intervenido por el proyecto. Se relacionan con el mercado del servicio y pueden provenir de las siguientes fuentes:
- El ahorro o la liberación de recursos consecuencia del acceso al bien y/o al servicio. Por ejemplo, el ahorro en el tiempo que demanda el acarreo de agua, o el no consumo de velas, al tener acceso a servicios de agua potable o energía, respectivamente.
 - El excedente del consumidor que se genera por un mayor consumo del bien o el servicio, debido a su menor precio y mayor disponibilidad; por ejemplo, al tener el servicio de agua potable en el domicilio los usuarios consumen más y pagan un menor precio del que están dispuestos a gastar.

47. También podemos encontrar en la literatura sobre estos temas una referencia a los *beneficios intangibles*, que son aquellos que claramente generan bienestar a la población pero que son difíciles de valorar. Estos los podemos encontrar dentro de la clasificación anterior, porque es posible que sea difícil valorar un beneficio directo, uno indirecto o una externalidad que generan bienestar a la población.

- El excedente del productor que se genera por un mayor valor neto de la producción como resultado de un incremento en la productividad, en la producción y/o en la calidad de los productos, o también por la disminución de los costos de producción. En los proyectos de riego o de apoyo al desarrollo productivo se pueden ver estos efectos.

b) *Beneficios indirectos.* Son aquellos que se producen en otros mercados relacionados con el bien o el servicio que se provee; por ejemplo, si la población cuenta con agua potable disminuirán las enfermedades y, por tanto, los costos en la atención de la salud.

Dentro de estos beneficios se pueden considerar los costos evitados; por ejemplo, con la aplicación de MRR se evitarán posteriores costos de atención de emergencias, rehabilitación y/o recuperación de la capacidad de la UP.

c) *Externalidades positivas.* Se generan sobre terceros quienes no están vinculados con el mercado del servicio, ni directa ni indirectamente; por ejemplo, cuando se mejora una vía urbana o se instalan los servicios de saneamiento sube el valor de la propiedad inmueble.

Para entender estos tipos de beneficios, veamos el ejemplo a continuación.

190



Un poblador en un asentamiento humano ubicado en las afueras de Lima paga hasta S/. 3,00 por un cilindro de agua, probablemente de mala calidad.



Se está planteando un PIP para posibilitar que dicho asentamiento tenga acceso a agua potable en el domicilio.

Si el proyecto se ejecutase y este poblador pagase el equivalente a S/. 1,00 por cilindro, los beneficios sociales que percibiría serían:

- ▶ Un ahorro aproximado de S/. 2,00 por cilindro consumido (efecto de liberación o ahorro de recursos), pudiendo acceder a mayor y mejor consumo de agua. Estos serían los beneficios directos.
- ▶ Como consecuencia de la mayor y la mejor disponibilidad de agua en su vivienda, la familia del poblador tendrá una menor incidencia de enfermedades gastrointestinales, lo que hará que ahorre dinero en medicinas y no deba ausentarse tantos días del colegio o el trabajo debido a ello. Estos serían los beneficios indirectos.
- ▶ Al disponer de agua potable en el domicilio es probable que se incremente el valor de la vivienda o se reduzca la contaminación ambiental al dejarse de utilizar envases plásticos para almacenar agua. Estas serían las externalidades positivas.
- ▶ Finalmente, como consecuencia de su acceso al agua dentro de la vivienda los miembros de la familia se sentirán más integrados a la sociedad y emprenderán con más optimismo su vida cotidiana. Estos últimos serían los beneficios intangibles.

Este ejemplo permite apreciar claramente que los beneficios sociales están ligados con la suma de beneficios individuales que cada persona obtiene por la disponibilidad del bien o del servicio ofrecido por el PIP.

191

En el cuadro 55 se observan algunos ejemplos que permiten distinguir entre ingresos y beneficios sociales del proyecto. Para mayor información sobre los beneficios de otras tipologías de proyectos puedes revisar el Anexo SNIP 10.



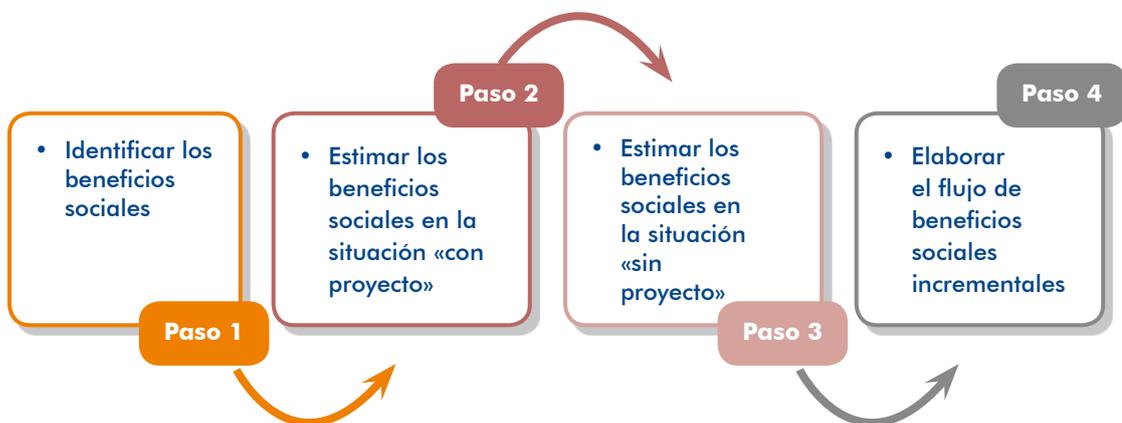
Cuadro 55
Ejemplos de ingresos y de beneficios sociales

Tipología de proyecto	Ingresos	Beneficios sociales
Carretera	Pago de peaje	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ahorro en tiempo de viaje. ▶ Ahorro en costo de mantenimiento y operación vehicular. ▶ Ahorro en mermas o pérdidas de productos perecibles (en casos pertinentes sustentados). ▶ Excedente del productor: valor neto de la producción incremental (en caso de nuevas carreteras).
Servicio de agua para riego	Tarifa por uso de agua Venta de tierras	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Valor neto de la producción incremental asociado al aumento de la producción, la productividad o la calidad de los productos.
Servicio de agua potable	Tarifa por consumo de agua	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Recursos liberados para el usuario (costo de aprovisionamiento con fuentes alternativas en la situación sin PIP menos costo de provisión con PIP). ▶ Excedente del consumidor por mayor consumo de agua. ▶ Ahorros en tratamiento de enfermedades al reducir su incidencia.
Servicio de distribución de energía	Tarifa por consumo de energía	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Excedente del consumidor: gasto de aprovisionamiento con fuentes alternativas en la situación sin PIP menos gasto de provisión con PIP.
Servicio de limpieza pública	Arbitrios	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Liberación de recursos: gasto en el manejo de los residuos sólidos en la situación sin PIP menos gasto en la situación con PIP. ▶ Reducción de costos en salud debido a la eliminación de focos de contaminación.

En conclusión, los *beneficios sociales* son aquellos que permiten a los usuarios atendidos por la UP intervenida con el PIP incrementar su bienestar como consecuencia del mayor consumo del bien o el servicio, o de la mejor calidad de este.

Para la estimación de los beneficios sociales de cada alternativa sigue los pasos que se ilustran en el gráfico 53.

Gráfico 53
Pasos para la estimación de los beneficios sociales



Paso 1. Identificar los beneficios sociales

Estamos habituados a evaluar un proyecto considerando solo los beneficios directos asociados con su objetivo o fin directo, bajo el supuesto de que sí es rentable socialmente considerando un solo beneficio será mucho más si se toman en cuenta los demás beneficios. Sin embargo, es importante hacer un mapeo de todos los beneficios que se podrían generar con el proyecto.

En este primer paso deberás identificar los beneficios sociales del proyecto que se propone, para lo cual tomarás como referencia el objetivo y los fines del proyecto que se definieron en el Módulo Identificación. Realicemos este paso en dos ejemplos.

En el ejemplo «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel», que se desarrolló en el Módulo Identificación, se encuentran varios beneficios sociales relacionados con el objetivo (O) y los fines (F) del proyecto, sean estos directos (FD) o indirectos (FI), como se muestra en el cuadro 56.

Cuadro 56
Ejemplo de identificación de los beneficios sociales,
«Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»

Objetivo y fines		Beneficio social
O: La población de la localidad de San Miguel accede a servicios de agua potable y alcantarillado de calidad.		Liberación de recursos Excedente del consumidor.
FD: La población ya no consume agua de fuentes contaminadas.	FD: Se almacena el agua en condiciones adecuadas.	
FI: Disminuye la incidencia de enfermedades gastrointestinales y dérmicas.		Reducción del gasto en el tratamiento de enfermedades.
FD: Disminuye el acarreo de agua.		
FI: Se dispone de mayor tiempo para actividades productivas.		Pérdidas evitadas en producción.
...		

En el caso de un PIP de instalación del servicio de agua para riego, la alternativa que se evalúa considera la instalación de un sistema de riego que permitirá la incorporación de nuevas áreas agrícolas y el incremento en la productividad de las que en la actualidad se cultivan en seco. El beneficio social que se ha identificado es el incremento en la producción agrícola, que es consistente con el objetivo y los fines del proyecto (cuadro 57).

Cuadro 57
Ejemplo de identificación de los beneficios sociales, «PIP de riego»

Objetivo y fines		Beneficio social
O: Los productores de Vice disponen de suficientes recursos hídricos para sus cultivos. ⁴⁸		
FD: Incremento en el rendimiento de cultivos en zonas bajo secano.	FD: Incorporación de nuevas áreas para cultivos.	Incremento de la producción agrícola.

Paso 2. Estimar los beneficios sociales en la situación «con proyecto»

TAREA 1. Determinar el indicador base para la cuantificación

Situación 1. Cuando los beneficios se estiman sobre la base del logro del objetivo del proyecto, el indicador será:

- La demanda total en la situación «con proyecto» o «sin proyecto»; por ejemplo, en un PIP de carreteras el indicador base será el IMD.
- La población demandante; por ejemplo, en un PIP de servicios de agua potable el indicador base es la población demandante efectiva, expresada en número de personas o número de familias.

En este caso, para la cuantificación de los beneficios considera la demanda o la población demandante que previamente has proyectado.

194

Realicemos esta tarea para un PIP de ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable y saneamiento en el ámbito rural de la sierra (en adelante, «PIP de agua potable y saneamiento rural»). El indicador base es la PDE que se proyectó para estimar la demanda de agua, la cual deberá clasificarse según tipo de usuario antiguo o nuevo, ya que los beneficios son distintos si se trata de mejorar el servicio para usuarios que ya disponen de él o de dotar del servicio a quienes aún no acceden a este. Veamos las proyecciones del indicador en el cuadro 58.

Situación 2. Cuando los beneficios se van a estimar considerando los fines del proyecto el indicador base puede estar relacionado con las variables con las cuales se ha estimado la demanda o con otras variables.

En un PIP de instalación del servicio de agua para riego (en adelante, «PIP de riego»), que permitirá la incorporación de 800 hectáreas de tierras aptas para el cultivo y la provisión de agua para riego en 500 hectáreas en actual producción en secano, el indicador base será «número de hectáreas que recibirán el agua para riego». Igualmente, se requiere diferenciar las nuevas áreas a incorporarse y las áreas que ya se cultivan pero en secano, ya que los beneficios serán distintos.

48. En proyectos de servicios de agua para riego se plantea también como problema los bajos niveles de producción y productividad; en este caso, los beneficios del incremento de la producción serán consistentes con el objetivo del PIP.

Cuadro 58
Ejemplo de cuantificación del indicador base,
«PIP de agua potable y saneamiento rural»

Año	Beneficiarios		
	Total	Antiguos	Nuevos
1	1556	298	1258
2	1585	298	1287
3	1614	298	1316
4	1644	298	1346
5	1674	298	1376
6	1705	298	1407
7	1736	298	1438
8	1768	298	1470
9	1800	298	1502
10	1833	298	1535
11	1866	298	1568
12	1900	298	1602
13	1935	298	1637
14	1970	298	1672
15	2006	298	1708
16	2043	298	1745
17	2080	298	1782
18	2118	298	1820
19	2157	298	1859
20	2196	298	1898

Si en el caso del «PIP de agua potable y saneamiento rural» se estimasen los beneficios por reducción del gasto en el tratamiento de enfermedades, el indicador base sería «número de personas que ya no se enfermarían»; para ello se necesitará conocer los índices de morbilidad de patologías de origen hídrico.⁴⁹

En un PIP de servicios de limpieza pública, cuyo objetivo y fines se muestran en el cuadro 59, un indicador de beneficios es la demanda total estimada en términos de «toneladas de residuos sólidos que se recolectará y dispondrá» (situación 1). Los

49. Encontrarás orientaciones sobre la estimación de estos beneficios en el documento: Dirección General de Programación Multianual del Sector Público (DGPM), Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), *Sistema Nacional de Inversión Pública y cambio climático. Una estimación de los costos y los beneficios de implementar medidas de reducción del riesgo*. Documento 5, Serie Sistema Nacional de Inversión Pública y la Gestión del Riesgo de Desastres, Lima, MEF / GTZ, 2010. Disponible en: <http://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/estudios_documentos/documentos/MEF5-ABCreduccionriesgosVf.pdf>. En adelante, DGPM-MEF 2010b.

beneficios sociales asociados a los fines del proyecto serían «número de personas que ya no se enfermarían» (situación 2).



Cuadro 59
Ejemplo de identificación de los beneficios sociales,
PIP de servicios de limpieza pública

Objetivos y fines	Beneficio social
O: Población de XXX accede al servicio de limpieza pública en condiciones adecuadas.	Residuos sólidos recolectados y dispuestos adecuadamente.
FD: Se reduce la población de vectores y roedores.	
FI: Se protege la salud de la población.	Reducción del gasto en el tratamiento de enfermedades infecto-contagiosas.
FD: Se reducen las emisiones de gases tóxicos y la filtración de lixiviados en el suelo.	
FI: Se mejora la calidad ambiental.	Reducción del gasto en el tratamiento de enfermedades respiratorias.
...	

196

El cuadro 60 muestra la cuantificación del indicador base que corresponde a la demanda total, expresado en toneladas de residuos sólidos.

Cuadro 60
Ejemplo de cuantificación del indicador base,
PIP de servicios de limpieza pública

Año de la fase de postinversión	Toneladas de residuos sólidos
1	23 000
2	23 500
3	24 000
4	24 500
5	25 000
6	25 500
7	26 000
8	26 500
9	27 000
10	27 500

TAREA 2. Estimar el beneficio social unitario

Sobre la base de la información proveniente del diagnóstico del grupo beneficiado por el proyecto, se estimará el beneficio unitario el cual, según el indicador que se haya definido en la tarea 1, puede referirse al beneficio por usuario u otro beneficio, como se observa en el cuadro 61.

Cuadro 61
Ejemplos de beneficios sociales unitarios

Tipología de proyecto	Beneficios sociales unitarios
Carretera	<ul style="list-style-type: none">▶ Ahorro en tiempo de viaje por pasajero.▶ Ahorro en costo de operación vehicular por tipo de vehículo.
Servicio de agua para riego	<ul style="list-style-type: none">▶ Valor neto de la producción por hectárea.
Servicio de agua potable	<ul style="list-style-type: none">▶ Beneficio por usuario o por vivienda.▶ Ahorro en tratamiento de enfermedades por usuario.
Servicio de distribución de energía	<ul style="list-style-type: none">▶ Beneficio según tipo de abonado por usuario.

Para el «PIP de agua potable y saneamiento rural», que se vio en la tarea 1, se consultó el Anexo SNIP 10 que ofrece información sobre el beneficio social por beneficiario, por año. El beneficio que corresponde es el estimado para sierra y letrinas con arrastre hidráulico como sistema de disposición de aguas servidas. Los valores son S/. 223 para nuevos usuarios y S/. 110 para antiguos usuarios, se precisa que el beneficio para estos últimos ya es el beneficio incremental.

197

En el «PIP de riego», para la estimación del beneficio por hectárea se ha considerado:

- ▶ La cédula de cultivo que se aplicará en la situación «con proyecto».
- ▶ La información obtenida en el mercado sobre el precio en chacra⁵⁰ para cada cultivo y productos similares en calidad.
- ▶ El rendimiento promedio esperado con el proyecto en cada cultivo, sobre la base de situaciones similares.
- ▶ Los costos de producción a precios sociales.

En el cuadro 62 se muestra las estimaciones del valor neto de producción (VNP), por hectárea, por cultivo.

50. Se asume que el precio en chacra refleja el valor que la sociedad atribuye a los productos y que no presenta distorsiones.

Cuadro 62
Valor neto de producción por cultivo,
por campaña en la situación «con proyecto»

Cultivo	Rendimiento (kg/ha)	Precio en chacra (S./kg)	Costo de producción (S./kg)	VNP por ha (S./)
Algodón	2 850	2,54	5 500	1 739
Maíz amarillo duro	4 500	0,65	2 500	425
Maíz blanco	7 000	1,08	2 750	4 810
Frutales	11 300	0,92	6 850	3 546
Frijol	1 500	1,89	1 800	1 035

TAREA 3. Elaborar el flujo de beneficios

Con la información proveniente de las tareas anteriores se estiman los beneficios anuales durante la fase de postinversión del horizonte de evaluación del proyecto. Realicemos esta tarea en el «PIP de agua potable y saneamiento rural»: cada año se multiplica el número de beneficiarios por el correspondiente beneficio social unitario para ambos tipos de usuarios. Los flujos de los beneficios sociales se muestran en el cuadro 63.

Cuadro 63
Estimación de los flujos de beneficios sociales,
«PIP de agua potable y saneamiento rural», situación «con proyecto»

Año	Beneficiarios (N.º)			Beneficios (S./)		
	Total	Antiguos	Nuevos	Antiguos	Nuevos	Total
1	1 614	298	1 316	32 780	293 468	326 248
2	1 644	298	1 346	32 780	300 158	332 938
3	1 674	298	1 376	32 780	306 848	339 628
4	1 705	298	1 407	32 780	313 761	346 541
5	1 736	298	1 438	32 780	320 674	353 454
6	1 768	298	1 470	32 780	327 810	360 590
7	1 800	298	1 502	32 780	334 946	367 726
8	1 833	298	1 535	32 780	342 305	375 085
9	1 866	298	1 568	32 780	349 664	382 444
10	1 900	298	1 602	32 780	357 246	390 026
11	1 935	298	1 637	32 780	365 051	397 831
12	1 970	298	1 672	32 780	372 856	405 636
13	2 006	298	1 708	32 780	380 884	413 664
14	2 043	298	1 745	32 780	389 135	421 915
15	2 080	298	1 782	32 780	397 386	430 166

Año	Beneficiarios (N.º)			Beneficios (S/.)		
	Total	Antiguos	Nuevos	Antiguos	Nuevos	Total
16	2 118	298	1 820	32 780	405 860	438 640
17	2 157	298	1 859	32 780	414 557	447 337
18	2 196	298	1 898	32 780	423 254	456 034
19	2 236	298	1 938	32 780	432 174	464 954
20	2 277	298	1 979	32 780	441 317	474 097
17	2 157	298	1 859	32 780	414 557	447 337
18	2 196	298	1 898	32 780	423 254	456 034
19	2 236	298	1 938	32 780	432 174	464 954
20	2 277	298	1 979	32 780	441 317	474 097

En el ejemplo del «PIP de riego» se ha estimado el número de hectáreas que se destinarían a cada cultivo sobre la base de la cédula de cultivo, con ello se calculó el VNP total por cultivo y campaña (cuadro 64).

Cuadro 64
Estimación del VNP total por cultivo
y campaña, situación «con proyecto»

Cultivo	Área (ha)	VNP por ha (S/.)	VNP total (S/.)
Algodón	365	1 739	634 735
Maíz amarillo duro	300	425	127 500
Maíz blanco	65	4 810	312 650
Frutales	310	3 546	1 099 260
Frijol	260	1 035	269 100
Total	1 300		2 443 245

199

Para elaborar los flujos de beneficios sociales en este PIP se deberá considerar:

- 1) El ritmo de incorporación de las nuevas tierras a la producción.
- 2) Los incrementos en productividad basados en experiencias probadas.
- 3) La evolución de las condiciones climáticas, ya que las variables de temperatura y humedad influirán en la cédula de cultivo viable, los rendimientos probables y los requerimientos de agua.
- 4) El número de campañas por año.

Simplificando el ejemplo se asume que se van a dar todas las condiciones para que desde el año 1 de la postinversión se incorporen las 800 hectáreas de nuevas tierras y se logre incrementar la productividad; asimismo, se considera una campaña por año. El cuadro 65 muestra el flujo de beneficios sociales.

Cuadro 65
Flujo de beneficios sociales, «PIP de riego», situación «con proyecto»

	Año 1	Años 2-9	Año 10
VNP (S/.)	2 443 245	2 443 245	2 443 245

TEN PRESENTE

- En la estimación de los beneficios con proyecto se pueden plantear cambios, pero estos deben estar sustentados en estudios y experiencias probadas.
- El flujo no considera los beneficios asociados con las medidas de reducción del riesgo.

Paso 3. Estimar los beneficios sociales en la situación «sin proyecto»

Para estimar los beneficios sociales en la situación «sin proyecto» las tareas son similares a las desarrolladas en el paso 2; el escenario en este caso considera las tendencias a futuro sin intervención del proyecto.

200

TAREA 1. Determinar el indicador base para la cuantificación

El indicador base será el mismo que se ha considerado para la estimación de los beneficios sociales en la situación «con proyecto».

En el «PIP de riego» el indicador será el número de hectáreas de tierras que están produciendo actualmente en secano, ya que las que se incorporarán no están generando ningún beneficio.

TAREA 2. Estimar el beneficio social unitario

El beneficio unitario se estimará considerando las condiciones actuales y sus tendencias futuras sin intervención del proyecto. Así como en la estimación de la demanda se toma en cuenta los cambios generados por la aplicación de políticas externas al proyecto, en la estimación de los beneficios se deberá tener en cuenta los cambios en los factores que los determinan.

Siguiendo con el ejemplo del «PIP de riego», para la estimación del beneficio por hectárea se ha considerado (cuadro 66):

- La cédula de cultivo que se aplica actualmente en las 500 hectáreas cultivadas en secano.
- La información obtenida en el mercado sobre el precio en chacra para cada cultivo y productos similares en calidad.
- El rendimiento promedio observado en cada cultivo.
- Los costos de producción a precios sociales en los que se incurre actualmente.

Cuadro 66
**Estimación del VNP total por cultivo, por campaña, «PIP de riego»,
situación «sin proyecto»**

Cultivo	Rendimiento (kg/ha)	Precio en chacra (S./kg)	Costo de producción (S./ha)	VNP por ha (S/.)
Algodón	2 500	2,54	5 300	1 050
Maíz amarillo duro	4 200	0,65	2 250	480
Maíz blanco	6 400	1,08	2 600	4 312
Frutales	10 800	0,92	6 200	3 736

TAREA 3. Elaborar el flujo de beneficios

Con la información obtenida en las tareas 1 y 2 se procede a estimar el flujo de beneficios para la fase de postinversión.

Para el «PIP de riego», según el diagnóstico en la situación actual hay una sola campaña y se asume que no habrá cambios en la productividad ni en la cédula de cultivos. El cuadro 67 presenta la estimación de los beneficios por campaña en la situación «sin proyecto».

Cuadro 67
Estimación del VNP total por campaña, situación «sin proyecto»

Cultivo	Área (ha)	VNP por ha (S/.)	VNP total (S/.)
Algodón	225	1 050	236 250
Maíz amarillo duro	125	480	60 000
Maíz blanco	50	4 312	215 600
Frutales	100	3 736	373 600
Total	1 300		885 450

201

Con la información anterior se procede a elaborar el flujo de beneficios sociales en la fase de postinversión (cuadro 68).

Cuadro 68
Flujo de beneficios sociales, «PIP de riego», situación «sin proyecto»

	Año 1	Años 2-9	Año 10
VNP (S/.)	885 450	885 450	885 450

Paso 4. Elaborar el flujo de beneficios sociales incrementales

El flujo de beneficios sociales incrementales se elabora sobre la base de la comparación de los beneficios sociales en la situación «con proyecto» y la situación «sin proyecto».

Continuando con nuestro ejemplo del «PIP de riego», elaboramos el flujo de beneficios sociales comparando los flujos presentados en los cuadros 65 y 68 (cuadro 69).

Cuadro 69
Flujo de beneficios sociales «incrementales», «PIP de riego» (S/.)

Beneficios	Año 1	Años 2-9	Año 10
Con proyecto	2 443 245	2 443 245	2 443 245
Sin proyecto	885 450	885 450	885 450
Incrementales	1 557 795	1 557 795	1 557 795

Y ¿cómo incorporamos los beneficios sociales asociados con las MRR que se indican en el Anexo SNIP 05?



Las MRR se reflejan en la sostenibilidad de los beneficios, sin embargo, es preciso que se realice el análisis de su rentabilidad social para ver cómo se incorporarán.

4.1.2 Costos sociales

A diferencia de lo que sucede en la *evaluación privada* de un proyecto, en la que interesa conocer los *egresos monetarios* que este genera, los cuales se calculan a partir de la valorización de todos los recursos utilizados a precios de mercado, en la *evaluación social* interesa conocer el valor que tienen para la sociedad *los recursos* (bienes y servicios) que se emplearán en el proyecto (costo de oportunidad).

Al igual que con los beneficios sociales, un proyecto puede generar distintos tipos de costos sociales, los cuales pueden ser:

- Directos*: que están asociados a los recursos que se utilizarán durante la ejecución del PIP para generar los productos previstos en la fase de inversión y los que se requerirán para proveer a los usuarios de los bienes o los servicios en la fase de postinversión (O&M).
- Indirectos*: costos en los que pueden incurrir los usuarios o la UP como consecuencia de la ejecución del proyecto o de su operación y mantenimiento en mercados relacionados directamente con el servicio. Por ejemplo:
 - En un proyecto en el que se va a reubicar una IE parte de los alumnos tendrán que utilizar movilidad para llegar al nuevo local; el costo de los pasajes

en los que incurrirán como consecuencia del proyecto será un costo social indirecto en la fase de postinversión.

- Durante la ejecución de un proyecto de mejoramiento de carretera se desvía el tráfico hacia una trocha provisional, lo que ocasionará costos sociales por mayor tiempo de traslado y mayores costos de operación vehicular durante la fase de inversión.
 - En el caso de un proyecto de mejoramiento de una vía urbana se desvía el tráfico a vías alternas, generándose molestias con el congestionamiento de estas y, por consiguiente, pérdidas de tiempo a los usuarios y mayores costos de operación vehicular.
- c) *Externalidades negativas*: aquellos efectos que genera el proyecto sobre terceros que no están vinculados con el mercado del servicio. Por ejemplo:
- En el caso de un proyecto de mejoramiento de una vía, con el mayor tráfico en las vías alternas se generará una mayor contaminación del aire, que puede ocasionar enfermedades a los residentes de la zona.
 - En un proyecto de instalación de servicios de salud del tercer nivel de atención (hospital), se va a generar mayor tráfico en las vías de acceso, lo cual puede ocasionar congestión y los consiguientes costos sociales por pérdidas de tiempo y contaminación ambiental a los residentes de la zona.

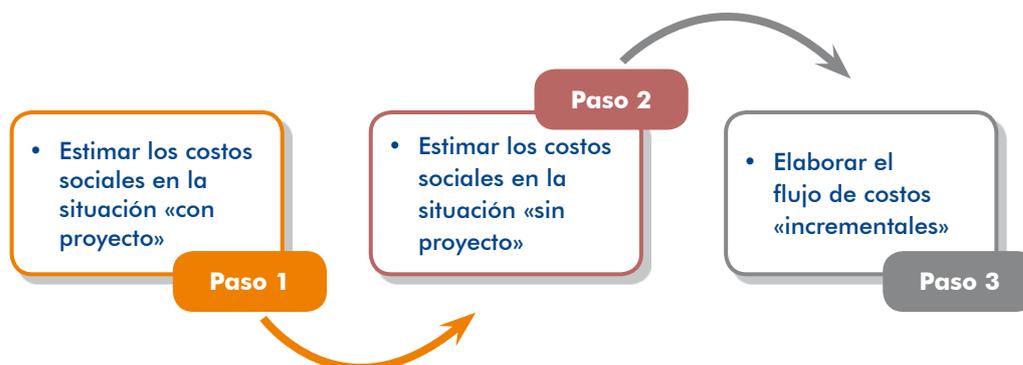
TEN PRESENTE

Los costos sociales no solo incluyen los bienes y los servicios que aparecen en el flujo de costos a precios de mercado, sino que hay otros costos sociales que genera el proyecto en otros mercados, o que no se transan en el mercado.

203

Para la estimación de los costos sociales de cada alternativa sigue los pasos que se presentan en el gráfico 54.

Gráfico 54
Pasos para la estimación de los costos sociales



Paso 1. Estimar los costos sociales en la situación «con proyecto»

Considera los flujos de costos a precios de mercado de inversión, reposición, operación y mantenimiento elaborados en el acápite 3.4.

TAREA 1. Desagregar los costos a precios de mercado por tipo de rubro

Los costos de inversión, reposición, operación y mantenimiento que están a precios de mercado se desagregarán según los siguientes rubros:

- Bienes y servicios importables (transables)
- Bienes y servicios exportables (transables)
- Bienes y servicios que no se importan ni exportan (no transables)
- Combustibles
- Mano de obra no calificada
- Mano de obra calificada

En el «PIP de agua potable y saneamiento rural» se desagregan los rubros del costo de la línea de conducción, uno de los elementos del sistema (cuadro 70).

Cuadro 70
Definición de los rubros del costo de la línea de conducción,
«PIP de agua potable y saneamiento rural»

Rubro	Costos a precios de mercado (\$/.)
Línea de conducción	885 000
Mano de obra calificada	71 474
Mano de obra no calificada	134 813
Bienes transables (importados)	253 355
Combustibles	142 367
Bienes y servicios no transables	282 991

204

TAREA 2. Aplicar los factores de corrección

A los costos de inversión, reposición y O&M desagregados por rubros se les aplican los factores de corrección sobre la base de lo establecido en Anexo SNIP 10 que presenta los precios sociales y los factores de corrección. En el primer caso, tendrás que determinar el factor de corrección y, en el segundo, aplicarlos directamente. Estas son algunas orientaciones al respecto:

- Los salarios de la mano de obra calificada están sujetos al impuesto a la renta (IR) y, por tanto, para el cálculo del costo social se excluyen los impuestos. El factor de corrección (FC) se calcula con esta fórmula:

$$FC = \frac{I}{I + IR}$$

- La mano de obra no calificada se corrige con el FC correspondiente a la localización del proyecto (región geográfica y ámbito urbano o rural).

$$\text{Costo social de la mano de obra no calificada} = \text{Costo de mercado} \times \text{FC}$$

- El rubro transable se refiere a los bienes o servicios importables o exportables. Los FC se estiman aplicando las siguientes fórmulas.

$$\text{Precio social de bienes importables} = \text{Precio CIF} \times \text{PSD} + \text{MC} + \text{GF}$$

Donde:

CIF = En puerto de llegada: costos, seguros y fletes

PSD = Precio social de la divisa

MC = Margen comercial del importador por manejo, distribución y almacenamiento

GF = Gastos del flete nacional neto de impuestos

$$\text{Precio social de bienes exportables} = \text{Precio FOB} \times \text{PSD} - \text{GM} - \text{GF} + \text{GT}$$

Donde:

FOB = En puerto de embarque: libre a bordo

PSD = Precio social de la divisa

GM = Gastos de manejo neto de impuestos

GF = Gastos de flete del proveedor al puerto nacional neto de impuestos

GT = Gastos del transporte nacional al proyecto neto de impuestos

$$\text{Precio social de la divisa} = 1,02 \times \text{tipo de cambio nominal}$$

- Los servicios y otros bienes de origen nacional (no transables) están afectos al impuesto general a las ventas (IGV), por lo que para el cálculo del costo social se excluye dicho impuesto. El FC se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{FC} = \frac{1}{1 + \text{IGV}}$$

- En el caso de los combustibles se aplica el FC vigente que se muestra en el Anexo SNIP 10. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Costo social del combustible} = \text{Costo de mercado} \times 0,66$$

Al ejemplo del cuadro 70 (tarea 1) se aplicaron los factores de corrección pertinentes a los costos a precios de mercado en cada rubro, como se muestra en el cuadro 71.

Cuadro 71
Ejemplo de estimación del costo social,
«PIP de agua potable y saneamiento rural»

Rubro	Costo a precios de mercado (S/.)	FC	Costo a precios sociales (S/.)
Línea de conducción	885 000		660 037
Mano de obra calificada	71 474	0,91	65 041
Mano de obra no calificada	134 813	0,41*	55 273
Bienes transables (importados)	253 355	0,81	205 218
Combustibles	142 367	0,66	93 962
Bienes y servicios no transables	282 991	0,85	240 542

* Proyecto ubicado en zona rural en la sierra.

En el cuadro 72 se muestra la estimación de los costos sociales de O&M del «PIP de riego».

Cuadro 72
Ejemplo de estimación de costos sociales de O&M, «PIP de riego»

Rubro	A precios de mercado (S/.)	FC	Costo social (S/.)	Sustento de aplicación del FC
Operación	48 840		41 926	
Remuneraciones	36 000	0,91	32 760	Mano de obra calificada
Materiales y útiles	3 840	0,84	3 226	Bienes no transables
Monitoreo de la distribución de agua	6 000	0,57	3 420	Mano de obra no calificada
Entrenamiento periódico a usuarios de riego	3 000	0,84	2 520	Servicios no transables
Mantenimiento	28 080		24 158	
Materiales e insumos	13 200	0,84	11 088	Bienes no transables
Mano de obra	8 160	0,91	7 426	Mano de obra no calificada
Alquiler de maquinaria	6 720	0,84	5 645	Servicios no transables
Total	76 920		66 084	

Esta tarea se realiza para cada uno de los componentes del proyecto y para los costos de operación y mantenimiento.



TAREA 3. Identificar y estimar otros costos sociales

Como se explicó al inicio de este acápite (costos sociales), el proyecto puede incurrir en costos sociales indirectos o externalidades negativas, tanto en la fase de inversión como en la de postinversión, que no aparecen en los flujos de costos a precios de mercado. En esta tarea corresponde identificar dichos costos y estimar su valor siempre que sea posible.

Por ejemplo, si en la fase de ejecución de un proyecto se desvía el tráfico generando congestión y, por tanto, mayor tiempo de traslado, se puede estimar este costo social a partir de la información sobre el tráfico desviado (IMD) incremental, el mayor tiempo de traslado y el valor social del tiempo. A continuación te mostramos cómo estimar este costo social.

La información recopilada en campo siguiendo las técnicas establecidas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), aplicando las encuestas y del Anexo SNIP 10 es la siguiente:

- Valor social del tiempo (VST) para usuarios de transporte privado en Lima es S/. 7,40.
- Tráfico desviado incremental (IMD) = 200.
- Incremento en tiempo de traslado (IT) expresado en horas = 1/3 (20 minutos).
- Promedio de pasajeros por vehículo (NP) = 3.

Sabiendo que por la ejecución del PIP se desviará el tráfico (TD) durante 240 días (8 meses), el costo social se estima en S/. 355 200, aplicando la siguiente expresión:

$$\text{Costo social} = \text{IMD} \times \text{IT} \times \text{NP} \times \text{TD} \times \text{VST}$$

$$\text{Costo social} = 200 \times \frac{1}{3} \times 3 \times 240 \times 7,4 = 355\ 200 \text{ soles}$$

TAREA 4. Elaborar el flujo de costos sociales «con proyecto»

Estimados los costos sociales de inversión, reposición y O&M, se elaborarán los flujos de costos sociales para la situación «con proyecto». A continuación, te mostramos los resultados del proceso seguido para la elaboración de los flujos de costos sociales de inversión, O&M del «PIP de riego» que venimos desarrollando (cuadro 73).

Cuadro 73
Flujo de costos sociales, «PIP de riego», situación «con proyecto» (S/.)

Fases	Año 1	Año 2	Año 3	Años 4-12
FASE DE INVERSIÓN	2 348 920	3 374 940		
Componente 1: Construcción del nuevo sistema	2 348 920	3 143 449		
Expediente técnico	210 000			
Presa	1 184 809	789 873		
Bocatoma	954 111			
Canal principal		1 392 590		
Canales laterales		960 986		
Componente 2: Mejora en la gestión		31 588		
Componente 3: Entrenamiento en aplicación de riego		136 500		
Mitigación del impacto ambiental		63 404		
FASE DE INVERSIÓN			66 084	66 084
Costos de operación			41 926	41 926
Costos de mantenimiento			24 158	24 158
FASE DE INVERSIÓN	2 348 920	3 374 940	66 084	66 084

208

TEN PRESENTE

Los flujos de costos sociales deben incluir aquellos asociados a las medidas de reducción de riesgos.

Paso 2. Estimar los costos sociales en la situación «sin proyecto»

Considera los costos en los que incurrirá la UP a futuro sin la intervención del proyecto o la situación optimizada. Para ello, te basarás en los flujos de costos a precios de mercado en la situación «sin proyecto» para O&M. Estas tareas son similares a las desarrolladas en el paso 1.

TAREA 1. Desagregar los costos a precios de mercado por rubro

Los costos de O&M que están a precios de mercado se desagregarán según los siguientes rubros:

- Bienes y servicios importables (transables)
- Bienes y servicios exportables (transables)
- Bienes y servicios que no se importan ni exportan (no transables)
- Combustibles
- Mano de obra no calificada
- Mano de obra calificada

TAREA 2. Aplicar los factores de corrección

A los costos de O&M desagregados por rubro se aplican los factores de corrección sobre la base de lo establecido en el Anexo SNIP 10, como se indica en la tarea 2 del paso 1.

TAREA 3. Elaborar el flujo de costos sociales «sin proyecto»

Una vez que se han estimado los costos sociales de O&M se elaborará el flujo de costos sociales para la situación «sin proyecto».

En el ejemplo del «PIP de riego» no se estiman los costos sociales sin proyecto porque con este se instalará el servicio de agua para riego.

Paso 3. Elaborar el flujo de los costos sociales incrementales

Los flujos de costos sociales incrementales se elaboran sobre la base de la comparación de los costos sociales en la situación «con proyecto» y en la situación «sin proyecto». A continuación te mostramos el flujo de los costos sociales incrementales para el «PIP de agua potable y saneamiento rural» (cuadro 74).

Cuadro 74
Flujo de costos sociales incrementales,
«PIP de agua potable y saneamiento rural» (S/.)

Año	SITUACIÓN CON PROYECTO					SITUACIÓN SIN PROYECTO		CTI (A + B - C - D)	
	Fase de inversión (A)	Fase de postinversión (B)				CO (C)	CM (D)		
		CR	CIC	CO	CM				Total
1	160 270							160 270	
2	1 608 350							1 608 350	
3				9 668	5 206	14 874	6 450	4 300	4 124
4			8 700	9 942	5 353	23 995	6 450	4 300	13 245
5			8 700	10 223	5 505	24 429	6 450	4 300	13 679
6			9 000	10 513	5 661	25 174	6 450	4 300	14 424
7		265 293	9 000	10 811	5 821	290 925	6 450	4 300	280 175
8			9 300	11 117	5 986	26 403	6 450	4 300	15 653
9			9 300	11 432	6 156	26 888	6 450	4 300	16 138
10			9 600	11 756	6 330	27 686	6 450	4 300	16 936
11			9 600	12 089	6 510	28 198	6 450	4 300	17 448
12		265 293	9 900	12 431	6 694	294 318	6 450	4 300	283 568
13			9 900	12 783	6 884	29 567	6 450	4 300	18 817
14			10 200	13 145	7 079	30 424	6 450	4 300	19 674
15			10 500	13 517	7 279	31 297	6 450	4 300	20 547
16			10 800	13 900	7 485	31 886	6 450	4 300	21 136

Año	SITUACIÓN CON PROYECTO						SITUACIÓN SIN PROYECTO		CTI (A + B - C - D)
	Fase de inversión (A)	Fase de postinversión (B)					CO (C)	CM (D)	
		CR	CIC	CO	CM	Total			
17		265 293	11 100	14 294	7 697	298 084	6 450	4 300	287 334
18			11 100	14 699	7 915	33 174	6 450	4 300	22 964
19			11 100	15 115	8 140	34 355	6 450	4 300	23 605
20			11 400	15 543	8 370	35 314	6 450	4 300	24 564
21			11 700	15 984	8 607	36 291	6 450	4 300	25 541
22			11 700	16 436	8 851	36 987	6 450	4 300	26 237

Donde:

CR = Costos de reposición

CIC = Costos de inversión complementaria, corresponden a la instalación de las nuevas conexiones domiciliarias

CO = Costos de operación

CM = Costos de mantenimiento

CTI = Costos totales incrementales

210



4.1.3 Estimación de los indicadores de rentabilidad social

Para la evaluación social se pueden aplicar dos metodologías: costo-beneficio y costo-efectividad, revisaremos ambas.

a) Metodología de evaluación costo-beneficio

Sirve para estimar la rentabilidad social de un PIP a partir de la comparación de los beneficios sociales con los costos sociales. Se utiliza siempre que los beneficios sociales puedan valorizarse o expresarse en valores monetarios.

Los indicadores de rentabilidad social que se calculan son:

- ▶ *Valor actual neto social (VANS)*: refleja el valor, en nuevos soles de hoy o momento inicial (comienzo del primer año del horizonte de evaluación), del conjunto de beneficios netos de cada una de las alternativas; es decir, la diferencia entre los beneficios sociales y los costos sociales considerando la preferencia intertemporal expresada a través de la tasa social de descuento (TSD) vigente en el SNIP.

Para calcular el VANS aplicamos la siguiente fórmula:

$$VANS = \sum_{t=1}^n \frac{(BSI - CSI)_t}{(1 + TSD)^t}$$

211

Donde:

BSI = Beneficio social incremental

CSI = Costo social incremental

n = Horizonte de evaluación del proyecto

TSD = Tasa social de descuento

- ▶ *Tasa interna de retorno social (TIRS)*: refleja la rentabilidad promedio de una inversión. Operativamente, es la tasa de descuento que hace cero el valor del VANS, es decir:

$$VANS = \sum_{t=1}^n \frac{(BSI - CSI)_t}{(1 + TIRS)^t} = 0$$

Donde:

BSI = Beneficio social incremental

CSI = Costo social incremental

n = Horizonte de evaluación del proyecto

Los PIP son socialmente rentables cuando el VANS es mayor a cero y la TIRS es mayor a la TSD vigente. Para aplicar esta metodología debes contar con los flujos de los beneficios y los costos sociales (gráfico 55).

Gráfico 55
Flujos para la aplicación de la metodología costo-beneficio



b) Metodología costo-efectividad o costo-eficacia

Con esta metodología se estima el costo social de lograr los resultados y los impactos del PIP, o de cada una de sus alternativas. Para identificar los resultados y los impactos recordemos el planteamiento de los objetivos, los medios y los fines, tratado en el Módulo Identificación. Los resultados guardan relación con el objetivo central del proyecto y los impactos, con los fines de este.

212

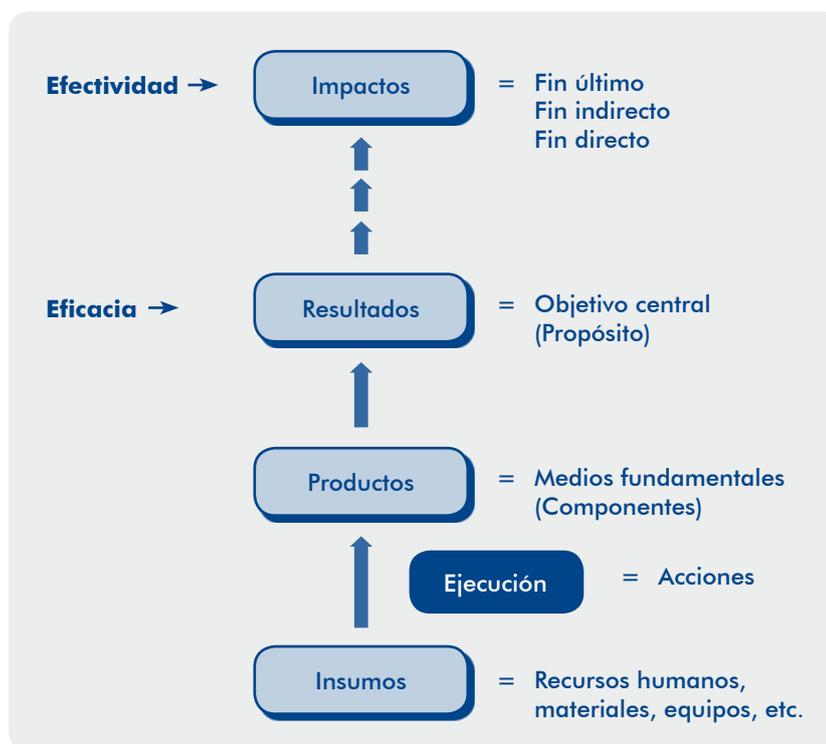
TEN PRESENTE

Esta metodología se aplica cuando la valorización de los beneficios sociales es compleja y no cuando utilizando la metodología costo-beneficio el PIP no es rentable socialmente.

Para utilizarla necesitamos definir un indicador que exprese los impactos del PIP, el cual se conoce como *indicador de efectividad*; sin embargo, frente a la dificultad de medir este tipo de indicadores, es posible realizar una aproximación basados en los resultados inmediatos del PIP que se expresan con un *indicador de eficacia*.

Observemos en el gráfico 56 cómo la efectividad de un PIP, o de una alternativa, se relaciona con sus impactos o fines, mientras que la eficacia lo hace con los resultados o el objetivo central.

Gráfico 56
Efectividad y eficacia de un PIP



Por ejemplo, para el caso de un PIP dirigido a incrementar la cobertura de atención materno-infantil, un indicador de efectividad del proyecto sería el cambio en la «tasa de mortalidad y morbilidad materno-perinatal e infantil». El indicador de eficacia para el mismo proyecto sería «número de atenciones de los servicios materno-perinatal e infantil en un año determinado».

213

El cuadro 75 presenta ejemplos de indicadores de eficacia y de efectividad para distintos PIP.

Cuadro 75
Ejemplos de indicadores de eficacia y de efectividad

Proyecto	Indicadores de eficacia (resultados)	Indicadores de efectividad (impactos)
Mejora de acceso al servicio de salud	Número de atenciones	Disminución de la tasa de morbilidad
Mejora de la cobertura del servicio de educación primaria	Número de alumnos matriculados	Incremento de los niveles de comprensión de lectura
Instalación del servicio de recolección y tratamiento de aguas residuales	Número de personas beneficiadas	Disminución de la contaminación ambiental
Ampliación del servicio de limpieza pública	Número de personas beneficiadas	Disminución de enfermedades infecto-contagiosas

El indicador de rentabilidad social que comúnmente se usa en esta metodología es el ratio costo-eficacia (CE), que es el cociente del indicador del valor actual de los costos sociales (VACS) entre la sumatoria de las metas del indicador de eficacia (IE), con la fórmula:

$$CE = \frac{VACS}{\sum IE}$$

El VACS se obtiene trayendo a valor presente, hoy o momento inicial, los costos sociales tanto de la fase de inversión como de la de postinversión, aplicando la TSD vigente. Se debe considerar que, en ciertos casos, cuando se ha logrado valorizar algunos beneficios sociales, estos se descuentan del flujo de los costos sociales; al valor presente de estos nuevos flujos se le conoce como valor actual de costos sociales netos (VACSN).

El indicador de eficacia es la sumatoria de las metas anuales de este indicador durante la fase de postinversión; por ejemplo, el total de atenciones de salud recuperativa en el horizonte de evaluación, o el total de matrículas en el horizonte de evaluación. Esto en razón de que se incluyen todos los costos en los que se va a incurrir durante el horizonte de evaluación.

Para aplicar esta metodología se debe disponer del flujo de los costos sociales y del flujo de metas del indicador de eficacia, o de la meta del indicador de efectividad (gráfico 57).

Gráfico 57
Flujos para la aplicación de la metodología costo-eficacia



Revisa el Anexo SNIP 10 donde encontrarás información sobre las metodologías a aplicar en diversas tipologías de PIP.



c) Proceso de estimación de los indicadores

En el Anexo SNIP 05 se indica que los flujos de beneficios y costos sociales deben incluir los asociados con las MRR; sin embargo, al desarrollar el acápite 4.1.1 no se incluyeron y hasta este punto del acápite 4.1.3 no estaban explícitos, la razón es que se requiere conocer previamente la rentabilidad social de dichas medidas para definir los flujos de beneficios y de costos pertinentes.

En este contexto, el proceso de estimación de los indicadores de rentabilidad social es el que se muestra en el gráfico 58.

Gráfico 58
Pasos para la estimación de los indicadores de rentabilidad social



215

Paso 1. Evaluar la rentabilidad social de las medidas de reducción de riesgos

Se ha convenido en el SNIP en que se apliquen MRR siempre y cuando estas demuestren ser rentables socialmente, es decir, que los beneficios no perdidos y los costos evitados compensen el mayor costo de inversión, O&M. Con este propósito realizarás las tareas que se indican a continuación.

TAREA 1. Estimar los costos sociales en la situación «sin medidas de reducción de riesgos».

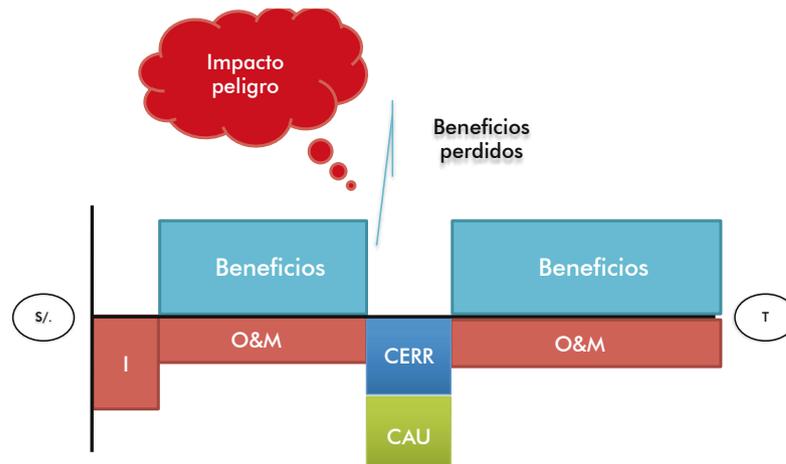
Entre los costos sociales de no incluir medidas que eviten o disminuyan el riesgo de desastre en el proyecto o alternativa de solución que estás evaluando se tienen:

- *Beneficios sociales perdidos (BP)*: como consecuencia de la interrupción de la prestación del servicio los usuarios dejan de percibir los beneficios por el tiempo que se demore la recuperación de la capacidad de la UP.
- *Costos de atención de la emergencia, la rehabilitación y la recuperación (CERR)*: cuando la UP ha sufrido daños es necesario que se atienda la situación de emergencia y, posteriormente, se rehabilite y recupere la capacidad de prestación del servicio (*recuperación posdesastre*).

- *Costos adicionales para el usuario (CAU)*: como consecuencia de no disponer del servicio los usuarios pueden incurrir en costos para acceder a este (traslados a otras UP), o por no acceder a este (gastos en tratamiento de enfermedades).

Los costos sociales de no incluir MRR se ilustran en el gráfico 59.

Gráfico 59
Flujos de costos sociales en la situación «sin MRR»



216

Veamos un ejemplo de un PIP para instalar el servicio de abastecimiento de agua potable en una zona en la cual pueden ocurrir deslizamientos que dañarían la línea de conducción y el reservorio, expuestos a este peligro. De no incluir MRR se dañarían estos elementos y se interrumpiría el servicio con los siguientes costos sociales:

- Mientras se recupera el servicio algunas familias adquirirán agua de cisternas, otras recibirán el servicio por horas teniendo que almacenarla. En ese periodo disminuiría el excedente para los consumidores y la liberación de recursos, lo que significa la pérdida de beneficios directos.
- Durante la emergencia se repartirá agua a las familias, se efectuarán campañas para racionalizar su consumo y promover prácticas de higiene para evitar enfermedades. Estos serían los costos de la atención de la emergencia en los cuales pueden incurrir la UP u otros actores que atiendan la emergencia.
- Posteriormente, se rehabilitará el servicio en condiciones mínimas conectando temporalmente la línea de conducción. Estos serían los costos de rehabilitación en los que incurrirá la UP.
- Finalmente, se reconstruirán la línea y el reservorio. Estos son los costos de recuperación de la capacidad de producción del servicio a cargo de la UP.
- Por otra parte, debido al consumo de agua en cantidad o calidad no adecuada, la población se enferma e incurre en gastos en medicinas. Estos son

costos sociales adicionales para los usuarios; también es probable que algunos no acudan a laborar generándose costos por pérdidas en producción o productividad.

Repitamos el ejercicio para un PIP de mejoramiento de la infraestructura vial, en el cual un tramo puede verse afectado por flujos de lodo (huaicos) activados en época de lluvias, si el peligro impacta:

- Se dañarían la superficie de rodadura, las cunetas y las alcantarillas; por consiguiente, se interrumpirá y dificultará el tránsito por la carretera en dicho tramo.
- Si en el momento en que se produce el huaico están transitando vehículos podrían ser impactados, lo que ocasionaría daños a estos y a las personas o la carga que transportaban. Estas pérdidas constituyen los costos sociales adicionales para los usuarios.⁵¹
- En tanto no se pueda transitar por la vía quedarán varados vehículos con pasajeros y carga, con los consiguientes costos de tiempo de espera de los pasajeros y la tripulación, de viajes no realizados por los transportistas, de trasbordos y pérdidas de mercancías, entre otros. Estos son costos sociales adicionales para los usuarios.
- Mientras se rehabilita o reconstruye la vía los vehículos transitarán por una trocha provisional, lo cual generará mayores tiempos de traslado de personas y mercancías y costos de operación vehicular. En consecuencia, los beneficios del PIP serán menores, es decir, habrá pérdida de beneficios.
- La limpieza de la vía para dar paso a los vehículos o la construcción de una trocha provisional son un costo de atención de la emergencia.
- Finalmente, se incurrirá en los costos de rehabilitación o reconstrucción de la vía.

217

TEN PRESENTE

Los costos sociales de no incluir las MRR están asociados con los probables daños y pérdidas que se identificaron al realizar el análisis del riesgo en los módulos Identificación y Formulación.

Identificados los costos sociales en la situación «sin MRR» se procede a cuantificarlos y valorizarlos.

51. Se considera como costo social porque la sociedad ha dejado de tener ese bien y su reposición significa el uso de un bien que podía destinarse a otros fines. Esto no implica que la reposición sea asumida por la UP.

► *Estimación de los beneficios sociales perdidos*

Para su estimación se necesita saber cuánto tiempo estaría interrumpido el servicio, cuántos usuarios serían los afectados, de qué forma estos atenderían sus necesidades en ese periodo y cuáles serían los otros costos generados por no disponer del servicio.

En el ejemplo del «PIP de agua potable y saneamiento rural», al analizar el riesgo se concluyó que la línea de conducción estaría expuesta y en condiciones de vulnerabilidad frente a deslizamientos. Si ocurre el evento y colapsa la línea, el tiempo de recuperación del servicio sería de 3 meses, el 100 % de los usuarios no dispondría del servicio y volverían a abastecerse como lo hacían en la situación sin proyecto.

► *Estimación de los costos de emergencia y rehabilitación*

Para la estimación de estos costos servirán los cálculos realizados por los profesionales que elaboran el estudio de inversión, considerando la información disponible o experiencias similares. En el ejemplo relacionado con la carretera se estimarán los costos de limpieza y afirmado del tramo afectado y la construcción de un desvío temporal, entre otros.

Para el ejemplo del «PIP de agua potable y saneamiento rural», sobre la base de experiencias anteriores se estimó que la provisión de agua los primeros 30 días tiene un costo social promedio diario de S/. 1 por persona, y los siguientes 60 días se reduce en un 50 %.

► *Estimación de los costos de recuperación del servicio*

A partir del análisis de riesgos que se efectuó se tiene la información sobre los daños que sufrirían la UP o sus elementos. El equipo que está estimando los costos de inversión del proyecto tendrá todos los elementos para calcular los costos de recuperar la capacidad de producción al volver a invertir en infraestructura, equipos y otros que se habrían dañado.

En el ejemplo del «PIP de agua potable y saneamiento rural», el deslizamiento haría colapsar la línea de conducción debiéndose instalar una nueva. El costo de inversión de la línea de conducción es de S/. 660 037 a precios sociales (cuadro 71), incluyendo los costos de reducción de riesgos; si la tubería no fuese enterrada los costos de inversión a precios sociales serían S/. 558 037, asumiéndose que este sería el costo de recuperación de la línea.

► *Estimación de costos adicionales para los usuarios*

La información que se requiere se relaciona con los costos de traslado y de tiempo, entre otros, en que incurren los usuarios para acceder al servicio en otras UP; por ejemplo, si se interrumpiera el servicio de atención primaria de salud se debe conocer dónde iría la población a atenderse y los costos de los pasajes y el tiempo que demandaría esta atención. Por otra parte, puede ser que estos costos correspondan a los generados por no disponer del servicio.

Por ejemplo, en el caso del «PIP de agua potable y saneamiento rural», las enfermedades diarreicas y dérmicas se incrementarán y generarán costos en atención de la salud. Al indagar en el establecimiento de salud se estima que

el incremento en el índice de morbilidad sería del 10 % y el costo promedio del tratamiento ascendería a S/. 48 por persona.

Estos costos adicionales deben ser consistentes con los efectos del problema y no debe duplicarse su estimación. Por ejemplo, si en el PIP de servicios de agua potable se ha estimado los beneficios directos (liberación de recursos y excedente del consumidor) y los beneficios indirectos (gastos de tratamiento de enfermedades), no correspondería volverlos a estimar pues ya estarían considerados dentro de los beneficios perdidos.

El cuadro 76 resume las estimaciones de los costos sociales atribuibles a la situación «sin medidas de reducción de riesgos» en el «PIP de agua potable y saneamiento rural». Como los beneficios sociales varían anualmente, se ha estimado los costos sociales para cada año, debiéndose considerar que se necesita conocer el escenario de ocurrencia del deslizamiento a futuro para consignar la información en el periodo correspondiente en el horizonte de evaluación.

Cuadro 76
Estimación de los costos sociales,
«PIP de agua potable y saneamiento rural», situación «sin MRR» (S/.)

Año	BP	CAE	CAU	CR
1	78 329	93 360	7 469	558 037
2	79 945	95 100	7 608	558 037
3	81 562	96 840	7 747	558 037
4	83 235	98 640	7 891	558 037
5	84 907	100 440	8 035	558 037
6	86 635	102 300	8 184	558 037
7	88 364	104 160	8 333	558 037
8	90 148	106 080	8 486	558 037
9	91 932	108 000	8 640	558 037
10	93 771	109 980	8 798	558 037
11	95 611	111 960	8 957	558 037
12	97 507	114 000	9 120	558 037
13	99 458	116 100	9 288	558 037
14	101 409	118 200	9 456	558 037
15	103 416	120 360	9 629	558 037
16	105 479	122 580	9 806	558 037
17	107 542	124 800	9 984	558 037
18	109 660	127 080	10 166	558 037
19	111 834	129 420	10 354	558 037
20	114 009	131 760	10 541	558 037
21	116 239	134 160	10 733	558 037
22	118 524	136 620	10 930	558 037

Leyenda: BP = Beneficios perdidos / CAE = Costos de atención de la emergencia
CR = Costos de recuperación del servicio / CAU = Costos adicionales para el usuario

TEN PRESENTE

- Los costos sociales dependerán de la tipología del proyecto y deberán estar claramente asociados a la situación «sin MRR».
- No se requiere efectuar estudios adicionales para estimar los costos sociales «sin MRR».

TAREA 2. Estimar los beneficios sociales de las MRR

Recordemos que en la situación «sin MRR» el impacto del peligro va a ocasionar daños y la interrupción de los servicios (parcial o total); por consiguiente, hay pérdidas de beneficios, se generan costos sociales para los usuarios del servicio y costos por la atención de la emergencia, la rehabilitación y la recuperación de la capacidad de producción.

Si se implementan MRR, habrá mayores costos de inversión, operación y mantenimiento, pero cuando ocurra el peligro NO habrá daños ni pérdidas o estos serán menores; por lo tanto, la provisión del servicio será sostenible o las interrupciones serán mínimas. En consecuencia, los beneficios sociales atribuibles a las MRR son los costos sociales que se evitan por la aplicación de dichas medidas, los cuales se estimaron en la tarea 2.

220

Se debe considerar la información de los escenarios futuros de ocurrencia del peligro (planteados en el análisis de peligros realizado en el Módulo Identificación) para definir cuándo se atribuirán los beneficios a las MRR.

En el ejemplo del «PIP de agua potable y saneamiento rural» se estimó que en el horizonte de evaluación podrían ocurrir dos eventos: el escenario A es que ocurran aproximadamente en los años 5 y 15 de la fase de postinversión (años 7 y 17 del horizonte de evaluación). Sobre la base de las estimaciones mostradas en el cuadro 76 se tendría el flujo de beneficios que se presenta en el cuadro 77.

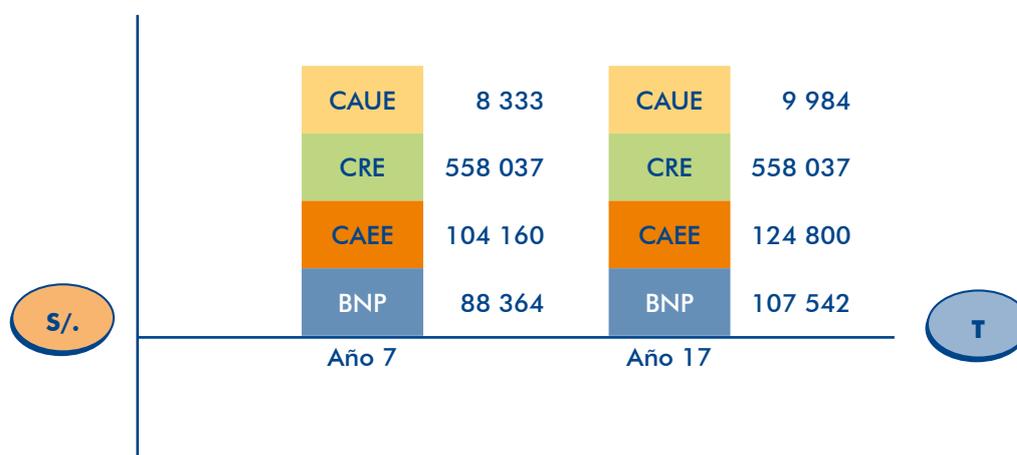
Cuadro 77
Flujo de beneficios sociales de las MRR,
«PIP de agua potable y saneamiento rural» (S/.)

Beneficios	Años 1-4	Año 5	Años 6-14	Año 15	Años 16-20
BNP	0	88 364	0	107 542	0
CAEE	0	104 160	0	124 800	0
CRE	0	558 037	0	558 037	0
CAUE	0	8 333	0	9 984	0
Total	0	758 894	0	800 363	0

Leyenda: BNP = Beneficios no perdidos / CAEE = Costos de atención de la emergencia evitados
CRE = Costos de recuperación del servicio evitados / CAUE = Costos adicionales para el usuario evitados

Veamos el flujo en el gráfico 60.

Gráfico 60
Flujo de beneficios sociales de las MRR,
«PIP de agua potable y saneamiento rural»



TAREA 3. Estimar los costos incrementales de inversión, operación y mantenimiento asociados a las MRR

Sobre la base del análisis de riesgos se identificaron las MRR correctivas y prospectivas cuyos costos de inversión, operación y mantenimiento ya debieron ser estimados. En el ejemplo del «PIP de agua potable y saneamiento rural», hay dos MRR asociadas a la ocurrencia de deslizamientos: una es el tendido de la tubería de conducción enterrada y la otra, construir un muro de protección siguiendo el trazado de la línea. Se estima el costo de la alternativa de la línea enterrada comparando los costos en la situación «con medida» y «sin medida» (cuadro 78).

Cuadro 78
Estimación del costo de inversión en MRR,
«PIP de agua potable y saneamiento rural» (S/.)

Costo de inversión sin MRR	Costo de inversión con MRR	Costo de MRR
558 037	660 037	-102 000

En este ejemplo no hay costos de O&M incrementales asociados a las MRR.

TAREA 4. Estimar los indicadores de rentabilidad social de las MRR

Considerando las estimaciones de beneficios y costos sociales asociados con las MRR, los escenarios de ocurrencia del peligro y los grados de daño, se estimarán los indicadores según la metodología aplicable para cada tipología de PIP.

En el ejemplo del «PIP de servicios de agua potable y saneamiento rural» aplicaremos la metodología costo-beneficio. Los flujos para el escenario A (cuadro 79) provienen de las estimaciones de las tareas 2 y 3.

Cuadro 79
Flujos de beneficios y costos sociales de las MRR,
«PIP de agua potable y saneamiento rural»: escenario A (S/.)

Rubro	Años						
	1	2	3-6	7	8-16	17	18-22
Beneficios	0	0	0	758 894	0	800 363	0
Costos	0	102 000	0	0	0	0	0
Flujo neto		-102 000	0	758 894	0	800 363	0

Dada la incertidumbre respecto al momento en el que podrían ocurrir los eventos y acerca de los grados de daño de la línea de conducción se analizaron los siguientes escenarios previamente planteados:

- A. Los eventos ocurrirán los años 7 y 17 del periodo de evaluación. La línea de conducción se daña totalmente y el tiempo de recuperación del servicio es de 3 meses.
- B. El primer evento puede ocurrir en cualquier momento dentro de los primeros 10 años de la fase de postinversión y el segundo, en los 10 años posteriores. La línea de conducción se daña totalmente y el tiempo de recuperación del servicio es de 3 meses.
- C. Los eventos ocurrirán los años 7 y 17 del periodo de evaluación. Los daños en la línea de conducción son parciales (50 %) y, por tanto, la recuperación del servicio tomaría solo 2 meses.
- D. El primer evento puede ocurrir en cualquier momento dentro de los primeros 10 años de la fase de postinversión y, el segundo, en los 10 años posteriores. Los daños en la línea de conducción son parciales (50 %) y, por tanto, la recuperación del servicio tomaría solo 2 meses.

222

En el cuadro 80 se muestran los resultados de la evaluación social de las MRR. En todos los escenarios analizados aplicarlas es socialmente rentable.

Cuadro 80
Indicadores de evaluación de las MRR,
«PIP de agua potable y saneamiento rural»

Escenario	A	B	C	D
VANS _{9%} (S/.)	514 231	506 283	251 275	268 951
TIRS (%)	49,9	73,4	34,4	41,2

Esta metodología puede aplicarse para analizar la rentabilidad marginal de las MRR⁵² en las tipologías de PIP que se evalúan mediante costo-eficacia, como salud, educación y limpieza pública, entre otros.

52. Consultar el caso «Ampliación del Centro de Salud: Módulo para la Atención de Madres Gestantes, CLAS Pampacolca» en el libro: DGPM-MEF, *Evaluación de la rentabilidad social de las medidas de reducción de riesgo de desastres en los proyectos de inversión pública*. Documento 4, *Serie Sistema Nacional de Inversión Pública y la Gestión del Riesgo de Desastres*, Lima, MEF / GTZ, 2010. Disponible en <http://www.mef.gob.pe/contenido/inv_publica/docs/estudios_documento/documentos/evaluaciondelarentabilidadsocial_MEF_4.pdf>. En adelante, DGPM-MEF 2010a.

Esta metodología también se puede emplear para comparar la situación «sin MRR» con aquella «con MRR» y establecer cuál es la más efectiva (tiene menor costo). Para el caso de un PIP de salud, si se interrumpe el servicio por la no aplicación de MRR se generará una disminución de las metas de atención establecidas, lo cual se incrementará el costo-eficacia; en un PIP de educación se deberá usar un indicador que permita diferenciar la situación con MRR de aquella sin MRR, el cual puede ser «días de enseñanza impartidos cumpliendo con los estándares de calidad».

Para conocer más sobre este análisis puedes consultar las siguientes publicaciones:

- *Evaluación de la rentabilidad social de las medidas de reducción del riesgo de desastre en los proyectos de inversión pública*
- *El Sistema Nacional de Inversión Pública y el cambio climático: una estimación de los beneficios y costos de implementar medidas de reducción de riesgos*

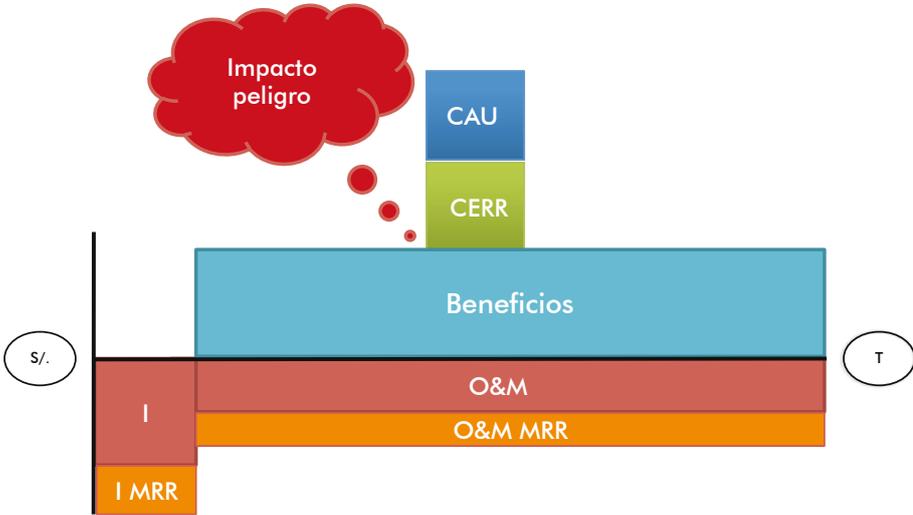
Paso 2. Ajustar los flujos de beneficios y costos sociales

Evaluada la rentabilidad social de las MRR, se realizan los ajustes que correspondan a los flujos para la evaluación de la alternativa o del proyecto, según la metodología de evaluación que se aplique.

METODOLOGÍA COSTO-BENEFICIO

CASO 1. Las medidas son rentables socialmente
 Se incorporarán en el flujo de beneficios sociales los costos evitados y en el flujo de costos sociales se considerarán los costos de inversión y O&M (gráfico 61).

Gráfico 61
Flujos de beneficios y costos sociales ajustados, metodología CB, caso 1



En el ejemplo del «PIP de agua potable y saneamiento rural» los flujos corregidos se muestran en el cuadro 81.

Cuadro 81
Flujo ajustado de beneficios y costos sociales, caso 1 (\$/.)

Año	Costos sociales	Beneficios sociales	Costos evitados	Flujo neto
1	160 270			-160 270
2	1 608 350			-1 608 350
3	4 124	326 248		322 124
4	13 245	332 938		319 693
5	13 679	339 628		325 949
6	14 424	346 541		332 117
7	280 175	353 454	670 530	743 808
8	15 653	360 590		344 937
9	16 138	367 726		351 588
10	16 936	375 085		358 149
11	17 448	382 444		364 996
12	283 568	390 026		106 458
13	18 817	397 831		379 014
14	19 674	405 636		385 962
15	20 547	413 664		393 117
16	21 136	421 915		400 779
17	287 334	430 166	692 821	835 652
18	22 964	438 640		415 676
19	23 605	447 337		423 732
20	24 564	456 034		431 470
21	25 541	464 954		439 413
22	26 237	474 097		447 860

224

La columna 1 «costos sociales» corresponde al flujo de costos totales de inversión, reposición y costos de O&M, que se estimó en el paso 3 del acápite 4.1.2 (cuadro 74 [Flujo de costos sociales incrementales, «PIP de agua potable y saneamiento rural»]). Se debe precisar que los costos de inversión ya incluían los costos de las MRR, por lo que no hay variaciones.

La columna 2 «beneficios sociales» corresponde al flujo de beneficios sociales que se estimaron en el paso 1 del acápite 4.1.1 (cuadro 63 [Estimación de los flujos de beneficios sociales, «PIP de agua potable y saneamiento rural», situación «con proyecto»]), dado que se implementan las MRR los beneficios serán sostenibles durante el horizonte de evaluación.

La columna 3 «costos evitados» corresponde a los costos de atención de la emergencia, de instalación de una nueva línea de conducción y a los costos adicionales de los usuarios que se evitarán por la ejecución de las MRR, estos beneficios se detallaron en la tarea 2 del paso 1 (cuadro 76 [Estimación de los costos sociales, «PIP de agua potable y saneamiento rural», situación «sin MRR»]).

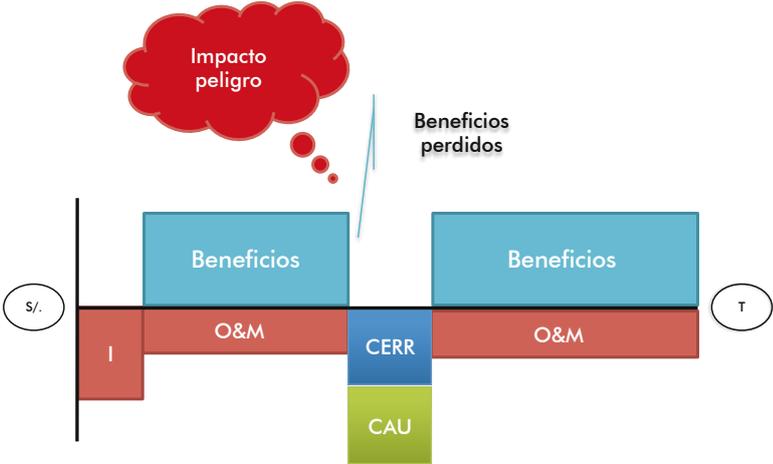
CASO 2. Las medidas no son rentables socialmente

En el flujo de beneficios se considerará el o los periodos en los cuales los usuarios no percibirán los beneficios esperados debido a la interrupción del servicio como

consecuencia del peligro, y el valor de estos. La información proviene del análisis realizado en la tarea 1 del paso 1.

En el flujo de costos sociales se excluirán los costos (inversión, O&M) asociados a las MRR y se incluirán los costos de atención de la emergencia, rehabilitación, recuperación (CERR) y los adicionales para los usuarios (CAU) (gráfico 62). La información provendrá del análisis realizado en las tareas 1 y 3.

Gráfico 62
Flujos de beneficios y costos sociales ajustados, metodología CB, caso 2



Si en el ejemplo del «PIP de agua potable y saneamiento rural» la incorporación de la MRR no hubiese resultado rentable socialmente el efecto sería: 1) la disminución en los beneficios sociales en los periodos 7 y 17; 2) la disminución del costo de inversión debido a que no se aplicaron las MRR; y 3) el incremento de los costos al incluirse aquellos en los que se tiene que incurrir para atender la emergencia, instalar la nueva línea de conducción y los costos adicionales de los usuarios (CERR). Los flujos para la evaluación del PIP serían los que se muestran en el cuadro 82.

Cuadro 82
Flujo ajustado de beneficios y costos sociales, caso 2 (S/.)

Año	Costos sociales	CERR	Beneficios sociales	Flujo neto
1	160 270			-160 270
2	1 506 350			-1 608 350
3	4 124		326 248	322 124
4	13 245		332 938	319 693
5	13 679		339 628	325 949
6	14 424		346 541	332 117
7	280 175	670 530	265 091	-685 614
8	15 653		360 590	344 937
9	16 138		367 726	351 588
10	16 936		375 085	358 149

Año	Costos sociales	CERR	Beneficios sociales	Flujo neto
11	17 448		382 444	364 996
12	283 568		390 026	106 458
13	18 817		397 831	379 014
14	19 674		405 636	385 962
15	20 547		413 664	393 117
16	21 136		421 915	400 779
17	287 334	692 821	322 625	-657 531
18	22 964		438 640	415 676
19	23 605		447 337	423 732
20	24 564		456 034	431 470
21	25 541		464 954	439 413
22	26 237		474 097	447 860

METODOLOGÍA COSTO-EFICACIA

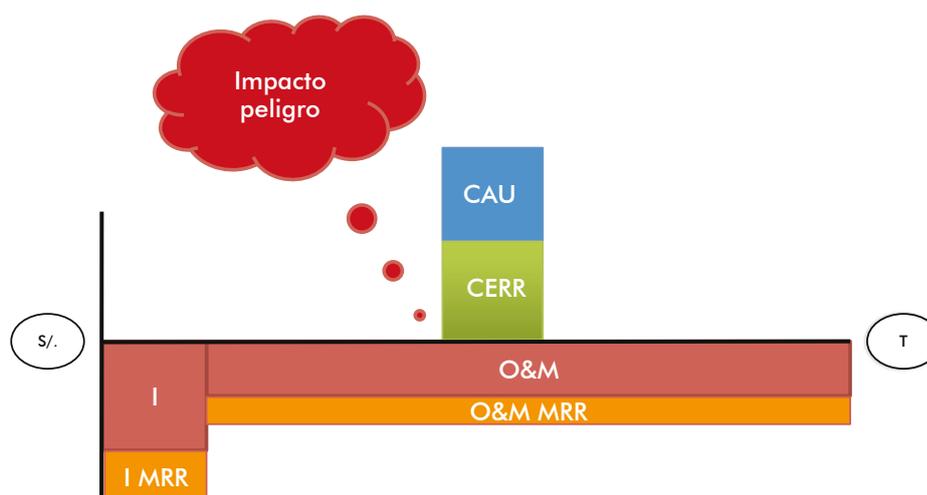
CASO 1. Las medidas son rentables socialmente

Para aquellos PIP que se evalúan aplicando la metodología costo-eficacia, cuando las MRR sean rentables socialmente corresponderá incluir en el flujo de costos sociales los asociados a dichas medidas y considerar los beneficios por los costos evitados de atención de la emergencia, rehabilitación y recuperación (CERR) y adicionales a los usuarios (CAU) (gráfico 63).

226

Gráfico 63

Flujos de costos sociales ajustados, metodología CE, caso 1



El indicador de costo-eficacia (CE) se obtendrá aplicando la siguiente fórmula:

$$CE = \frac{VACSN}{\Sigma IE}$$

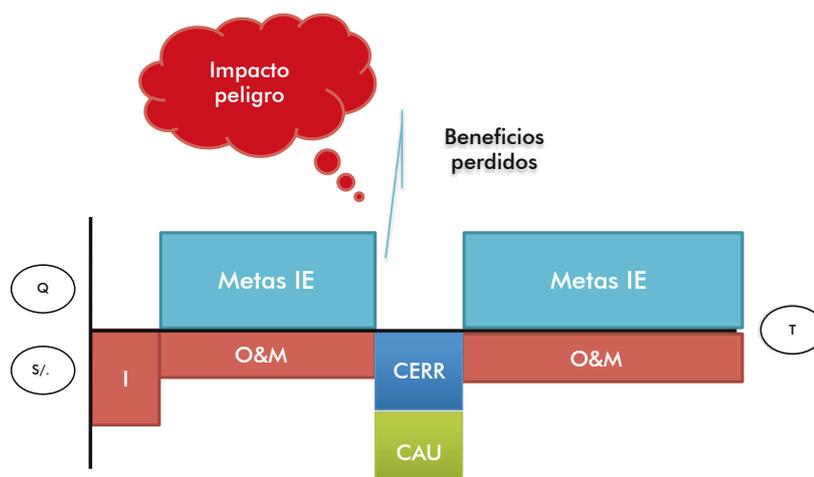
Donde VACSN es el valor de los costos sociales netos que resulta de restar, en el periodo correspondiente (donde se espera impactaría el peligro), los costos evitados a los costos de O&M.

Recuerda que el denominador viene a ser la sumatoria de las metas del indicador de eficacia en la fase de postinversión. Si es un PIP de servicios de limpieza pública sería $\sum_i^n t \text{ residuos sólidos}$; si es un PIP de servicios de salud sería $\sum_i^n \text{atenciones de salud}$.

CASO 2. Las medidas no son rentables socialmente

Cuando las MRR no son rentables socialmente: 1) los valores del indicador de eficacia serán menores en el periodo en el que se espera impacte el peligro; 2) no se incluirá en el flujo de costos sociales los asociados a las MRR; y 3) se incorporarán los costos de atención de la emergencia, la rehabilitación y la recuperación (CERR) y adicionales a los usuarios (CAU) (gráfico 64).

Gráfico 64
Flujo ajustado de costos sociales y metas del indicador de eficacia, caso 2



Paso 3. Calcular los indicadores de rentabilidad social

METODOLOGÍA COSTO-BENEFICIO

Utilizando los flujos de beneficios y costos sociales ajustados se procede a calcular el VANS y la TIRS. Si el VANS es ≥ 0 , conviene ejecutar el PIP.

En el ejemplo del «PIP de agua potable y saneamiento rural», considerando el flujo neto que se muestra en el cuadro 81 (Flujo ajustado de beneficios y costos sociales, caso 1), los indicadores son:

$$\text{VANS}_{9\%} = S/. 1\ 484\ 607 \text{ y } \text{TIRS} = 20,2\ \%$$

Se preguntarán algunos si la incorporación de las MRR afectó la rentabilidad social del PIP, para despejar las dudas se ha calculado los indicadores considerando el flujo no ajustado que se muestra en el cuadro 83.

Cuadro 83

Flujo no ajustado, «PIP de agua potable y saneamiento rural» (S/.)

Año	Costos sociales	Beneficios sociales	Flujos netos
1	160 270	—	-160 270
2	1 506 350	—	-1 506 350
3	4 124	326 248	322 124
4	13 245	332 938	319 693
5	13 679	339 628	325 949
6	14 424	346 541	332 117
7	280 175	353 454	73 279
8	15 653	360 590	344 937
9	16 138	367 726	351 588
10	16 936	375 085	358 149
11	17 448	382 444	364 996
12	283 568	390 026	106 458
13	18 817	397 831	379 014
14	19 674	405 636	385 962
15	20 547	413 664	393 117
16	21 136	421 915	400 779
17	287 334	430 166	142 832
18	22 964	438 640	415 676
19	23 605	447 337	423 732
20	24 564	456 034	431 470
21	25 541	464 954	439 413
22	26 237	474 097	447 860
VANS _{9%}			1 043 563
TIRS			17,6 %

228

Se puede concluir que en este caso incluir las MRR hace sostenible el proyecto y mejora su rentabilidad social.

METODOLOGÍA COSTO-EFICACIA

Utilizando el flujo de costos sociales ajustados, procede a calcular el *indicador de costo-eficacia*. Si el CE es \leq a la línea de corte, conviene ejecutar el PIP.

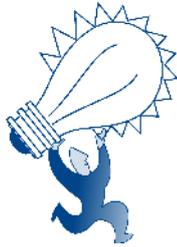
Calculemos el indicador en un PIP de mejoramiento de los servicios de limpieza pública que comprende la recolección y la disposición final de residuos sólidos en

un relleno sanitario. El indicador de eficacia será toneladas de residuos sólidos recolectados y dispuestos en forma adecuada en el relleno sanitario.

Se estimaron los costos de inversión, reposición y los costos de O&M incrementales para la fase de postinversión, los cuales se expresan a precios sociales (cuadro 84).

Cuadro 84
Cálculo de CE, «PIP de servicios de limpieza pública»

Año	Inversión (S/.)	Reposición (S/.)	Costos de O&M incrementales (S/.)	Flujo total de costos (S/.)	Residuos sólidos (toneladas)
1	7 200 000			7 200 000	
2			350 000	350 000	23 000
3		300 000	350 000	650 000	23 500
4		880 000	350 000	1 230 000	24 000
5			370 000	370 000	24 500
6		1 950 000	370 000	2 320 000	25 000
7		1 080 000	370 000	1 450 000	25 500
8			390 000	390 000	26 000
9			390 000	390 000	26 500
10		30 000	390 000	420 000	27 000
11			390 000	390 000	27 500
VACS ₉ %				12 419 715	
Toneladas totales					252 500
ÍNDICE COSTO-EFICACIA (S/. por tonelada)					49,19



IDEAS FUERZA

- ▶ Los beneficios sociales reflejan el bienestar que genera en la población el consumo de un bien o un servicio.
- ▶ En un PIP se pueden incluir los beneficios directos, los beneficios indirectos y las externalidades siempre que sean consistentes con el objetivo y los fines del proyecto y estén sustentados adecuadamente.
- ▶ Los beneficios sociales no se calculan aplicando factores de corrección a los ingresos monetarios.
- ▶ Estimar los costos sociales implica valorizar los recursos que se utilizarán en el PIP considerando su costo de oportunidad. Se parte de los flujos de costos a precios de mercado, los cuales se ajustan utilizando precios sociales o factores de corrección, y se incluyen otros costos sociales que no se transan en el mercado.
- ▶ Para evaluar alternativas o el PIP se puede aplicar la metodología costo-beneficio o costo-eficacia. En el Anexo SNIP 10 encontrarás indicaciones al respecto para diversas tipologías de PIP.
- ▶ La metodología costo-beneficio compara los beneficios sociales con los costos sociales.
- ▶ La metodología costo-eficacia compara los costos sociales con las metas de eficacia y se aplica cuando la estimación de los beneficios sociales es compleja.
- ▶ Se debe analizar la pertinencia de incluir MRR sobre la base de la evaluación de su rentabilidad social.
- ▶ Los flujos para la evaluación de la rentabilidad social de una alternativa o del proyecto deben considerar los resultados de la evaluación de la rentabilidad social de las MRR.

4.1.4 Análisis de sensibilidad

Todos los PIP están expuestos a factores no controlables por sus ejecutores u operadores, los cuales pueden afectar su ejecución, O&M a lo largo del horizonte de evaluación.

El propósito del análisis de sensibilidad es identificar las variaciones en la rentabilidad social del PIP, medida ya sea a través del VANS o el ratio CE, como resultado de cambios en las variables que influyen sobre los costos y los beneficios considerados para el análisis de cada alternativa o del proyecto.

Este análisis debe permitir identificar los cambios que pueden alterar la selección de alternativas o establecer los valores límite que pueden alcanzar las variables relevantes sin que el PIP deje de ser rentable. Para ello sigue los pasos que se muestran en el gráfico 65.

Gráfico 65
Pasos para realizar el análisis de sensibilidad



METODOLOGÍA COSTO-BENEFICIO

Paso 1. Identificar las variables con mayor incertidumbre

Al elaborar el estudio se asume algunos supuestos sobre el comportamiento de las variables o sobre la certeza de la información de que se dispone; por ello es necesario identificar las variables sobre las cuales se tenga mayor incertidumbre acerca de su comportamiento, o cuyas variaciones puedan incidir sustantivamente en la rentabilidad social del PIP.

El cuadro 85 presenta las variables con mayor incertidumbre según el servicio sobre el cual se interviene para las que se recomienda efectuar el análisis de sensibilidad.

Cuadro 85

Ejemplos de variables con mayor incertidumbre, por tipo de servicio

Servicio	Variables con mayor incertidumbre
Agua potable	Población conectada, consumo de agua potable per cápita o por conexión, costos de inversión y de O&M.
Energía	Población conectada, consumo de energía por conexión, costos de inversión y de O&M.
Riego	Hectáreas cultivadas, consumo de agua por hectárea según cultivos, precios de la producción agrícola, costos de inversión y de O&M.
Turismo	Turistas, pernoctaciones, gastos por turista, costos de inversión y de O&M.
Servicios institucionales	Población usuaria, número de servicios por usuario, tiempos de acceso y de espera, costos de inversión y de O&M.

Paso 2. Identificar las variables y los límites críticos

Se calculan nuevamente los indicadores de rentabilidad social incorporando en los flujos de beneficios o costos sociales los cambios esperados en las variables identificadas, o los nuevos escenarios de comportamiento. Con estos resultados se identifican las variables críticas, que son aquellas que modifican sustancialmente la rentabilidad social, y se establecen los límites de variaciones que puede resistir el proyecto para que siga siendo rentable, o la alternativa seleccionada siga siendo la mejor.

232

En el cuadro 86 encontrarás un ejemplo de análisis de sensibilidad para una de las alternativas planteadas en un proyecto de agua potable.

Cuadro 86

Ejemplo de análisis de sensibilidad, PIP de agua potable

Porcentaje de cambio en la variable	SENSIBILIDAD DEL VANS		
	Por cambios en los costos de inversión	Por cambios en los costos de O&M	Por cambios en los beneficios sociales
VANS ₉ % (S/.)	259 313		
Porcentaje máximo de cambio sin dejar de ser rentable (%)	+32,4	+119,5	-18,3

Los resultados para esta alternativa indican que es más sensible a variaciones en los beneficios sociales proyectados, donde solo resiste una disminución de hasta un 18,3 % en el consumo de agua y la liberación de recursos de los nuevos usuarios. Veamos un ejemplo de análisis de alternativas en un proyecto para mejorar un tramo de una carretera. Las alternativas son: 1) cambiar el trazo del tramo a una ubicación con menor exposición a las escorrentías y 2) mejorar el tramo conservando el mismo trazo e incluyendo medidas para el manejo de las escorrentías. Al efectuar la evaluación social de las alternativas se obtuvieron los indicadores que aparecen en el cuadro 87.

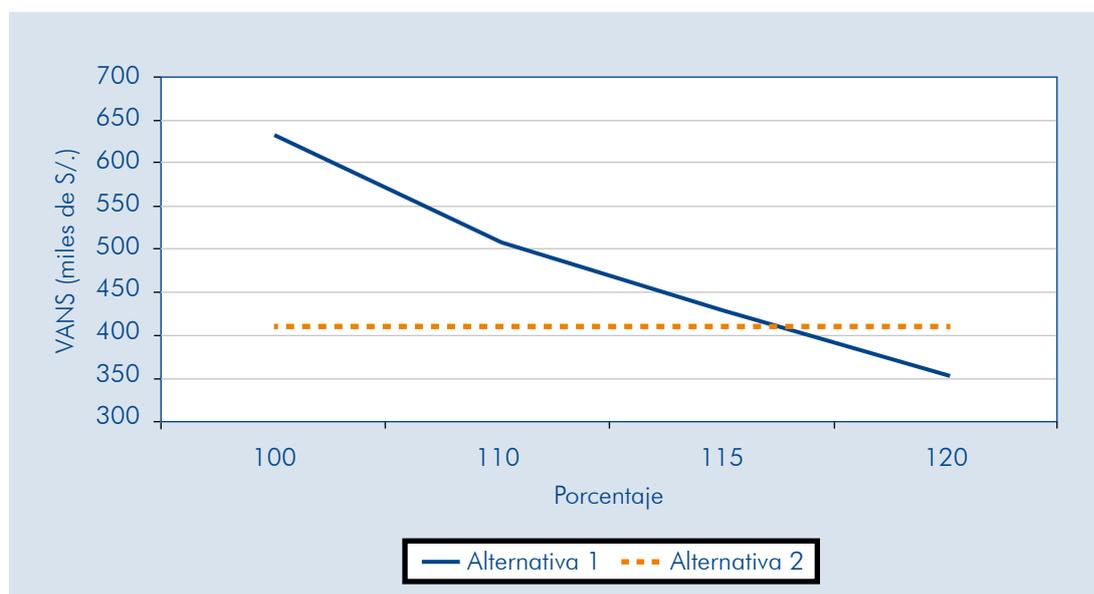
Cuadro 87
Indicadores de rentabilidad social de alternativas, PIP de carretera

Indicadores	Alternativa 1 Cambio de trazo del tramo actual	Alternativa 2 Mejoramiento del tramo actual
VANS _{9%} (S/.)	630 000	410 000
TIRS (%)	20,4	17,5

Ambas alternativas son rentables socialmente, sin embargo, la alternativa 1, que propone el cambio de trazo, es la mejor porque tiene un mayor VANS.

De acuerdo con el análisis realizado, se ha identificado que una de las variables que puede generar cambios significativos en la rentabilidad social de la alternativa seleccionada es el costo de inversión del nuevo tramo (soles por kilómetro). En el ejemplo se determinó que el incremento en un 17 % en los costos de inversión haría que la alternativa 2 (mejoramiento del tramo actual), fuese la mejor (gráfico 66). A partir de este resultado, es recomendable revisar en detalle los costos de la alternativa 1 para reducir el riesgo de un incremento en los costos de inversión.

Gráfico 66
Análisis de sensibilidad de alternativas, PIP de carretera



Los análisis de sensibilidad indicados se basan en modificaciones de una sola variable, pero la UF podría realizar un análisis multivariable, en el cual se determina la variación de la rentabilidad social ante la modificación de dos o más variables y frente a diversos escenarios (sobre todo en proyectos en los cuales se aprecian con mayor intensidad los riesgos). Para ello existen diferentes aplicativos informáticos que se pueden emplear, como Crystal Ball, entre otros.

Paso 3. Profundizar el análisis de variables críticas

Se deberá indagar más sobre el comportamiento de las variables críticas y acerca de la probabilidad de que varíen por encima de los límites, con el fin de revisar qué factores pueden ocasionar que esas variables no se comporten de acuerdo con lo esperado; se identifica así el nivel de riesgo y se proponen las medidas para mitigarlo. En el primer ejemplo del paso anterior deberían analizarse las estimaciones de consumo de agua y el costo social de las formas de aprovisionamiento de agua sin proyecto, al igual que la disponibilidad y la capacidad de la población para conectarse al servicio. Como medidas de mitigación de este riesgo se plantea que las campañas de educación sanitaria y de promoción del proyecto incidan en que las viviendas se conecten al servicio; lo cual puede reforzarse con el monitoreo.

METODOLOGÍA COSTO-EFICACIA

En el caso de haber evaluado el proyecto con esta metodología, en tanto no haya líneas de corte, se recomienda efectuar el análisis de sensibilidad cuando se evalúen las alternativas, con el fin de disminuir la incertidumbre en la selección de la mejor entre ellas.

Los pasos a seguir son los mismos que los de la metodología costo-beneficio. El cuadro 88 muestra las variables con mayor incertidumbre según el servicio sobre el cual se interviene, para las que se recomienda efectuar el análisis de sensibilidad.

234

Cuadro 88

Ejemplos de variables con mayor incertidumbre, por tipología de servicio

Servicio	Variables con mayor incertidumbre
Salud	Población, incidencia de enfermedades, ratio de concentración, costos de inversión y de O&M.
Educación	Población en edad escolar, costos de inversión y de O&M.
Limpieza pública	Población, residuos sólidos generados por habitante, costos de inversión y de O&M.

A continuación se presenta el análisis para un PIP de servicios de salud donde se comparan dos alternativas: 1) instalar un establecimiento de salud y 2) organizar brigadas móviles. Los resultados de la evaluación social de ambas alternativas se muestran en el cuadro 89.

Cuadro 89

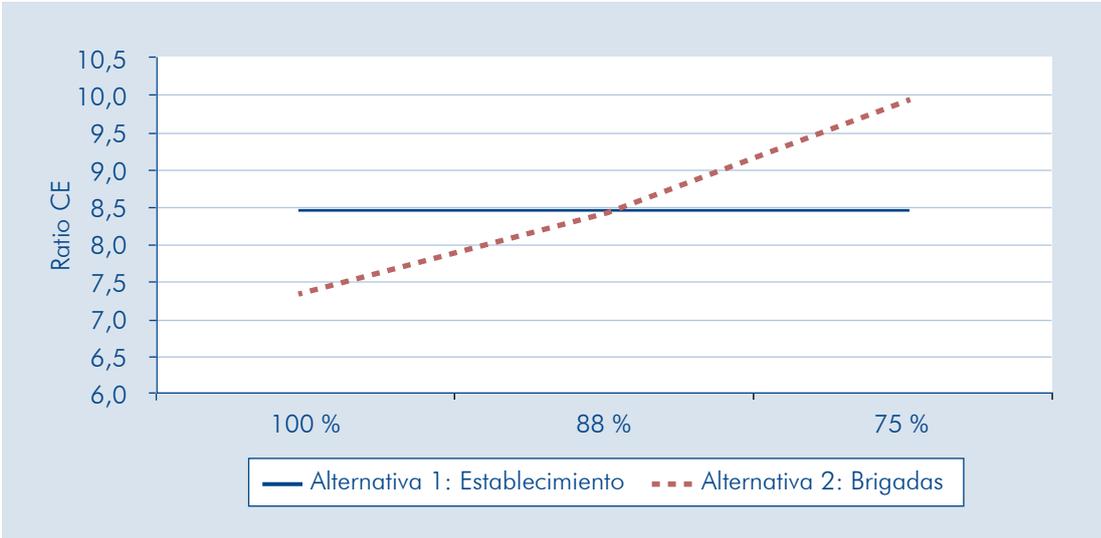
Indicadores de rentabilidad social de alternativas, PIP de salud

Alternativa	VACS (S/.)	Atenciones (N.º)	Ratio CE (S/.)
Instalar una posta	760 513	89 757	8,47
Organizar brigadas móviles	547 614	73 865	7,41

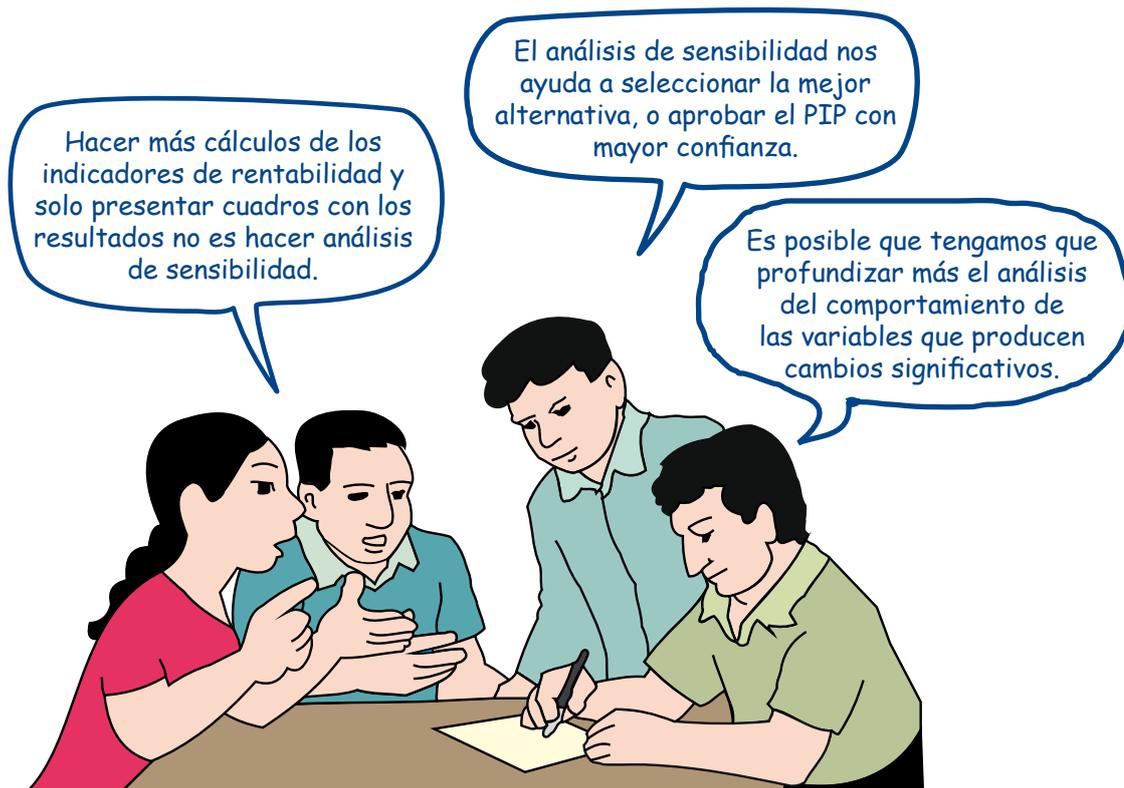
Se observa en el cuadro una diferencia en las metas de atenciones; en ambos casos las atenciones preventivas son similares, la diferencia está en las atenciones recuperativas ya que hay limitaciones en el acceso al establecimiento de referencia cuando la oferta es móvil. Se debe precisar que las alternativas corresponden a un mismo nivel de servicio (atenciones de primer nivel), por lo que son comparables.

Se ha efectuado el análisis considerando como variable de mayor incertidumbre la demanda de atenciones; luego de estimar el indicador CE con cambios en dicha variable, se estableció que es crítica y el límite para que la alternativa 1 sea la mejor es que la demanda en la alternativa 2 disminuya por debajo del 88 % de las atenciones previstas originalmente (gráfico 67).

Gráfico 67
Análisis de sensibilidad de alternativas, PIP de salud



Con este resultado será necesario reforzar en el proyecto las acciones orientadas a incentivar la demanda por los servicios como medida de mitigación de que la demanda disminuya, lo que afectaría la selección de la alternativa.



4.2 Evaluación privada

En aquellos casos en los que el sector privado participe en la ejecución de las inversiones y/o en la O&M (asociaciones público-privadas), y en los proyectos de empresas públicas se efectuará, además de la evaluación para la sociedad en su conjunto, la evaluación de la rentabilidad desde el punto de vista privado. Esta evaluación puede ser económica (sin considerar fuentes y características del financiamiento) y financiera (considerando participación y condiciones del financiamiento posible de obtener).

Para ello se elabora el flujo de ingresos y costos, expresados a precios de mercado, para las alternativas analizadas. Se debe considerar que los ingresos para la evaluación privada (derivados de la venta de bienes o servicios públicos) no son iguales a los beneficios estimados para la evaluación social. Además, los costos de la evaluación privada corresponden a los precios de mercado y no incluyen los costos sociales indirectos ni las externalidades.

Con los flujos de ingresos y los costos privados se estiman el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR) del proyecto. Se utiliza como tasa de descuento el costo de oportunidad para los recursos de la entidad promotora del proyecto, lo que no es igual a la tasa social de descuento. En algunos sectores se ha establecido esta tasa, lo que te recomendamos consultar.

4.3 Análisis de sostenibilidad

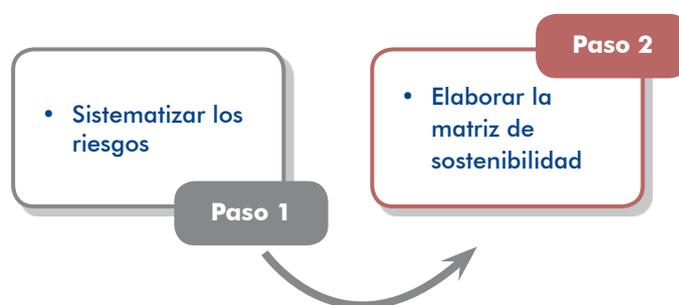
Uno de los requisitos para la declaración de viabilidad de un PIP es la sostenibilidad: capacidad de producir los bienes y los servicios previstos de manera ininterrumpida a lo largo de su vida útil; esto supone la gestión de los riesgos que pueden afectar tal sostenibilidad.

Recuerda que las decisiones en relación con la ejecución de un PIP se basan en un análisis prospectivo, para ello se asumen escenarios de comportamiento de las variables que incidirán en las estimaciones de los costos y los beneficios que se comparan para determinar la rentabilidad social. El indicador que se calcula en el estudio de preinversión expresa el valor esperado, sea el VAN o el ratio costo-efectividad (CE).

El riesgo para un proyecto debe entenderse como las probables variaciones de los valores esperados de los indicadores de rentabilidad social (disminución del VANS o aumento del CE), debido a cambios en algunas variables como: que la demanda esperada sea menor a la estimada, que el costo de un recurso sea mayor al previsto, o que el plazo de ejecución sea mayor. Por ello, se deben efectuar los análisis de sensibilidad y del riesgo y la incertidumbre (este último en el estudio de factibilidad), para definir las variables críticas cuyas variaciones afectarán la rentabilidad social, y adoptar las medidas necesarias para reducir el riesgo de que el proyecto no sea rentable socialmente y sostenible, o que la alternativa seleccionada no sea la mejor.

El análisis de sostenibilidad se realiza a medida que se elabora el estudio y en él se identifican los distintos factores de riesgo y las medidas de reducción de estos. En este acápite se resumirán los riesgos para la sostenibilidad del proyecto que se han identificado y se especificarán las medidas adoptadas de acuerdo con los pasos que se describen a continuación (gráfico 68).

Gráfico 68
Pasos para el análisis de la sostenibilidad del proyecto



Paso 1. Sistematizar los riesgos

Revisa los distintos acápites desarrollados en el estudio y recopila la información sobre los riesgos que se ha identificado. Para ello considera que algunos

factores pueden afectar la rentabilidad social y la sostenibilidad del proyecto, entre ellos:

- ▶ Los beneficios sociales esperados serán menores si:
 - La población demandante y la demanda efectiva son menores a lo esperado debido al uso de información o parámetros muy inciertos, una inadecuada determinación del área de influencia, la no incorporación de factores determinantes como los efectos del cambio climático, distintos patrones culturales o estilos de vida, entre otros.
 - El valor del beneficio social unitario es menor al esperado debido a una deficiente estimación o a una insuficiente información, entre otros.
 - El retraso en la provisión de bienes y/o servicios a los usuarios, en especial por demoras en la ejecución del proyecto o incumplimiento de los arreglos institucionales.
 - La provisión de bienes y/o servicios es menor, en cantidad o calidad, a la esperada debido a que:
 - Disminuye la capacidad de la UP por una inadecuada operación o un insuficiente mantenimiento.
 - Se interrumpe la provisión debido a que la UP se ve dañada o destruida por peligros naturales o antrópicos, entre otros.
 - No se dispone de los recursos o los insumos en la cantidad o la oportunidad esperadas por la falta de recursos financieros o debido a los efectos del cambio climático.
 - Existe desconocimiento o falta de asimilación de las tecnologías que se aplicarán para la operación de la UP.
 - Es insuficiente la disponibilidad de recursos humanos con las capacidades y las competencias requeridas para la operación, el mantenimiento y la gestión de la UP.
 - Hay una inadecuada gestión del PIP y de la UP.

- ▶ Los costos sociales esperados son mayores si:
 - No se han estimado los costos con información de calidad y con la mayor certidumbre posible.
 - No se han identificado todos los recursos que se requieren tanto para la inversión como para la O&M.
 - No se cumple con los plazos de ejecución previstos.

TEN PRESENTE

Los riesgos en un contexto de cambio climático podrían afectar de forma negativa⁵³ la disponibilidad de los recursos con los cuales las UP proveen los servicios y/o influir en aquellos factores que intervienen en la definición de la brecha del servicio y en la estimación de los beneficios. Para mayor información sobre el tema te recomendamos revisar las páginas 45-55 del documento DGPI-MEF 2013a.

Paso 2. Elaborar la matriz de sostenibilidad

Con la información de los riesgos que has identificado, revisa si ya se han planteado las medidas de reducción de estos, si no fuese así plantea las medidas correspondientes. El cuadro 90 resume en una matriz los riesgos identificados y las medidas adoptadas.

Cuadro 90
Ejemplo de matriz de sostenibilidad del proyecto

Riesgo	Medidas adoptadas	Referencia en el estudio	Costos
No disponibilidad oportuna de recursos para O&M	Compromiso de los usuarios para pagar la tarifa	Anexo en el estudio	No genera costos
	Desarrollo de capacidades de gestión en el operador	Programación de actividades del proyecto	S/. XXX XXX
Incumplimiento de arreglos institucionales	Seguimiento y monitoreo	Gestión del proyecto	No genera costos
No uso de los servicios del proyecto	Campañas de promoción del servicio	Programación de actividades del proyecto	S/. XXX XXX
Uso ineficiente de los servicios del proyecto	Campañas de promoción del servicio	Programación de actividades del proyecto	S/. XXX XXX
Desastres asociados a peligro XX	Mecanismos de protección frente a peligro XX	Programación de actividades del proyecto	S/. XXX XXX

239

El cuadro 91 presenta un listado de factores y recomendaciones para el análisis de la sostenibilidad de la alternativa seleccionada o del PIP; de acuerdo con la tipología de PIP se deberá profundizar el análisis en aquellos aspectos de mayor relevancia.

53. Hay potenciales impactos positivos asociados a los cambios en el clima que no se consideran riesgos.

Cuadro 91

Factores y recomendaciones para el análisis de sostenibilidad

Factor	Recomendaciones
Disponibilidad oportuna de recursos para la O&M, según fuentes de financiamiento	<p>Analizar los flujos de caja históricos y proyectados.</p> <p>Estimar, cuando corresponda, los ingresos por tarifas que cubrirán los costos de O&M de los servicios; con este fin determinar tarifas, cuotas, tasas o similares a aplicar a los usuarios teniendo en cuenta su capacidad de pago. Indicar si se propone la aplicación de subsidios cruzados o subsidios a través de otras fuentes de financiamiento de la entidad.</p> <p>Si no se cubrieran todos los costos con el pago de los usuarios, indicar cómo se espera cubrir el déficit y de qué fuentes de financiamiento se obtendrán los recursos.</p> <p>Este tema se desarrolla en el acápite gestión del proyecto.</p>
Disponibilidad oportuna de recursos para las reposiciones, según fuente de financiamiento	<p>Identificar las fuentes de financiamiento que cubrirán las inversiones de reposición y complementarias durante el horizonte de evaluación.</p> <p>Este tema se desarrolla en el acápite gestión del proyecto.</p>
Organización y gestión en la fase de inversión	<p>Se tiene que plantear la estructura organizacional y los procesos y los instrumentos de gestión que garanticen la eficiencia en la ejecución del proyecto.</p> <p>Plantear un cronograma de ejecución y los responsables de llevar a cabo las actividades programadas, como estudios definitivos (expediente técnico, especificaciones técnicas, términos de referencia), licitaciones y contratos, ejecución y supervisión de obras, adquisición de equipos, contratación de consultores y EIA, entre otros.</p> <p>Programar los recursos que se requieran para la gestión en esta fase de inversión.</p> <p>Este tema se desarrolla en el acápite gestión del proyecto y costos.</p>
Organización y gestión en la fase de postinversión	<p>Se tiene que plantear cómo se organizará la UP para operar y mantener el PIP, sustentando la disponibilidad de los recursos y los instrumentos de gestión requeridos.</p> <p>Plantear los requerimientos de personal suficientes y con las debidas calificaciones para las labores de gestión, control, operación y mantenimiento, y especificar las estrategias que se adoptarán para contar con estos recursos.</p> <p>Plantear las herramientas requeridas para la gestión y considerarlas dentro de la inversión.</p> <p>Prever la organización y el fortalecimiento de las áreas internas encargadas de realizar las labores de mantenimiento y reparación de infraestructura y equipos.</p> <p>Este tema se desarrolla en los acápites gestión del proyecto, análisis técnicos de las alternativas y costos.</p>
Arreglos institucionales	<p>Plantear las estrategias para lograr concretar los arreglos institucionales requeridos para las fases de inversión y postinversión (O&M).</p> <p>Cuando la operación esté a cargo de una entidad distinta a la que pertenece la UE se requiere que esta haya expresado, formalmente, su conformidad sobre el PIP y su ejecución.</p> <p>Este tema se desarrolla en el acápite gestión del proyecto.</p>

Factor	Recomendaciones
Disponibilidad de insumos y recursos	<p>Evaluar la existencia de proveedores para contar con repuestos y mantenimiento especializado en el mercado nacional y local que permita disponer de un adecuado apoyo técnico.</p> <p>Plantear las estrategias a seguir para asegurar el aprovisionamiento de los insumos y los recursos críticos del proceso productivo de los servicios.</p> <p>Este tema se desarrolla en los acápites análisis técnico de las alternativas y costos.</p>
Uso eficiente de los bienes o los servicios intervenidos por el PIP por parte de los usuarios	<p>Plantear medidas para incentivar que los afectados por el problema acudan a los servicios.</p> <p>Plantear medidas para incentivar a los usuarios el uso eficiente de los bienes y los servicios del PIP.</p> <p>Este tema se desarrolla en los acápites planteamiento del proyecto, análisis técnico de las alternativas y costos.</p>
Capacidad y disposición a pagar de los usuarios	<p>Cuando corresponda, presentar evidencias (de preferencia con encuestas) sobre la disposición a pagar de los usuarios por tener un buen servicio, según estratos de ingresos familiares.</p> <p>Este tema se desarrolla en los acápites diagnóstico de involucrados y gestión del proyecto.</p>
Conflictos sociales	<p>Identificar los posibles conflictos sociales y sus causas, entre estos con los potenciales usuarios y grupos sociales afectados por el proyecto; gestionar los acuerdos y los compromisos necesarios, por ejemplo, cuando se requiera de servidumbres de paso o conformidad de la población.</p> <p>Este tema se desarrolla en los acápites diagnóstico de involucrados, impacto ambiental, gestión del proyecto y costos.</p>
Capacidad para adecuación a cambios tecnológicos	<p>Plantear medidas que aseguren la actualización permanente de la UP respecto de la evolución tecnológica, sobre todo en aquellos rubros del proyecto que requieren innovación continua.</p> <p>Este tema se desarrolla en los acápites análisis técnico de las alternativas y costos.</p>
Desastres	<p>Efectuar el análisis del riesgo de desastre y, de ser el caso, incluir las MRR.</p> <p>Este tema se desarrolla en los módulos Identificación (gestión correctiva), Formulación (gestión prospectiva) y en los acápites gestión del proyecto (gestión reactiva) y costos.</p>
Efectos del cambio climático	<p>Cuando corresponda, analizar los posibles efectos del cambio climático y, de ser el caso, incluir medidas de adaptación.</p> <p>Este tema se desarrolla en forma transversal en los módulos Identificación y Formulación, y en el acápite costos.</p>
Disponibilidad de terrenos, permisos, licencias, autorizaciones y otros	<p>De acuerdo con el tipo de PIP, incluir la documentación pertinente en relación con la disponibilidad de los terrenos necesarios, los permisos para el uso de agua, o los permisos para conectarse a un punto del sistema eléctrico, entre otros.</p> <p>Plantear las actividades y los recursos necesarios para contar con todas las autorizaciones, los permisos, las licencias, las certificaciones u otros que se pudieran requerir para la ejecución del proyecto.</p> <p>Este tema se desarrolla en los acápites gestión del proyecto y costos.</p>

4.4 Impacto ambiental

Los PIP pueden generar impactos positivos o negativos sobre el ambiente, que se traducen en externalidades positivas o negativas que pueden influir en la selección de alternativas de localización, tecnología y, por consiguiente, en su rentabilidad social.

Para evaluarlos existe el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA),⁵⁴ que tiene por objeto la identificación, la prevención, la supervisión, el control y la corrección anticipada de los impactos ambientales derivados de proyectos de inversión, tanto públicos como privados.

A continuación se presentan algunas definiciones que ayudarán a la comprensión de este tema.

IMPACTO AMBIENTAL

Alteración positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente, provocada por la acción de un proyecto.

COMPONENTES DEL AMBIENTE

- *Medio físico*, referido a los elementos de la naturaleza considerados inorgánicos: agua, aire, suelo, rocas, acuíferos, entre otros.
- *Medio biológico*, referido a los elementos de la naturaleza considerados orgánicos como: flora, fauna, ecosistemas, áreas naturales protegidas, entre otros.
- *Medio social*, referido a aspectos de la población en general y en especial de los grupos beneficiados o afectados por el proyecto; al igual que los recursos contruidos como UP, servicios y otros.

242

CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS

- Por el *tipo de efectos*, en positivos, negativos o neutros.
- Por la *duración o persistencia* de los efectos, en temporales o permanentes.
- Por la *magnitud* o el *grado de afectación* ambiental, en leves, moderados o fuertes.
- Por el *ámbito o alcance* de los efectos, en locales, regionales o nacionales.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación del impacto ambiental de un PIP implica el conjunto de estudios, informes técnicos y consultas que permiten identificar y evaluar los efectos que puede causar determinado PIP en el ambiente. Asimismo, comprende las medidas de mitigación o prevención de los impactos negativos y sus respectivos costos.

54. Ley 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), modificada por el Decreto Legislativo 1013 y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo 019-2009-MINAM, del 24 de septiembre de 2009.

En el SEIA,⁵⁵ se define la evaluación de impacto ambiental como un proceso participativo, técnico-administrativo, destinado a prevenir, minimizar, corregir y/o mitigar e informar acerca de los potenciales efectos negativos que pudieran derivarse, entre otros, de los PIP.

MEDIDAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

- *Prevención*: diseño y ejecución de medidas, obras o acciones dirigidas a prevenir, controlar, evitar o anular la generación de los impactos y los efectos negativos sobre el ambiente derivados de un proyecto.
- *Corrección*: medidas y acciones que permiten la recuperación de los estándares de calidad ambiental, o la condición original de los procesos o funciones de un ecosistema, luego de un determinado periodo.
- *Mitigación*: medidas o acciones orientadas a atenuar o minimizar los impactos negativos que un proyecto puede generar sobre el ambiente.

4.4.1 Declaración de viabilidad a nivel de perfil

Para evaluar el impacto ambiental de un PIP se debe considerar lo establecido en la Directiva para la Concordancia entre el SEIA y el SNIP.⁵⁶ Esta norma dispone que la autoridad competente (AC) se *pronuncie* en la fase de preinversión sobre la categorización de los impactos ambientales, este pronunciamiento es condición previa para la declaración de viabilidad del proyecto. La Calificación Ambiental y la Certificación Ambiental se realizarán en la fase de inversión como condición previa a la ejecución del PIP.

La evaluación del impacto ambiental considera los pasos que se exponen en el gráfico 69.



55. Artículo 14 del Reglamento de la Ley 27446.
56. Aprobada con Resolución Ministerial 052-2012-MINAM, del 7 de marzo de 2012.

Paso 1. Verificar el listado de inclusión

Revisa el Anexo II del Reglamento del SEIA, o sus actualizaciones, para verificar si la tipología de PIP se encuentra en el listado de proyectos cuya evaluación se realizará de acuerdo con lo establecido en dicho sistema. Si está incluido en el listado continúa con los siguientes pasos.

Si el PIP no se encontrase en el listado, en concordancia con lo establecido en el artículo 23 del Reglamento de la Ley del SEIA, en el diseño del proyecto se deberá cumplir con todas las normas generales emitidas para el manejo de residuos sólidos, aguas, efluentes, emisiones, ruidos, suelos, conservación del patrimonio natural y cultural, zonificación, construcción y otros que pudieran corresponder. Los costos de las actividades en que se incurran para el cumplimiento de estas normas deben incluirse en el PIP.

También revisa si la AC ha regulado la aplicación de un instrumento de gestión para proyectos no comprendidos en el SEIA. Por ejemplo, el Reglamento de Gestión Ambiental del Sector Agrario establece la presentación de un informe de gestión ambiental para este tipo de proyectos (Capítulo III del Decreto Supremo 019-2012-AG).

TEN PRESENTE

Aunque el PIP no esté incluido en el listado del SEIA, se debe cumplir con las normas generales que regulan los impactos ambientales negativos

Paso 2. Verificar la clasificación anticipada

El artículo 39 del Reglamento de la Ley del SEIA indica que la AC puede emitir normas para clasificar anticipadamente y aprobar TdR para proyectos de inversión que presenten características comunes o similares.

Si el PIP dispone de clasificación anticipada en el marco del SEIA no será necesario que se gestione el pronunciamiento de la AC; sin embargo, en el perfil se realizará el análisis de los impactos ambientales y el planteamiento de las medidas de gestión ambiental y se considerará un estimado de los costos de estas y de la elaboración, en la fase de inversión, del estudio que se haya establecido: Declaración de Impacto Ambiental (DIA) y EIA semidetallado (EIA-sd) o detallado (EIA-d).

Paso 3. Realizar la evaluación preliminar

De acuerdo con lo establecido en la Directiva para la Concordancia entre el SEIA y el SNIP, la evaluación preliminar se realiza durante el proceso de elaboración del

estudio de preinversión y se sistematiza en los formularios de los anexos 01 y 02 de dicha directiva. Para ello, dentro del equipo que formula el estudio debe participar un profesional con experiencia en estudios de impacto ambiental.

En este acápite del estudio de preinversión se presenta una síntesis de la evaluación preliminar considerando los siguientes aspectos:

- ▶ Variables ambientales afectadas negativamente por el funcionamiento de la UP, si existe, o que podrían afectarse debido a la ejecución del PIP, señalando los impactos ambientales. Considerar la aplicación de métodos aceptados internacionalmente como: matriz tipo Leopold, diagrama causa-efecto y hojas de campo.
- ▶ Las medidas de prevención, mitigación y corrección se incluyen en el proyecto consignando los costos y el cronograma de ejecución.

A continuación presentamos un ejemplo de síntesis.

«PIP de mejoramiento de los servicios turísticos públicos en la laguna Warmi»

La laguna Warmi se ubica en el distrito de Cielo Azul a unos 1800 m s. n. m. No pertenece a ningún área natural protegida ni zona de amortiguamiento y se encuentra en el inventario de recursos turísticos del Perú. Dada la belleza paisajística de la laguna, se propone promover el turismo hacia la zona.

El PIP busca mejorar los servicios turísticos en los accesos y en el recurso mismo, comprendiendo la mejora del acceso principal, la construcción de un parador turístico, el mejoramiento del mirador turístico y la construcción de instalaciones sanitarias.

Paso 1. El PIP se encuentra en la primera actualización del listado de inclusión de los proyectos de inversión sujetos al SEIA, considerados en el Anexo II del Reglamento de la Ley 27446. Pertenece al sector turismo: proyectos de inversión turística ubicados en mar, ríos, lagos, lagunas y terrenos ribereños.

Paso 2. El proyecto no dispone de clasificación anticipada.

Paso 3. Las *variables ambientales que podrían ser afectadas* durante la ejecución del proyecto son: aire, fauna, suelos y paisaje. Durante la operación del proyecto se podrían afectar las variables aire y paisaje.

- ▶ Los impactos ambientales que generará el proyecto en la fase de inversión son:
 - La calidad del aire será uno de los componentes más afectados debido al movimiento de tierras, el traslado y la emisión de gases de la maquinaria.
 - El incremento en los niveles de ruido por el funcionamiento de equipos y maquinarias provenientes de las actividades relacionadas con las obras civiles afectará a la fauna existente.
 - La morfología del terreno se afectará por las actividades relacionadas con el movimiento de tierras.
 - El paisaje se verá afectado debido a la circulación de maquinaria y al proceso de construcción.

- ▶ En fase de postinversión los impactos son:
 - La calidad del aire se verá alterada debido a la presencia del transporte de turistas.
 - El paisaje natural se afectará por las actividades que los turistas realicen durante su permanencia en la laguna.

Las propuestas de medidas son:

- ▶ Durante la fase de inversión del proyecto:
 - Humedecer las áreas donde se realicen movimientos de tierra para disminuir la emisión de partículas.
 - Establecer lugares señalizados de disposición temporal de desmonte dentro del área de trabajo y efectuar su disposición final en sitios autorizados.
 - Aislar con material acústico el motor de las máquinas que emiten ruidos.
 - Restaurar la vegetación afectada durante el mejoramiento del acceso principal.
 - Dictar charlas sobre seguridad y medio ambiente a todo el personal.
 - Señalizar los accesos para realizar las obras con el fin de no afectar la flora y la fauna.
- ▶ Durante la fase de postinversión del proyecto:
 - Disposición adecuada de los residuos domésticos dejados por los turistas.
 - Disposición adecuada de los residuos sólidos generados en los servicios higiénicos.
 - Monitoreo de la aplicación de buenas prácticas ambientales de los turistas.

Los costos de las medidas que se han propuesto y el cronograma de ejecución de estas se muestra a continuación.

Cuadro 92
Costo de medidas ambientales, PIP de mejoramiento de servicios turísticos

Medidas	Inversión (S/.)	Año 1												Años 2-11
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Prevención	37 732	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Corrección	18 750							x	x	x	x	x	x	x
Mitigación	21 125		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Total	77 607													

En este ejemplo, la Dirección de Medio Ambiente y Sostenibilidad Turística del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR) es la AC para emitir el pronunciamiento de categorización del PIP.

Paso 4. Presentar solicitud a la autoridad competente

TAREA 1. Completar la información contenida en el Anexo 01 de la Directiva para la Concordancia entre el SEIA y el SNIP

Este anexo resume los resultados obtenidos en los pasos 1 y 2.

La UF es responsable del llenado de la parte I. Cabe indicar que quien lo haga debe tener experiencia profesional en la formulación y/o la evaluación de instrumentos de gestión ambiental.

TAREA 2. Llenar el formulario del Anexo 02 (parte I) de la Directiva para la Concordancia entre el SEIA y el SNIP

A continuación se presentan orientaciones para llenar el Anexo 02 «Información para la evaluación preliminar para la categorización de los PIP de acuerdo al riesgo ambiental, a nivel de perfil»:

- Ítem 1.1. Autoridad competente: revisar el anexo II del Reglamento de la Ley del SEIA.
- Ítem 1.2. Información general del PIP: la cual debe desarrollarse en sus aspectos generales, de diagnóstico del área de estudio y de diagnóstico de la UP, si existe.
- Ítem 1.3.1. Fase de inversión del numeral 1.3 «Características ambientales del PIP»: esta información corresponde al acápite de diagnóstico de la UP, si existe, y al análisis técnico de la alternativa seleccionada.
- Ítem 1.3.2. Fase de postinversión del numeral 1.3 «Características ambientales del PIP»: esta información proviene del acápite sobre análisis técnico de las alternativas.

TAREA 3. Enviar solicitud a la autoridad competente

La UF envía el formato del Anexo 01 y la parte I del Anexo 02, junto con el estudio de preinversión, a la autoridad competente para su pronunciamiento.

TEN PRESENTE

La autoridad competente del SEIA desarrollará la parte 2 del formato. Esta autoridad emitirá un pronunciamiento sobre el proyecto. Este documento formará parte del sustento técnico del perfil que se presentará a la OPI.

247

4.4.2 Declaración de viabilidad a nivel de factibilidad

Para los proyectos cuya declaración de viabilidad se realiza a nivel de factibilidad no se requiere del pronunciamiento de la autoridad competente a nivel de perfil; sin embargo, en el estudio deberá desarrollarse la evaluación de los impactos ambientales y presentar una síntesis de estos, tal como se planteó en el paso 3 del caso «viabilidad a nivel de perfil».

En el estudio a nivel de factibilidad se deberá realizar la evaluación ambiental preliminar (EVAP) siguiendo los contenidos establecidos en el Anexo VI del Reglamento de la Ley del SEIA. Esta evaluación la deberá elaborar una entidad inscrita en el Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios Ambientales.⁵⁷

57. El Decreto Supremo 011-2013-MINAM, del 15 de noviembre de 2013, aprueba el Reglamento del Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios Ambientales en el Marco del SEIA.

La UF solicitará a la autoridad competente la clasificación según el riesgo ambiental, para lo cual adjuntará la siguiente información:

- ▶ EVAP de la alternativa seleccionada
- ▶ Propuesta de clasificación según riesgo ambiental
 - Categoría I: DIA
 - Categoría II: EIA-sd
 - Categoría III: EIA-d
- ▶ Propuesta de TdR del estudio según su categoría
- ▶ Estudio de preinversión a nivel de factibilidad

La autoridad competente del SEIA emitirá una resolución con la clasificación según el riesgo ambiental, determinando el estudio que se debe realizar. Este documento formará parte del expediente técnico que se presentará a la OPI para la evaluación del PIP.⁵⁸

4.5 Gestión del proyecto

La ejecución eficiente de las inversiones y la prestación sostenible de los bienes y/o los servicios por parte de la UP son dos de los aspectos críticos en el Ciclo del Proyecto, sobre todo cuando en el estudio de preinversión no se ha previsto su inserción apropiada en la entidad y no se han considerado los recursos necesarios para las fases de inversión y de postinversión.

248

4.5.1 Fase de inversión

Se debe entender como gestión del proyecto el proceso de planeamiento, ejecución y control de los recursos a través de la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas en las actividades necesarias para generar los productos esperados en cada uno de los medios fundamentales (componentes) del proyecto.

Los temas que se deberán desarrollar en el estudio se muestran en el gráfico 70.

Gráfico 70
Contenido del acápite de gestión del proyecto, fase de inversión



58. Para mayor información, revisar los artículos 40 y 41 del Reglamento de la Ley 27446.

a) Organización

La responsabilidad de la ejecución del PIP está a cargo de la UE registrada en la Dirección General de Presupuesto Público (DGPP); sin embargo, para la realización de las distintas actividades a través de las cuales se logre concretar las metas establecidas en cada uno de los medios fundamentales es necesario definir una organización apropiada al interior de la entidad, con los recursos necesarios para una eficiente ejecución del proyecto.

En esta organización puedes encontrar dos situaciones: 1) que la UE directamente realice la conducción, la coordinación o el desarrollo de los aspectos técnicos de la ejecución de todos y cada uno de los componentes del PIP; o 2) que, además de la UE, sea necesario que un órgano o algunos órganos de la entidad intervengan.

Así, en el caso de una municipalidad en la cual la UE registrada en la DGPP es esta entidad, aun cuando la Oficina General de Administración cumple con las funciones por delegación del órgano resolutorio, por lo general intervienen otras áreas técnicas en la ejecución del PIP. Por ejemplo, la Gerencia de Infraestructura designada para ejecutar actividades técnicas como formular los términos de referencia para contratar la elaboración del expediente técnico o coordinar la ejecución de las obras; o la Gerencia de Desarrollo Social encargada de coordinar la ejecución de las acciones de capacitación de la población. Ambas gerencias constituyen áreas técnicas designadas para el proyecto.

249

En algunos casos, debido principalmente a la complejidad o la magnitud del proyecto, se debe organizar un AT dentro de la entidad para que se encargue de dirigir, coordinar y/o ejecutar los diferentes aspectos técnicos del proyecto en la fase de inversión. Este AT se encarga, entre otras tareas, de preparar los términos de referencia y/o el plan de trabajo para el estudio definitivo y los estudios complementarios; de asistir y participar en calidad de área usuaria en los procesos de selección y contratación; y de supervisar y/o monitorear la ejecución de los contratos hasta la liquidación y el cierre del proyecto.

La importancia de designar un AT radica en asegurar que las inversiones se realicen en los tiempos previstos, se ejecuten todos los medios fundamentales (componentes) del proyecto y se logren las metas previstas de los distintos productos.

Para plantear la organización que se adoptará en la fase de inversión se plantean los pasos que se muestran en el gráfico 71.

Gráfico 71
Pasos para plantear la organización en la fase de inversión



Paso 1. Identificar áreas y perfil profesional requerido

Para definir cómo se organizará el proyecto debes:

- Evaluar su complejidad considerando, entre otros aspectos, tamaño, monto de inversión, complejidad de la tecnología a aplicar, conocimientos técnicos requeridos y sus componentes.
- Identificar la UE que será responsable de la ejecución del PIP. Puede darse el caso en el cual para la ejecución de un PIP se requiera la participación de más de una UE, debiendo establecerse previamente los arreglos institucionales que se requieran.
- Identificar las áreas técnicas de la institución que participarían en la ejecución de cada componente considerando sus competencias y funciones. Cuando intervienen varias áreas es recomendable que se designe un coordinador de proyecto que cautele la ejecución de los diferentes componentes del PIP.
- Identificar el perfil de quienes participarían en la UE y las áreas técnicas, para estas últimas indicar el responsable del componente. Puede ocurrir que una acción dentro de un componente sea tan compleja que se requiera designar un responsable de esta.

A continuación te mostramos un ejemplo para el «PIP de agua potable y saneamiento en San Miguel»⁵⁹ que tiene siete componentes (asociados a los medios fundamentales) (cuadro 93). La identificación de las áreas técnicas involucradas en la ejecución del proyecto para algunos de los componentes planteados en el ejemplo del Módulo Identificación se basó en el monto de inversión y los aspectos técnicos de cada componente.

59. Planteado en el Módulo Identificación de esta guía.

Cuadro 93
Ejemplo de identificación de áreas técnicas involucradas
y perfil profesional

Descripción	Área técnica	Perfil profesional
UE del proyecto	Gerencia Regional de Infraestructura	Profesional con experiencia en procesos de contratación, presupuesto y gestión financiera
Coordinación del proyecto	Gerencia Regional de Infraestructura	Profesional con experiencia en gestión de proyectos
Componente 1. Se reduce el riesgo de la línea de conducción frente a deslizamientos	Gerencia Regional de Infraestructura	Ingeniero/a civil
Componente 2. Los operadores conocen bien el funcionamiento del sistema	Gerencia Regional de Infraestructura	Ingeniero/a sanitario/a
Componente 3. Incremento de la cobertura de la red de alcantarillado	Gerencia Regional de Infraestructura	Ingeniero/a sanitario/a civil
Componente 4. Desarrollo de instrumentos de gestión para la respuesta ante interrupciones del servicio	Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente	Profesional con experiencia en respuesta ante desastres
...		
...		

Paso 2. Evaluar competencias y capacidades

251

Para todas las áreas que se han identificado como involucradas en la ejecución del proyecto se deberá evaluar:

- Las competencias y las funciones de cada uno señalando su campo de acción o vínculo con el proyecto.
- La capacidad técnica necesaria teniendo en cuenta experiencia en la ejecución de proyectos similares, disponibilidad de recursos físicos y carga de trabajo, entre otros. Se debe considerar la modalidad de ejecución del proyecto ya que, dependiendo de esta, las capacidades pueden ser distintas; por ejemplo, si el proyecto se hace por administración directa o indirecta.
- La capacidad operativa teniendo en cuenta la disponibilidad de recursos humanos con los perfiles requeridos y la carga laboral, entre otros. Esta evaluación es importante porque sobre esta base se decidirá si se requiere contratar recursos humanos para las actividades consideradas en la programación del proyecto.

El cuadro 94 presenta una matriz para la evaluación de competencias y capacidades con la finalidad de seleccionar la UE idónea cuando existe más de una en la entidad, esta matriz puede adecuarse para la evaluación de las áreas técnicas y así definir los órganos técnicos.

Cuadro 94
Matriz para evaluación de competencias y capacidades entre UE

Factores	Criterios	UE 1	UE 2
Capacidad técnica	Experiencia en la ejecución de la tipología de PIP		
	Presencia de personal especializado en la tipología de PIP		
	Disposición de equipo o maquinaria esencial requeridos para la tipología de PIP		
Capacidad administrativa	Contar con suficiente personal especializado en contrataciones		
	Contar con apoyo legal en contrataciones		
	Los procesos de selección se cumplen dentro del plazo establecido		
Competencia	Es de su competencia legal		
	Tiene un convenio que permite ejecutar el PIP o un componente		

Paso 3. Definir la organización para la fase de inversión

Como resultado del paso anterior se definirá la UE o las UE del proyecto⁶⁰ y el AT o las AT designadas. Para cada uno de ellos se precisará la organización interna, las funciones que cumplirán, el número de personas y las calificaciones requeridas y disponibles, los recursos físicos necesarios y aquellos con los que se cuenta. Todo ello con el fin de identificar los recursos que se deben proveer en el marco del proyecto. En esta fase es importante diferenciar claramente las funciones de la UE y aquellas del AT o las AT designadas, para evitar ambigüedad en las responsabilidades y duplicidad en las acciones.

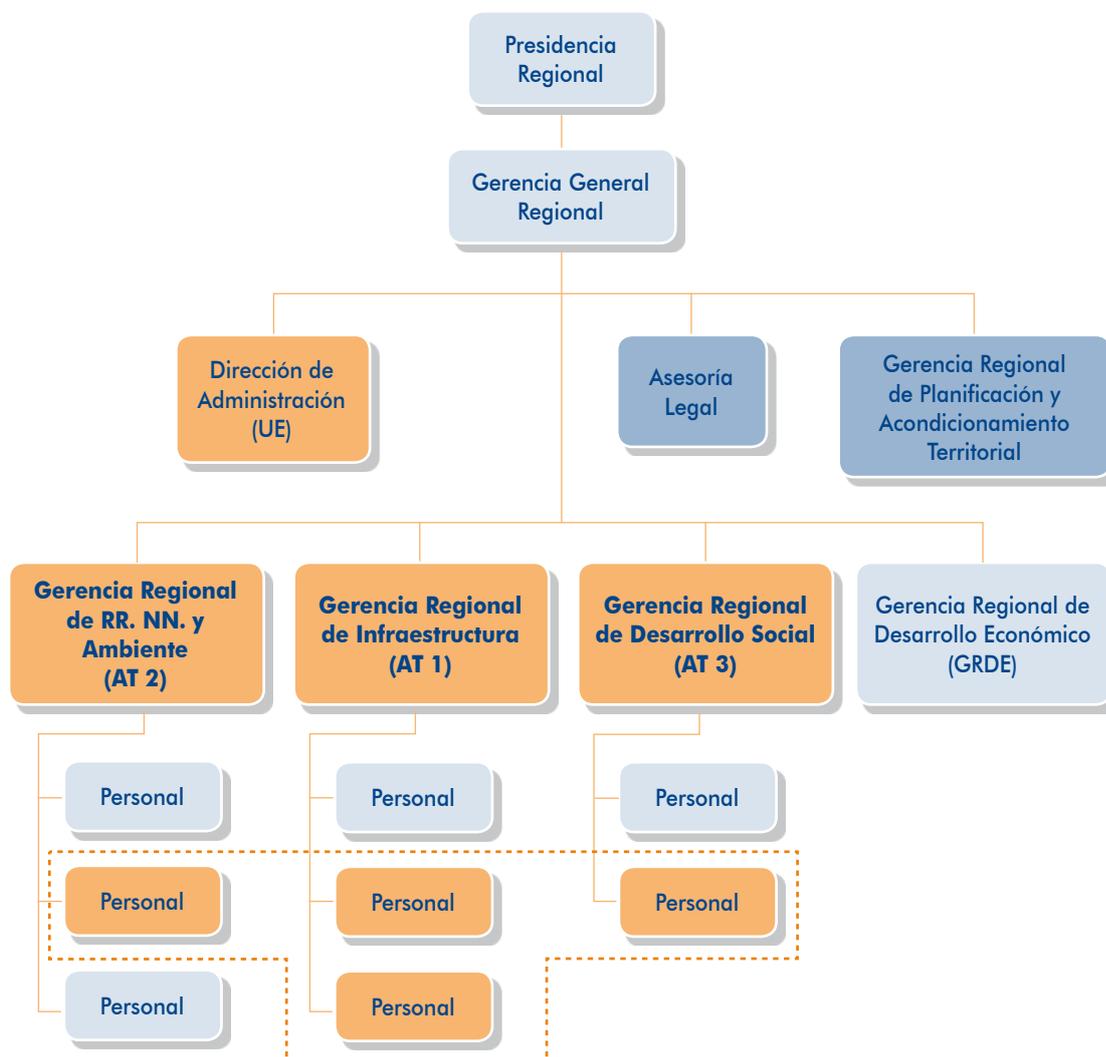
A continuación te proponemos una matriz síntesis de la organización y un ejemplo de la inserción del proyecto en la organización de la institución (cuadro 95 y gráfico 72).

Cuadro 95
Matriz síntesis de la organización para la fase de inversión

Descripción	Área	Nombre del responsable
UE del proyecto		
Coordinación del proyecto		
Área técnica 1		
Área técnica 2		
Área técnica 3		
...		

60. La UE propuesta en la fase de preinversión puede cambiarse con la debida justificación y sustento de su capacidad (técnica, administrativa y legal). Esta misma UE deberá liquidar, cerrar y, si corresponde, transferir el PIP.

Gráfico 72
Inserción de la organización del PIP en la organización de la institución



b) Plan de implementación

En esta parte desarrollarás los ítems que se señalan en el literal iii) del numeral 5.5.1 de los «contenidos mínimos» (Anexo SNIP 05).

En el plan de implementación del proyecto se detallarán las actividades y las tareas necesarias para el logro de las metas de productos, estableciendo la secuencia y la ruta crítica, la duración, los responsables y los recursos necesarios. Se requiere elaborar una programación realista de las actividades por ejecutar en la fase de inversión, que permita el control y el seguimiento adecuados de los tiempos de ejecución.

Es necesario tener en cuenta que en el proceso de ejecución de las inversiones del proyecto debe existir una apropiada articulación de las actividades según los sistemas

administrativos de inversiones, presupuestal y de contrataciones. Se recomienda que los formuladores de proyectos conozcan bien las normas sobre presupuesto y contrataciones, además de aquellas vinculadas con la inversión pública (gráfico 73).

Gráfico 73
Articulación de los sistemas administrativos



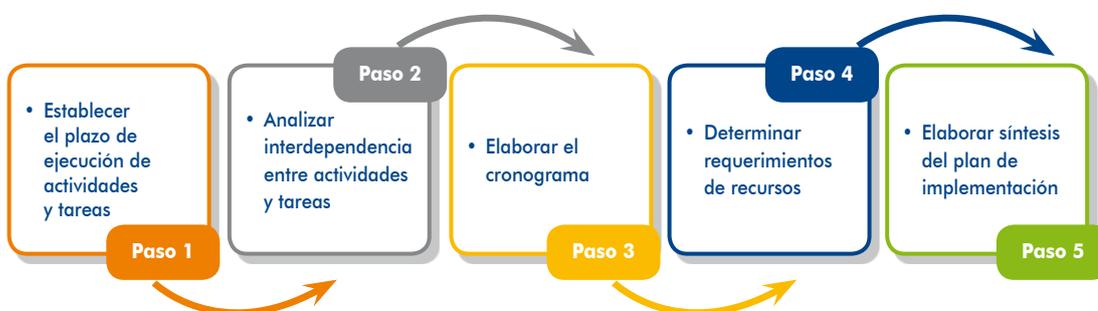
De acuerdo con el gráfico anterior, el propósito/proyecto en el SNIP se convierte en un proyecto para el presupuesto; el componente/medio fundamental en el SNIP se convierte en obra/acción de inversión para el presupuesto; y, finalmente, la obra/acción de inversión para el presupuesto se convierte en objetos contractuales para el Sistema de Contrataciones (obras, bienes y/o servicios).

254

En las contrataciones referidas a obras, bienes o servicios los procesos de adquisiciones que demanda el proyecto deben incluirse en el Plan Anual de Contrataciones; además, existen opciones establecidas en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento⁶¹ en cuanto a procesos de selección, sistemas de contratación y modalidades de ejecución contractual.

Para elaborar el plan de implementación se seguirán los pasos que se detallan en el gráfico 74.

Gráfico 74
Pasos para la elaboración del plan de implementación



61. Aprobados con el Decreto Legislativo 1017, del 28 de junio de 2008, y el Decreto Supremo 184-2008-EF, respectivamente.

Paso 1. Establecer el plazo de ejecución de actividades y tareas

En este paso es necesario realizar el mayor esfuerzo para precisar y desagregar las diferentes actividades y tareas a llevar a cabo durante la ejecución del PIP, de tal forma que se estimen de manera adecuada los tiempos requeridos y se minimicen los riesgos de que el proyecto se vea desfasado en su culminación, o no se prevean a tiempo las acciones que demanda.

Recuerda que durante la estimación de los costos de inversión (acápito 3.4.1) se detallan las actividades que se deben realizar, las que se tomarán en cuenta para definir, si es necesario, las tareas correspondientes y, luego, establecer la duración de cada una de ellas.

TEN PRESENTE

Los estudios definitivos son: expediente técnico, para obras; especificaciones técnicas, para equipamiento; y, términos de referencia, para servicios.

Considerando la articulación con los sistemas administrativos de contrataciones y presupuesto dentro de las actividades, te recomendamos incluir las tareas que se mencionan en el cuadro 96 para establecer los plazos de cada una según las normas.

255

Cuadro 96
Ejemplos de actividades y tareas

Actividad	Tareas
Elaboración de estudios de base y/o complementarios especializados	<ul style="list-style-type: none">▶ Elaboración de los TdR para los estudios de base y/o complementarios.▶ Actos preparatorios, proceso de selección y firma de contrato.▶ Elaboración de los estudios.▶ Aprobación de los estudios.
Elaboración de estudios definitivos	<ul style="list-style-type: none">▶ Elaboración de los TdR para los estudios definitivos.▶ Actos preparatorios, proceso de selección y firma de contrato.▶ Elaboración de los estudios.▶ Aprobación de los estudios.
Elaboración de estudios para la evaluación de los impactos ambientales	<ul style="list-style-type: none">▶ Declaración de viabilidad con perfil (fase de inversión).▶ Actos preparatorios, proceso de selección y firma de contrato.▶ Elaboración de la EVAP o propuesta de TdR, según corresponda.▶ Evaluación de la EVAP, calificación de la categoría de los impactos ambientales y aprobación de los TdR por la autoridad competente.▶ Elaboración del EIA-sd o el EIA-d, según corresponda.▶ Evaluación del estudio y la certificación ambiental.▶ Declaración de viabilidad con factibilidad (fase de inversión):<ul style="list-style-type: none">• Actos preparatorios, proceso de selección y firma de contrato.• Elaboración del EIA-sd o el EIA-d, según corresponda.• Evaluación del estudio y la certificación ambiental.

Actividad	Tareas
Ejecución de obras	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Actos preparatorios, proceso de selección y firma de contrato. ▶ Ejecución de obras. ▶ Recepción y liquidación de obras.
Adquisición de equipamiento	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Actos preparatorios, proceso de selección y contratación del o los proveedores del equipamiento. ▶ Proceso de preparación y entrega del equipamiento por los proveedores (incluye tiempos de fabricación o de importación, si fuera el caso). ▶ Recepción del equipamiento. ▶ Instalación del equipamiento.
Contratación de servicios / consultorías diversas	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Actos preparatorios, proceso de selección y contratación del o los consultores que desarrollarán consultorías / servicios. ▶ Desarrollo de consultorías / servicios. ▶ Recepción y aprobación de consultorías / servicios.
Supervisión o inspección de la ejecución de obra	<ul style="list-style-type: none"> ▶ En caso de supervisión (administración indirecta): <ul style="list-style-type: none"> • Preparación de los TdR para la contratación del supervisor. • Actos preparatorios, proceso de selección y firma de contrato. • Supervisión de la ejecución de la obra. • Conformidad del servicio. ▶ En caso de inspección (administración directa): <ul style="list-style-type: none"> • Designación del inspector. • Inspección de la ejecución de obra. • Liquidación de la obra.

256

En el plan de implementación se deben considerar también las actividades asociadas a las medidas: 1) de reducción del riesgo en un contexto de cambio climático y 2) de gestión ambiental.

En la elaboración del cronograma de actividades es necesario que la programación tenga tiempos realistas, inclusive tomando en cuenta periodos de espera, aprobaciones, autorizaciones, obtención de licencias, permisos, certificaciones, y posibles tiempos para subsanación de observaciones. Todo ello con el propósito de prevenir posibles desfases que se puedan producir en la fase de inversión, los cuales puedan llevar a la necesidad de una revisión o una verificación de la viabilidad del proyecto. Sobre la base de las actividades y las tareas detalladas, establece los tiempos de duración de cada una teniendo en cuenta los plazos que figuran en las normas de contratación y presupuesto, y la información sobre la duración de la ejecución de las obras, los plazos de entrega y de instalación del equipamiento y del desarrollo de servicios de los posibles suministradores, o las experiencias recientes de la UE y de otras UE sobre proyectos ya ejecutados.

Se recomienda que la UF valide con las áreas correspondientes de la entidad las actividades, las tareas y los plazos de ejecución.

Ten en cuenta, también, que la programación de actividades difiere dependiendo de si los estudios y/o las obras se van a ejecutar por contrata o por administración directa.

Veamos un ejemplo en el cuadro 97.

Cuadro 97
Ejemplo de definición del plazo de ejecución de actividades

Actividad	Tarea	Tiempo (días)
1. Elaboración de estudios definitivos	1.1 Elaboración de los TdR para los estudios definitivos	30
	1.2 Actos preparatorios,* proceso de selección y firma de contrato	30
	1.3 Elaboración de los estudios	60
	1.4 Aprobación de los estudios	10
2. Elaboración de estudios para la evaluación de los impactos ambientales (Caso: declaración de viabilidad con perfil y certificación DIA)	2.1 Actos preparatorios, proceso de selección y firma de contrato	60
	2.2 Elaboración de la EVAP y propuesta de TdR, según corresponda	30
	2.3 Evaluación de la EVAP y calificación de la categoría de impactos ambientales y certificación (DIA) por la autoridad competente	30
3. Ejecución de obras	3.1 Actos preparatorios, proceso de selección y firma de contrato	45
	3.2 Ejecución de obras	90
	3.3 Recepción y liquidación de obras	10

* Se consideran los procesos de elaboración y aprobación de las bases.

257

Es necesario que en la programación de actividades se tengan en cuenta las reales posibilidades de la entidad para la obtención de los recursos financieros requeridos en la fase de inversión del proyecto, principalmente de aquellas entidades en las cuales gran parte de su presupuesto se encuentra comprometido para los próximos años (presupuesto multianual).

Si se tratase de un PIP que, además del perfil, requiriese contar con un estudio de factibilidad será necesario precisar en el cronograma de actividades las tareas requeridas para contar con dicho estudio. Por ejemplo: 1) elaboración de TdR, precisando el equipo de profesionales necesario; 2) actos preparatorios, proceso de selección y firma de contrato; 3) seguimiento y supervisión; y 4) revisión y aprobación.

Paso 2. Analizar la interdependencia entre actividades y tareas

Se tiene que identificar la relación que existe entre las actividades y las tareas para determinar si son secuenciales (se deben realizar una después de otra) o se pueden efectuar en forma paralela; sobre esta base se establece la ruta crítica, es decir, aquella secuencia de actividades que no puede presentar atrasos pues originaría un desfase en el plazo de ejecución de un proyecto.

Cuadro 98
Ejemplo de elaboración de cronograma mensual

Actividad	Tareas	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	...
1. Elaboración de estudios definitivos	1.1 Elaboración de los TdR para los estudios definitivos	■									
	1.2 Actos preparatorios, proceso de selección y firma de contrato		■								
	1.3 Elaboración de los estudios			■	■						
	1.4 Aprobación de los estudios					■					
2. Elaboración de estudios para el EIA	2.1 Actos preparatorios, proceso de selección y firma de contrato	■									
	2.2 Elaboración de la EVAP y propuesta de TdR, según corresponda		■	■	■						
	2.3 Evaluación de la EVAP y calificación de la categoría de impactos ambientales y certificación (DIA) por la autoridad competente			■	■	■					
3. Ejecución de obras	3.1 Actos preparatorios, proceso de selección y firma de contrato					■	■	■			
	3.2 Ejecución de obras							■	■	■	
	3.3 Recepción y liquidación de obras									■	

Analizando el ejemplo anterior se encuentra lo siguiente:

- Las actividades 1 y 2 son interdependientes porque se requiere la certificación ambiental (tarea 2.3) para que se apruebe el expediente técnico (tarea 1.4); pero también algunas de sus tareas pueden realizarse paralelamente, como es el caso de las tareas 1.1 y 2.1.
- Las actividades 1 y 3 son interdependientes porque se requiere la aprobación del expediente técnico (tarea 1.4) para que se inicie la ejecución de obra.
- Las tareas dentro de cada actividad son secuenciales.

Paso 3. Elaborar el cronograma

Sobre la base de la interdependencia entre las actividades y las tareas se elabora el cronograma mensual de ejecución del proyecto (cuadro 98). También es necesario contar, para la fase de inversión, con un cronograma de ejecución valorizado, el cual muestra la programación mensual de las inversiones teniendo en cuenta aquel elaborado antes.

Paso 4. Determinar los requerimientos de recursos

Para la adecuada gestión del proyecto es necesario analizar los recursos humanos y físicos que va a demandar su ejecución y su disponibilidad en la institución. Para cada tarea se identificarán los recursos necesarios y se evaluará su disponibilidad dentro del área responsable (tiempos y perfil); sobre esta base se podrá definir y sustentar la contratación de recursos humanos y físicos para la ejecución de una determinada tarea e incorporar sus costos dentro de los costos de inversión del proyecto.

A continuación, siguiendo con el «PIP de agua potable y saneamiento en San Miguel», el cuadro 99 muestra los recursos con los que se deberá contar para la ejecución del proyecto, a manera de ejemplo, para una de las acciones del primer componente.

Cuadro 99
Ejemplo de requerimiento de recursos para la gestión

Componente / Acción / Actividad / Tarea		Responsable	Recursos para la gestión del proyecto
1.1 Se reduce el riesgo de la línea de conducción frente a deslizamientos		Gerencia Regional de Infraestructura	Un ingeniero civil
1.1.1	Cambio de diseño de la línea de conducción manteniendo el trazo		
A	Elaboración del expediente técnico	Gerencia Regional de Infraestructura	
	Elaboración de los TdR para los estudios definitivos	Gerencia Regional de Infraestructura	Equipo de dos profesionales
	Actos preparatorios, proceso de selección y firma de contrato	Gerencia Regional de Infraestructura	Un profesional
	Elaboración de los estudios	Firma contratada	
	Aprobación de los estudios	Gerencia Regional de Infraestructura	Un profesional

Componente / Acción / Actividad / Tarea		Responsable	Recursos para la gestión del proyecto
B	Ejecución de la obra		
C	Supervisión de la obra		
1.1.2	Incremento de cobertura vegetal en la ladera		
A	Elaboración de las especificaciones técnicas		
B	Adquisición de plantones		
C	Instalación de plantones		
1.2 Se realiza oportunamente el mantenimiento del sistema		Gerencia Regional de Infraestructura	Un ingeniero sanitario
1.3 Los operadores conocen bien el mantenimiento del sistema		Gerencia Regional de Infraestructura	Un ingeniero sanitario
2.1 Se incrementa la cobertura de la red de alcantarillado		Gerencia Regional de Infraestructura	Un ingeniero sanitario o civil
2.2 Lagunas de tratamiento funcionan		Gerencia Regional de Infraestructura	Un ingeniero sanitario
3.1 Integrantes de la JASS conocen las técnicas de administración		Gerencia Regional de Desarrollo Social	Un profesional con experiencia en gestión
3.2 Hay capacidad de respuesta cuando se interrumpe el servicio		Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente	Un profesional con experiencia en respuesta ante un desastre

De la evaluación de los recursos de los que dispone la Gerencia Regional de Infraestructura se concluye que se debe contratar un equipo de dos profesionales que elaboren los TdR para la contratación del expediente técnico; el tiempo de contratación será igual al plazo definido en el paso 1 (30 días). Los costos de contratación se incorporarán a los costos de gestión del proyecto.

Paso 5. Elaborar la síntesis del plan de implementación

Con la información del cronograma de ejecución del proyecto y de los requerimientos de recursos se presentará una síntesis del plan de implementación (cuadro 100). Como ejemplo se presenta el PIP de mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y saneamiento, con un desarrollo parcial.

TEN PRESENTE

La síntesis del plan de implementación debe mostrar el detalle hasta el nivel de actividades organizadas por cada medio fundamental o componente.

c) Definición de la modalidad de ejecución

Se debe especificar la modalidad de ejecución presupuestal del PIP sustentando los criterios aplicados para la selección; las modalidades pueden ser «por administración indirecta» (contrata, APP, entre otros) o «por administración directa». En un proyecto puede haber una combinación de ambas modalidades dependiendo de las capacidades de la institución.

TEN PRESENTE

Cuando selecciones la modalidad «por administración directa» considera las disposiciones de la Contraloría General de la República⁶² y revisa los costos de inversión.⁶³

d) Condiciones previas

Para garantizar un inicio oportuno de la ejecución y un eficiente desarrollo de las actividades previstas es importante tener en cuenta las condiciones previas que se deben cumplir; por ejemplo, la obtención de las aprobaciones y las autorizaciones necesarias para la ejecución, la entrega del terreno o el saneamiento legal de la propiedad, la licencia de construcción, y la certificación ambiental cuando corresponda, entre otros.

262

Respecto de los terrenos requeridos para el proyecto, en el estudio de preinversión se deben presentar evidencias de que se va contar con estos, por ejemplo:

- ▶ Si el terreno es de propiedad privada, tener al menos una carta de intención del propietario en la cual este declare su voluntad de vender y se especifiquen el área y el precio solicitado por m².
- ▶ Si el terreno es de una comunidad campesina, contar al menos con un documento de cesión en uso, especificando el área y el tiempo de la cesión.
- ▶ Si el terreno es del Estado, presentar un documento de la máxima autoridad de la entidad a la cual está asignado, declarando su voluntad de transferirlo a la entidad que va a ejecutar el proyecto, si fuera el caso.

TEN PRESENTE

La obtención del terreno muchas veces se convierte en un tema crítico que puede retrasar la ejecución del proyecto o detenerla, por lo que se debe prestar la mayor atención a este tema.

62. Ver Resolución de Contraloría 195-88-CG, del 18 de julio de 1988.

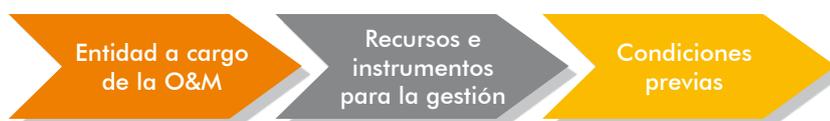
63. No se incluyen las utilidades, además, los gastos administrativos atribuidos al proyecto tienen que estar sustentados.

Cuando se requiera la participación de más de una UE, los arreglos institucionales deben estar claramente establecidos. Por ejemplo, en un PIP de turismo participa una UE del sector, otra del sector cultura y la municipalidad distrital en la que se ubica el recurso; en este caso se establecerán los procesos de coordinación, los compromisos y las responsabilidades en la ejecución del proyecto.

4.5.2 Fase de postinversión

En el gráfico 75 se señala los temas a desarrollar en el estudio.

Gráfico 75
Contenido del acápite de gestión del proyecto, fase de postinversión



a) Entidad que se hará cargo de la O&M y organización que se adoptará

Se requiere precisar quién se hará cargo de la operación y el mantenimiento de la UP que se instalará o intervendrá con el proyecto. Si se trata de una nueva UP se debe plantear la organización de la *unidad de gestión*; por ejemplo una junta de usuarios de riego, una JASS, o una junta de administración de una IE, entre otros, lo que se reflejará en el organigrama correspondiente.

Si se tratase de una UP ya existente en la cual interviene el PIP se deberán plantear los ajustes que se requieran en la organización, lo cual se reflejará en el organigrama correspondiente.

TEN PRESENTE

Considerar las normas y los procesos vigentes para aquellos casos en los cuales la operación y el mantenimiento se encarguen a entidades privadas, vía concesiones u otras modalidades.

b) Recursos e instrumentos que se requerirán para la adecuada gestión de la UP

Si se trata de una UP nueva es necesario identificar los recursos humanos y físicos (mobiliario, equipos, ambientes, entre otros) y los instrumentos que se requieren para apoyar la gestión de la UP (reglamento de organización y funciones, manuales, guías, planes estratégico y operativo, presupuesto multianual y anual, entre otros).

Si se tratase de una UP ya existente, se deberán plantear los ajustes que se requieran en los instrumentos de gestión sobre la base del diagnóstico de la UP. Igualmente, se analizará si se necesitan mayores recursos para la unidad de gestión; por ejemplo, si se ampliará el servicio de agua para riego es posible que se requiera una persona para el control y el monitoreo del cumplimiento de los turnos establecidos, o si se ampliará el servicio de agua potable y saneamiento podría necesitarse recursos (humanos y materiales) para la facturación y las cobranzas a los nuevos usuarios. En ambos casos, el costo de los recursos incrementales se deberá prever en esta fase bajo el rubro «gestión del servicio».

Cuando se ha establecido el nivel de riesgo aceptable, o existe un riesgo residual, es necesario aumentar la resiliencia de la UP a través de la disponibilidad de instrumentos de gestión (planes de emergencia, planes de contingencia, protocolos de actuación) y capacidades para la respuesta oportuna (sistema de alerta temprana,⁶⁴ sensibilización y organización de los usuarios, repuestos y materiales para rehabilitación, entre otros)

TEN PRESENTE

Los costos para la gestión reactiva del riesgo deben preverse en la fase de inversión para generar las capacidades en la unidad de gestión de la UP y en la fase de postinversión considerar aquellos asociados con la actualización de los instrumentos y el permanente entrenamiento a los operadores y la información a los usuarios.

c) Condiciones previas relevantes para el inicio oportuno de la operación

Se requiere identificar aquellas acciones previas que garanticen la disponibilidad del servicio, pues culminada la fase de inversión se habrá cumplido con las metas de productos pero para que se preste el servicio se requerirán, entre otros:

- ▶ Recursos humanos entrenados para operar la UP; por ejemplo, asignar los docentes o el personal de salud, es decir, cumplir con los compromisos previamente establecidos.
- ▶ Que el operador disponga de los recursos previstos para iniciar la prestación del servicio; por ejemplo, en un PIP de servicio de agua potable y saneamiento que se disponga de un *stock*⁶⁵ de insumos y materiales para el tratamiento del agua, o en un establecimiento de salud que se cuente con insumos, materiales

64. El sistema puede ser propio de la UP o estar articulado con un sistema instalado en la entidad competente.

65. A este *stock* se le llama «capital de trabajo», el cual en algunos casos deberá adquirirse en la fase de inversión.

y medicinas. Esto supone el cumplimiento de compromisos previos o de las previsiones correspondientes en la fase de inversión.

- ▶ Las pruebas y la puesta en marcha de la UP intervenida con el fin de verificar su eficiente funcionamiento.
- ▶ Los instrumentos de gestión, los cuales pueden ser elaborados o mejorados en la fase de inversión.
- ▶ Establecimiento de procesos y protocolos para la operación y el mantenimiento preventivo y correctivo.
- ▶ Difusión a la población del inicio de operaciones del PIP.

4.5.3 Financiamiento

En este acápite se desarrollarán los temas que se muestran en el gráfico 76.

Gráfico 76
Contenido del acápite financiamiento del proyecto



a) Financiamiento de la inversión

265

Identifica las fuentes de financiamiento de que se puede disponer para ejecutar las inversiones. Entre las fuentes de financiamiento de un PIP están: recursos ordinarios, canon y sobrecanon, regalías, endeudamiento interno, endeudamiento externo, transferencias, donaciones, y participación de inversionistas privados, entre otros.

Analiza la disponibilidad de las fuentes identificadas para cubrir los costos de inversión teniendo en cuenta el cronograma de ejecución. Con base en el resultado del análisis, especifica las fuentes de financiamiento previstas y su participación relativa en el monto de inversión, precisando los componentes a los que se aplicará cada fuente. Deberás mostrar la estructura de financiamiento de la manera que se indica en el cuadro 101.

Cuadro 101
Estructura de financiamiento de la inversión según componentes (S/.)

Componente del PIP	Costo total	Fuente de financiamiento			
		A	B	C	...
Componente 1					
Componente 2					
...					
Total					

b) Financiamiento de la operación y el mantenimiento

El gráfico 77 muestra los pasos para el análisis del financiamiento de la O&M.



Paso 1. Identificar las fuentes de financiamiento

Especifica las fuentes de financiamiento y su participación, precisando los rubros de costos a los que se aplicará cada fuente. Las fuentes de financiamiento de la O&M pueden ser: pago de tarifas, recursos directamente recaudados y transferencias. Identifica cuáles serían las posibles fuentes de financiamiento.

266

En el ejemplo «PIP de servicios de atención de la salud básica» las fuentes de financiamiento posibles son las tarifas que se cobran a los pacientes, los reembolsos del Seguro Integral de Salud (SIS) y las transferencias.

Paso 2. Estimar los ingresos

Para estimar los ingresos se necesita información sobre la cantidad de bienes o servicios que se entregarán (demanda efectiva que se atenderá con el PIP, o demanda objetivo) y las tarifas que se cobrarán por ellos.

En el ejemplo del paso 1, las atenciones que se brindarían, según las estimaciones de la brecha de servicios, se muestran en el cuadro 102 con tres periodos de referencia.

Cuadro 102
Atenciones por año, PIP de salud básica

Servicio	Año 1	Año 5	Año 10
Controles de embarazo	832	904	1 236
Control del niño de 0 a 3 años	1 150	1 560	2 015
Atención del parto normal	188	249	351
Consultas curativas en general	3 160	4 533	5 768

Las atenciones preventivas son totalmente gratuitas. Las tarifas y el reembolso del SIS se muestran en el cuadro 103.

Cuadro 103
Tarifas y reembolsos SIS por atención, PIP de salud básica (S/.)

Servicio	Tarifas	Reembolso SIS
Control del embarazo	0	15
Control del niño de 0 a 3 años	0	3
Atención del parto normal	30	100
Consultas curativas en general	5	20

De acuerdo con el diagnóstico, el 50 % de las embarazadas, el 80 % de los niños de 0 a 3 años de edad y el 30 % del resto de la población demandante están afiliados al SIS.

Con la información anterior se calculan los ingresos que se percibirá (cuadro 104). Por ejemplo, los ingresos por atención de partos normales en el año 1 de la fase de postinversión son:

$$\text{Ingresos} = N.^{\circ} \text{ de partos normal} \times \text{Tarifa} + N.^{\circ} \text{ de partos normal} \times \% \text{ afiliado SIS} \times \text{reembolso}$$

$$\text{Ingresos} = 188 \times 30 + 188 \times 50 \% \times 100 = 2820$$

267

Cuadro 104
Ingresos por tarifas y reembolsos, PIP de salud básica (S/.)

Rubro	Año 1	Año 5	Año 10
Ingresos	51 240	69 788	91 732
Pago directo (RDR)	13 880	19 616	25 468
Atención del parto normal	2 820	3 750	5 280
Consultas curativas en general	11 060	15 866	20 188
Reembolsos del SIS	37 360	50 172	66 264
Control del embarazo	6 240	6 780	9 270
Control del niño de 0 a 3 años	2 760	3 744	4 836
Atención del parto normal	9 400	12 450	17 550
Consultas curativas en general	18 960	27 198	34 608

Paso 3. Calcular el índice de cobertura

Para calcularlo se comparan los ingresos con los costos de O&M a precios de mercado; en el ejemplo se ha calculado el porcentaje de los costos que cubren los ingresos estimados previamente, apreciándose que habrá un saldo por financiar (cuadro 105).

Cuadro 105
Índice de cobertura de los ingresos, PIP de salud básica

Rubro	Año 1	Año 5	Año 10
Ingresos	51 240	69 788	91 732
Costos	95 050	101 220	115 240
Saldo a cubrir por otras fuentes	43 810	31 432	23 508
Índice de cobertura	54 %	69 %	80 %

Paso 4. Definir fuentes de financiamiento de los saldos

Si hubiese un déficit, analizar las alternativas de financiamiento de los saldos y gestionar los compromisos de asignación de recursos financieros. Se debe considerar que no basta indicar que una entidad asignará fondos para la O&M, sino que debe verificarse que el aporte de cada entidad sea financieramente factible y que haya evidencias del compromiso de incorporar los gastos en sus respectivos presupuestos, en el rubro gastos corrientes.

c) Estimación de tarifas

Para la determinación de las tarifas o las cuotas, en aquellas tipologías de proyectos en las que sea pertinente su estimación, como agua potable y saneamiento, energía eléctrica, transportes, turismo y riego, entre otros, se deben aplicar las fórmulas que se utilicen en cada sector. A continuación, se presenta un ejemplo de dichas fórmulas en proyectos de servicios de limpieza pública. Los costos se expresan en precios de mercado.

268

- 1) La tarifa media de largo plazo requerida para cubrir los costos de inversión y O&M se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$TMLP = \frac{K_0 + \sum \frac{Inv + O\&M}{(1+r)^n}}{\sum \frac{Q}{(1+r)^n}}$$

TMLP = Tarifa media de largo plazo

$\sum \frac{Inv + O\&M}{(1+r)^n}$ = Valor actual de costos de inversión, operación y mantenimiento

$\sum \frac{Q}{(1+r)^n}$ = Valor actual de la demanda de servicios de RSM (en toneladas)

K₀ = Valor neto, en el año base, de los activos existentes del servicio de limpieza pública

- 2) La tarifa media de largo plazo requerida para cubrir únicamente los costos de operación y mantenimiento se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$TMLP = \frac{\sum \frac{O\&M}{(1+r)^n}}{\sum \frac{Q}{(1+r)^n}}$$

TMLP = Tarifa media de largo plazo

$$\sum \frac{O\&M}{(1+r)^n} = \text{Valor actual de costos de inversión, operación y mantenimiento}$$

$$\sum \frac{Q}{(1+r)^n} = \text{Valor actual de la demanda de servicios de RSM (en toneladas)}$$

El cuadro 106 muestra un ejemplo de cálculo de la tarifa media de largo plazo para un proyecto de servicio de limpieza pública. Se puede observar que la tarifa media por tonelada de residuos sólidos recolectados y dispuestos en el relleno sanitario es de S/. 160, si se plantea recuperar todos los costos, y de S/. 82 si solo se prevé recuperar los costos de O&M.

Cuadro 106
Ejemplo de estimación de la tarifa media,
PIP de servicios de limpieza pública

269

Año	Costos de inversión (S/.)	Costos de reinversión (S/.)	Costos de O&M (S/.)	Total de costos (miles de S/.)	Residuos sólidos recolectados (miles de t)
1	8 623	—	—	8 623	—
2	—	—	2 063	2 063	23
3	—	373	2 063	2 436	24
4	—	1 108	2 157	3 265	24
5	—	—	2 157	2 157	24
6	—	2 390	2 157	4 547	24
7	—	1 368	2 300	3 668	25
8	—	—	2 300	2 300	25
9	—	—	2 300	2 300	26
10	—	41	2 300	2 341	26
11	—	—	2 300	2 300	26
Valor actual al 9 %	7 911	3 264	12 880	24 055	157
Valor de activos existentes (en miles de S/.)					2 000
Tarifa media por tonelada (considerando inversión, reposición y O&M)				(24 055 + 2 000)/157	= 166
Tarifa media por tonelada (considerando O&M)				(12 880/157)	= 82

IDEAS FUERZA



- ▶ El análisis de sostenibilidad estudia los factores (riesgos) que pueden restringir la disponibilidad y el uso de los servicios sobre los cuales se intervino con el PIP y demostrar que se ha considerado las medidas para los factores que pueden manejarse desde el proyecto.
- ▶ En el análisis de sostenibilidad no solo se consideran los riesgos de financiamiento de la O&M, también es importante, entre otros, el nivel de uso de los servicios por parte de los beneficiarios, la gestión del proyecto, los riesgos de desastre y los impactos ambientales.
- ▶ El análisis del impacto ambiental permite identificar y caracterizar los efectos que puede tener la ejecución y la operación de un PIP sobre el medio ambiente. Si existen impactos negativos se deberán considerar las medidas para prevenirlos, mitigarlos o controlarlos. Sus costos forman parte del PIP.
- ▶ Para lograr una eficiente ejecución del proyecto se debe precisar: 1) cómo se organizará la entidad y los recursos que asignará para tal fin, 2) el plan de implementación, 3) la modalidad de ejecución, y 4) las condiciones previas que se deben cumplir.
- ▶ El plan de implementación del proyecto es una herramienta en la que se debe detallar: 1) el cronograma de ejecución de las actividades y las tareas a realizarse para lograr las metas de los productos, 2) las áreas o los órganos encargados de su ejecución, y 3) los requerimientos de recursos humanos y materiales necesarios para la gestión.
- ▶ En los costos de inversión del proyecto se deben incluir los costos de los recursos incrementales que se contratarán para la gestión del proyecto, con el apropiado sustento.
- ▶ Para la fase de postinversión se debe precisar la entidad que se hará cargo de la UP, definiendo: 1) la organización que se adoptará si es nueva o los ajustes si esta existe, 2) los recursos e instrumentos para la gestión, y 3) las condiciones previas a tener en cuenta para el inicio oportuno de la operación.
- ▶ Se deben detallar las fuentes de financiamiento de la inversión, la operación y el mantenimiento, sustentando el planteamiento. Si los costos de O&M serán financiados con una tarifa se debe calcular esta y evaluar la capacidad y la disposición a pagar de los usuarios.

4.6 Matriz del Marco Lógico

Este acápite se refiere a algunas consideraciones básicas sobre la Matriz del Marco Lógico (conceptos y utilidad) y al proceso de su elaboración.

4.6.1 Consideraciones básicas

a) Conceptos

MATRIZ DEL MARCO LÓGICO

Es una herramienta que resume la información esencial de un proyecto. Su estructura muestra los distintos niveles de objetivos de este, en 4 filas, y la información narrativa de estos (enunciado) con sus correspondientes indicadores, medios de verificación y supuestos, en 4 columnas (cuadro 107).

Cuadro 107
Matriz del Marco Lógico

Objetivo	Enunciado	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Fin				
Propósito				
Componentes				
Acciones				

271

LAS FILAS

A continuación, veamos el significado de los objetivos que aparecen en las filas de la Matriz del Marco Lógico (MML) (gráfico 78).

Existe una lógica vertical en la columna de objetivos que expresa una relación causa-efecto que guía el orden establecido. Cuando se realicen las actividades se deberá lograr los productos asociados a los componentes y, a su vez, la consecución de los productos permitirá alcanzar el propósito del proyecto, siempre y cuando los bienes o los servicios estén efectivamente disponibles y sean usados. Finalmente, conseguir el propósito hará posible contribuir con los objetivos de desarrollo.

Por ejemplo, si en un PIP de servicios educativos se logra la construcción de las 3 aulas previstas con el equipamiento correspondiente, se cumplirá con los productos, pero el servicio estará disponible solo si se asigna el personal docente. Igualmente, para que se logre el propósito será necesario que los padres de familia matriculen a los niños.

Gráfico 78 Significado de los objetivos de la MML

FIN

- Contribución al logro de un objetivo de desarrollo, impacto de largo plazo. Se relaciona con el **fin último del árbol de objetivos**. La pregunta que se debe responder es *¿por qué el proyecto es importante para los beneficiarios y la sociedad?*

PROPÓSITO

- Es el resultado o el cambio esperado en la postinversión. Se relaciona con el **objetivo central del proyecto**. La pregunta que se debe responder es *¿por qué el proyecto es necesario para los beneficiarios?*

COMPONENTES

- Son los objetivos que debe lograr el proyecto en la fase de inversión. Se relacionan con los **medios fundamentales del árbol de objetivos**. La pregunta que se debe responder es *¿qué entregará el proyecto?*

ACCIONES

- Son las acciones que se plantean para lograr cada uno de los componentes. Se asocian con **las acciones consideradas en el proyecto**. La pregunta que se debe responder es *¿qué se hará en el proyecto?*

Veamos cómo funciona la relación de causalidad en un ejemplo de un PIP de instalación de servicios de agua para riego (gráfico 79).

Gráfico 79 Ejemplo de articulación de los objetivos de la MML, PIP de agua para riego



Como se aprecia, lograr las metas de las acciones implica la realización de actividades y tareas programadas en el cronograma de ejecución (acápites 4.5.1). Una vez construidos los elementos del sistema (captación, canales, entre otros) se podrá conseguir la meta del componente (acápites 3.3.2) que es la instalación de un sistema de riego con capacidad de XX l/s. El propósito «producción agrícola

incrementada» se logrará cuando los agricultores instalen el riego en sus parcelas y usen el agua en sus cultivos. Finalmente, con la mayor producción los agricultores podrán disponer de alimentos, contribuyendo así el proyecto al objetivo nacional «seguridad alimentaria mejorada».

LAS COLUMNAS

Igualmente, de manera resumida, presentamos el contenido de cada columna (gráfico 80).

Gráfico 80
Contenido de las columnas de la MML

Enunciado del objetivo	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<ul style="list-style-type: none"> Narrativa de los distintos niveles de objetivos. 	<ul style="list-style-type: none"> Expresión cuantitativa de los objetivos. Considera cuatro atributos: cantidad, calidad, tiempo y costos 	<ul style="list-style-type: none"> Fuentes de información para construir indicadores y verificar cumplimiento de objetivos 	<ul style="list-style-type: none"> Condiciones que deben existir para el éxito del proyecto. Se asocian con los riesgos que pueden afectar el cumplimiento de los objetivos

b) Utilidad

273

En la *fase de preinversión*, la elaboración de la MML permite:

- ▶ Verificar la lógica causal en la definición del PIP (Módulo Identificación), a partir del análisis de la correspondencia entre los distintos niveles de objetivos.
- ▶ Revisar que se hayan definido los indicadores, con sus atributos de cantidad, calidad, tiempo y costos (módulos Formulación y Evaluación).

En la *fase de inversión*, la MML es una herramienta que facilita la evaluación en cualquier momento durante la ejecución del proyecto. Examina la evolución del logro de los objetivos en cuanto a acciones y componentes, con los indicadores asociados a estos. La evaluación permite:

- ▶ Conocer cómo está progresando la intervención en términos de plazos, tiempos y metas, de acuerdo con lo planificado en el estudio de preinversión.
- ▶ Identificar posibles problemas de ejecución.
- ▶ Apoyar la toma de decisiones sobre ajustes en la ejecución del proyecto.

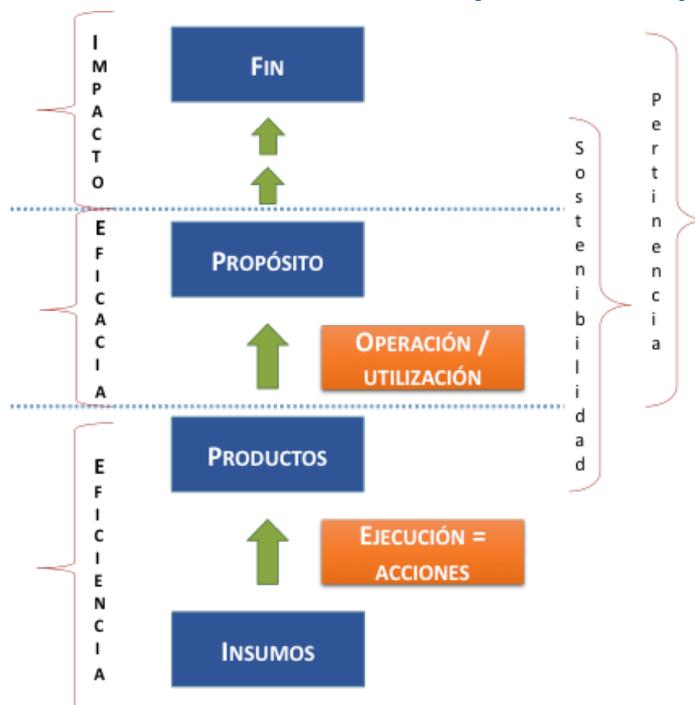
La MML es también una herramienta clave para el seguimiento de los proyectos y la evaluación intermedia, con el fin de anticiparse a problemas en la ejecución y al logro de las metas establecidas para la fase de inversión y, de ser el caso, plantear las acciones correctivas.

En la fase de *postinversión*, la MML es una herramienta básica para la evaluación *ex post*,⁶⁶ a partir de esta será posible evaluar si se han logrado los distintos niveles de objetivos mediante la aplicación de cinco criterios:

- ▶ *Pertinencia*: para comprobar la validez y la necesidad de un proyecto. Se analiza si el proyecto ha resuelto el problema (cumplimiento del propósito), si contribuye con los objetivos de desarrollo (cumplimiento del fin), si es consistente con las políticas y las normas, y si las estrategias y los enfoques del proyecto son relevantes.
- ▶ *Efectividad*: para verificar si el proyecto ha beneficiado a la población objetivo, conforme a lo planificado originalmente en el estudio de preinversión.
- ▶ *Eficiencia*: para analizar cómo se convierten los recursos/insumos en productos. Se concentra principalmente en la relación entre el costo del proyecto y los productos que este entrega en la fase de inversión.
- ▶ *Impacto*: para evaluar los efectos del proyecto en el mediano y el largo plazo, incluyendo impactos directos o indirectos, positivos o negativos, programados o no.
- ▶ *Sostenibilidad*: para verificar si los efectos producidos continúan una vez culminada la ejecución del proyecto.

El gráfico 81 muestra la relación entre criterios de evaluación y niveles de objetivos del Marco Lógico, según los criterios ya señalados.

Gráfico 81
Relación entre criterios de evaluación y niveles de objetivos

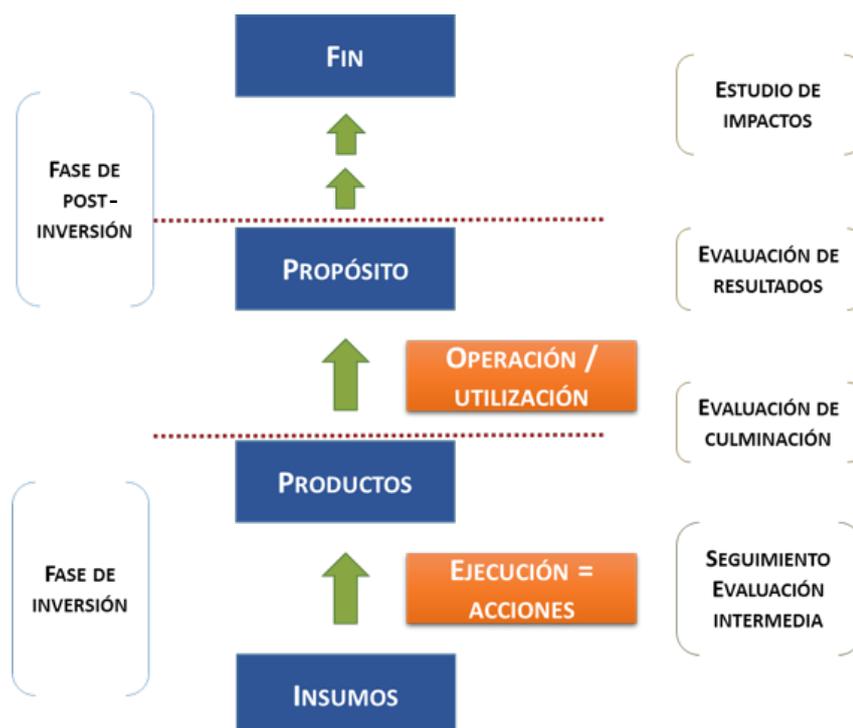


66. Para mayor información revisar el documento: DGPI-MEF, *Pautas generales para la evaluación ex post de proyectos de inversión pública*, Lima: JICA / MEF, 2012. En adelante, DGPI-MEF 2012.

Como se aprecia en este gráfico, cada criterio de evaluación *ex post* está relacionado con algunos de los niveles de objetivos especificados en la MML; por tanto, su adecuado planteamiento en la fase de preinversión facilitará el proceso de evaluación *ex post*.

El gráfico 82 sintetiza la relación de la MML con la evaluación de los proyectos.

Gráfico 82
Relación de la MML con la evaluación de proyectos



4.6.2 Elaboración de la MML

Los pasos para la elaboración de la MML se muestran en el gráfico 83.

Gráfico 83
Pasos para la elaboración de la MML



Paso 1. Elaborar el resumen narrativo de objetivos

El objetivo de este paso es construir la columna que corresponde al resumen narrativo de los objetivos. La información proviene del árbol de objetivos del proyecto y del planteamiento de las acciones para el logro de los medios fundamentales.

TAREA 1. Redactar la columna de objetivos

En una MML se definen los objetivos teniendo presente la relación causal existente en cada nivel de objetivo. Se recomienda lo siguiente:

- Redactar los objetivos como una situación alcanzada y no como una situación deseada.
- Plantear un solo propósito.
- Utilizar frases sencillas.
- Revisar y ajustar la estructura analítica del proyecto.⁶⁷

Aplicaremos esta tarea al ejemplo «PIP de agua potable y alcantarillado en San Miguel»,⁶⁸ considerando algunos de los objetivos.

Cuadro 108
Ejemplo de resumen de objetivos de la MML

Objetivo	Resumen	I	MV	S
Fin	Se ha contribuido con la mejora de la calidad de vida de la población de San Miguel.			
Propósito	La población de la localidad de San Miguel tiene acceso a servicios de agua potable y alcantarillado de calidad.			
Componentes	1.1 El riesgo de la línea de conducción frente a deslizamientos se ha reducido			
	1.2 El mantenimiento del sistema se ha realizado oportunamente			
	1.3 Los operadores conocen bien el mantenimiento del sistema			
	...			
Acciones	1.1.1 Línea de conducción en el mismo trazo con diseño cambiado			
	1.1.2 Cobertura vegetal en la ladera incrementada			
	1.2.1 Plan de mantenimiento preventivo y correctivo elaborado			
	1.2.2 Personal operativo entrenado para mantenimiento			
	1.2.3 Equipos y herramientas para mantenimiento adquiridos			
	...			

67. Se aplica cuando los medios fundamentales son numerosos, lo que puede complicar el seguimiento y la evaluación en las fases de inversión y de postinversión.

68. Planteado en el Módulo Identificación de esta guía.

TAREA 2. Evaluar la columna de objetivos

Una columna de objetivos bien estructurada es aquella que permite reconocer los vínculos causales de abajo hacia arriba, es decir, desde las acciones hasta el fin. Cuando se tiene el resumen de los objetivos en los distintos niveles se debe verificar su consistencia, esta es una de las utilidades de la MML en la fase de preinversión. Para poder asegurar que el PIP se desarrolla bajo el enfoque lógico de causalidad, valida esta columna aplicando los criterios que se presentan en el cuadro 109. Si alguna de las condiciones no se cumpliera, debes revisar nuevamente la relación de causalidad entre los niveles jerárquicos de objetivos de la MML y, de ser el caso, revisar el planteamiento del proyecto.

Cuadro 109
Criterios para la validación de la causalidad entre objetivos

Criterio	Sí	No
Las acciones detalladas son las necesarias y suficientes para producir y/o entregar cada componente.		
Los componentes son los necesarios y suficientes para lograr el propósito del proyecto.		
El propósito es único y representa un cambio específico en las condiciones de vida de la población beneficiaria.		
Es razonable esperar que el logro del propósito implique una contribución significativa al logro del fin.		
El fin está claramente vinculado con el objetivo estratégico de la dependencia o de la entidad.		

277

TEN PRESENTE

Al realizar esta tarea estarás asegurando que el PIP se diseñó desde un inicio bajo un enfoque lógico-causal.

Ejecutemos esta tarea en el «PIP de agua potable y alcantarillado en San Miguel» (cuadro 110).

Cuadro 110
Ejemplo de aplicación de los criterios para validación de la causalidad de los objetivos

Criterio	Sí	No
¿Las acciones 1.1.1 y 1.1.2 permitirán que se reduzca el riesgo de la línea de conducción frente a deslizamientos?	X	
¿Los componentes son los necesarios y suficientes para lograr que la población de San Miguel acceda a servicios de agua y alcantarillado de calidad?	X	
¿El propósito es único y representa un cambio específico en las condiciones de vida de la población beneficiaria?	X	
¿Es razonable esperar que el logro del propósito implique una contribución significativa al logro del fin?	X	
¿El fin está claramente vinculado con el objetivo estratégico de la entidad?	X	

Paso 2. Definir los indicadores

Un indicador tiene la función de definir de manera operacional los niveles de objetivos de la MML. Expresa las metas de estos, por lo que se convierte en un instrumento que orienta la gestión, el monitoreo y la evaluación de un PIP en las fases de inversión y de postinversión, debiéndose definir desde la fase de preinversión.

Para la construcción de un buen indicador se deben reunir ciertos atributos que se presentan a continuación.

- *Específico*: la información que el indicador ofrezca debe permitir verificar el grado de cumplimiento o no de los objetivos del PIP.
- *Realizable*: el logro del indicador debe ser posible en todos sus aspectos.
- *Mensurable o verificable*: permite ser medido o verificado de manera objetiva, sea cuantitativa o cualitativa.
- *Relevante*: los indicadores seleccionados son los más apropiados y permiten medir un objetivo.
- *Enmarcado en el tiempo*: expresa plazos, considera un tiempo de inicio y uno de término.
- *Independiente*: no debe existir relación causa-efecto entre el indicador y el objetivo.

También es importante considerar la disponibilidad de información tanto para definir la base de referencia como para la evaluación de su logro; la recopilación de los datos debe estar al alcance de la UE y no debería requerir expertos para el análisis. La información para la definición de los indicadores se va construyendo durante el desarrollo del estudio, como se señala en el gráfico 84.

278

Gráfico 84

Fuentes de información para construcción de indicadores de la MML

Fines

- Evaluación del proyecto: beneficios (cantidad, calidad, tiempo)

Propósito

- Determinación de la brecha: demanda (cantidad, calidad, tiempo)

Componentes

- Análisis técnico: metas de productos (cantidad y calidad)
- Gestión del proyecto: plan de implementación (tiempo)

Acciones

- Costos: costos de inversión (metas y monto)
- Gestión del proyecto: plan de implementación (tiempo)

Para el planteamiento de indicadores adecuados realiza las tareas siguientes.

TAREA 1. Elaborar los indicadores

De acuerdo con los objetivos que se considere, se identifican indicadores⁶⁹ que reflejen los logros de los objetivos en cada nivel y se establecen las metas en términos de cantidad, calidad, tiempo y costos. Esto debe hacerse con una referencia básica, un estándar básico o un punto de partida en relación con el cual se medirá el logro en los cambios esperados con la ejecución del proyecto.

La información base para comparar los indicadores que se definan se recoge cuando se realiza el diagnóstico (encuestas, grupos focales, fuentes de información generadas por las entidades públicas, entre otros).⁷⁰

Se debe utilizar el menor número de indicadores, por lo que se hace necesario priorizar y seleccionar indicadores, para lo cual es útil aplicar los criterios que se presentan con un ejemplo a continuación (cuadro 111).

Cuadro 111
Ejemplo de construcción de indicadores de la MML

Objetivo	Indicador	Definición de metas		
		Cantidad	Calidad	Tiempo
Producción del cultivo A incrementada en la zona beneficiada con riego	Área bajo riego destinada a cultivo A	De 500 a 850 hectáreas	Tierras aptas para el cultivo A	Tercer año del inicio operación del proyecto
	Indicador 1. El área bajo riego destinado al cultivo A se incrementa de 500 a 850 hectáreas de tierras aptas para este desde el tercer año de inicio de operación del proyecto.			
	Rendimiento promedio del cultivo A	30 % (de 5 toneladas por hectárea a 6,75 toneladas por hectárea)	Tamaño del producto aceptado en el mercado	Quinto año del inicio de operación del proyecto
	Indicador 2. El rendimiento promedio del cultivo A se incrementa un 30 % (de 5 a 6,75 toneladas) por hectárea desde el segundo año de inicio de operación del proyecto, con un tamaño aceptado en el mercado.			

279

Un buen indicador es aquel que permite realizar un seguimiento o una evaluación de logros de metas a lo largo de cada fase del Ciclo del Proyecto, por lo que se recomienda establecer metas parciales. Veamos en el ejemplo anterior las metas parciales para los indicadores definidos (cuadro 112).

69. En el documento: DGPI-MEF 2012 se anexan indicadores típicos para PIP de saneamiento, salud, transportes y energía en los distintos niveles de objetivos.

70. En el estudio a nivel de factibilidad se debe elaborar la línea de base para la definición de los indicadores de la MML.

Cuadro 112
Ejemplo de construcción de metas parciales

Objetivo	Indicador	Metas parciales
Producción del cultivo A incrementada en la zona beneficiada con riego	Indicador 1. El área bajo riego destinado al cultivo A se incrementa de 500 a 850 hectáreas de tierras aptas para este, desde el tercer año de inicio de operación del proyecto.	De 500 a 600 hectáreas en el primer año de inicio de operación del proyecto.
		De 500 a 700 hectáreas en el segundo año de inicio de operación del proyecto.
	Indicador 2. El rendimiento promedio del cultivo A se incrementa un 30 % (de 5 a 6,75 toneladas) por hectárea, desde el quinto año de inicio de operación del proyecto, con un tamaño aceptado en el mercado.	De 5 a 5,5 toneladas por hectárea en el segundo año de inicio de operación del proyecto.

TAREA 2. Verificar atributos de los indicadores

Es necesario asegurarse de que los indicadores identificados en la tarea 1 reúnan los atributos señalados al inicio del paso 2, por lo que se recomienda verificar su cumplimiento respondiendo las preguntas que se presentan en el cuadro 109. En el cuadro 113 se muestra la verificación de la propuesta de indicadores de los objetivos que se plantearon en el cuadro 108.

280

Cuadro 113
Matriz de verificación de atributos de indicadores de la MML

Nivel	RO	Indicador	Atributos del indicador					
			Es específico	Es mensurable o verificable	Es realizable	Es relevante	Se enmarca en el tiempo	Es independiente
Fin		El número de casos de EDA disminuirá en un 100 %.	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí
P		Desde el tercer año de operación, el 100 % de la población tendrá servicio continuo de agua potable.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
		La ocurrencia de deslizamientos no interrumpe el servicio.	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
C	1.1	Desde el primer año de operación funciona la línea de conducción enterrada.	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No
A	1.1.3	3 operarios capacitados en 3 meses a un costo de S/. 9000.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Como resultado de la verificación se concluye que será necesario replantear las metas: 1) del indicador del fin, debido a que es imposible que se reduzca en un 100 % las EDA y a que estas no solo dependen del consumo de agua potable; 2) del segundo indicador del propósito, porque carece del atributo de tiempo; y 3) del componente 1.1, ya que se requiere otro indicador que sea relevante e independiente para el componente. Los indicadores definitivos se aprecian en el paso 3.

Paso 3. Definir los medios de verificación

Después de determinar los indicadores se deben precisar los métodos y las fuentes de recolección de información que permitirán evaluar y hacer seguimiento de estos y de las metas propuestas para observar el logro de los objetivos.

Los medios de verificación son internos cuando se trata de los niveles de acciones y de los componentes (la UE del proyecto y, de ser el caso, el AT) y externos para el propósito y los fines. Para definirlos se debe precisar:

- Fuente de información
- Método de recolección
- Frecuencia de recolección
- Método de análisis

Es importante que se cuente con precisiones sobre quién genera la información (entidad, área responsable), con qué frecuencia y cómo se accede a esta.

Sobre la base del ejemplo presentado en el cuadro 113 se plantean los medios de verificación para cada uno de los indicadores definidos (cuadro 114).

Cuadro 114
Ejemplo de definición de medios de verificación en la MML

Nivel	RO	Indicador	Medio de verificación
Fin		Al quinto año de operación del proyecto el índice de morbilidad de las EDA disminuirá en un 40 %, del 35 % en 2013 al 21 %.	Reportes epidemiológicos generados anualmente por la Oficina de Estadística de la DIRESA.
P		Desde el tercer año de operación, el 100 % de la población con servicio continuo de agua potable.	Reportes de indicadores de gestión generados por la EPS anualmente. Encuestas a una muestra representativa de usuarios aplicada por la UE en el tercer año de operación.
		La ocurrencia de deslizamientos no interrumpe el servicio desde el primer año de operación.	Reportes de operadores sobre la verificación <i>in situ</i> cuando ocurra un deslizamiento al que está expuesta la línea de conducción.
C	1.1	El 100 % de la línea de conducción está protegida frente a deslizamientos desde el primer año de operación del proyecto.	Reporte de la UE de culminación de la instalación de la línea de conducción enterrada.
A	1.1.3	3 operarios capacitados en 3 meses a un costo de S/. 9000.	Reportes de la UE en los que incluya un informe del cumplimiento de metas y comprobantes de pago por el servicio.

Paso 4. Definir los supuestos

Cuando se plantea un proyecto se realiza un análisis prospectivo con cierto grado de incertidumbre que se refleja en los posibles riesgos que pueden comprometer la viabilidad de este. Como ya se ha visto en el acápite «sostenibilidad», el proyecto puede tener riesgos financieros, institucionales, sociales, políticos, ambientales y/o de desastres, entre otros; algunos de ellos pueden gestionarse desde el proyecto, pero otros son factores externos que estarán fuera del control del responsable de ejecución u operación del PIP y tienen mucha influencia en el éxito o el fracaso de este.

Los factores externos cuyo cumplimiento permite alcanzar los objetivos de nivel superior son los que se consignarán en la MML como supuestos; existe un nexo de causalidad entre los supuestos y el logro de los objetivos (gráfico 85).

Gráfico 85
Lógica causal de supuestos en la MML



282

Los supuestos deben cumplir con los siguientes atributos:

- ▶ Ser un factor de riesgo externo. No es controlable por la UE o el operador.
- ▶ Ser determinante para el éxito del PIP. El cumplimiento del supuesto es esencial para el logro del objetivo del siguiente nivel.
- ▶ Que tenga una probabilidad media de ocurrencia. Existe la posibilidad de que el supuesto se cumpla. Si la probabilidad es baja o es improbable que se cumpla debería revisarse si puede reformularse el proyecto introduciendo cambios para que no dependa del factor, si no fuese posible deberá rechazarse.

El cuadro 115 muestra un ejemplo de la definición de supuestos.

Cuadro 115
Ejemplo de la definición de supuestos de la MML

Nivel	RO	Indicador	Medio de verificación	Supuesto
Fin		Al quinto año de operación del proyecto el índice de morbilidad de las EDA disminuirá en 40 %, de 35 % en 2013 a 21 %.		
P		Desde el tercer año de operación, 100 % de la población con servicio continuo de agua potable.		No menos del 80 % de la población de la localidad de San Miguel pone en práctica técnicas de hábitos de higiene y limpieza de depósitos aprendidos en los talleres.
		La ocurrencia de deslizamientos no interrumpe el servicio desde el primer año de operación.		
C	1.1	El 100 % de la línea de conducción está protegido frente a deslizamientos desde el primer año de operación del proyecto.		Las precipitaciones de lluvias no superarán los promedios de periodos de recurrencia de 100 años.
A	1.1.3	3 operarios capacitados en 3 meses a un costo de S/. 9 000.		No menos del 95% de la población participa activamente durante la ejecución del PIP. Los precios de los suministros no se incrementan por encima del 10 % de los valores presupuestados, durante la ejecución del PIP.

Paso 5. Presentar la MML final

Realizados los pasos previos, consigna la información en la matriz como se muestra en el cuadro 116.

TEN PRESENTE

La Matriz del Marco Lógico, es una herramienta que permite el seguimiento de la ejecución del PIP, así como la evaluación de sus resultados e impactos.

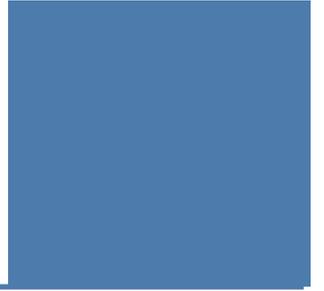
Al elaborar el estudio de preinversión ya se debe incluir la información que permita la evaluación *ex post* del PIP. Cuando se termina la ejecución se debe evaluar la eficiencia; cuando ya opera el PIP y los beneficiarios usan los servicios, hay que evaluar su eficacia.

Cuadro 116**Ejemplo de Matriz del Marco Lógico, PIP de servicios de educación**

	Objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
FIN	El alumno tiene en la IE la oportunidad de desarrollarse de acuerdo con sus capacidades y esfuerzos	El 80 % de alumnos de tercer grado comprende lo que lee y aplica operaciones aritméticas sencillas luego de 5 años de ejecutado el PIP.	Resultado de las evaluaciones de la Dirección Regional de Educación (DRE).	—
PROPÓSITO	Población escolar de la IE atendida en condiciones seguras y con buenos estándares de calidad	1. El 100 % de los alumnos considera que los servicios son buenos desde el primer año de operación de PIP.	Encuestas anuales a alumnos y padres de familia, generadas por la UGEL.	Los padres de familia colaboran con brindar, en su hogar, un ambiente propicio para el desarrollo del alumno. El 100 % de los docentes tiene evaluaciones de la DRE y de la UGEL con resultados aprobatorios.
		2. El 100 % de los recursos físicos se mantienen en buenas condiciones desde el primer año, de acuerdo con el plan de mantenimiento y reposición aprobado.	Reportes anuales de especialistas de la UGEL.	
COMPONENTES	1. Infraestructura física adecuada y suficiente	1.1 Terreno disponible localizado en zona que ha sido calificada como de peligro bajo, antes del inicio de ejecución del proyecto.	Informe de inspección técnica generado antes del inicio de ejecución del PIP.	Rotación de personal no afecta la gestión de la institución educativa. Mantenimiento y reposición del 100 % de los equipos y el mobiliario realizado cada 3 años.
		1.2 Infraestructura construida de acuerdo con las disposiciones del RNE y las normas técnicas para el diseño de locales educativos, al finalizar el primer año de la fase de ejecución.	Informe de supervisión de los expedientes técnicos y de las obras, generados durante la ejecución del PIP.	
	2. Mobiliario y equipamiento suficiente y en buenas condiciones	Disponibilidad de 250 unidades de mobiliario para alumnos y 10 juegos de mobiliario y equipos para docentes, renovados y completos al finalizar la construcción de la IE, según especificaciones del Ministerio de Educación (MINEDU).	Reportes de adquisiciones generados por la oficina de logística en cada proceso.	Rotación de personal no afecta la gestión de la institución educativa.
	3. La comunidad educativa está organizada y conoce sobre el desarrollo integral del alumno	Diez comités de padres de familia constituidos y sus integrantes participando activamente, al término de la fase de ejecución del PIP.	Informes de la Dirección de la IE generados cada año.	Nuevos padres de familia se imbuyen de la cultura organizacional de la IE.
4. Sistema de evaluación de docentes funcionando	Al mes 6 de ejecución del proyecto se instala el sistema de evaluación de docentes.	Informes de la UGEL al finalizar el sexto mes de ejecución del proyecto.	Los docentes se capacitan y entrenan permanentemente.	

	Objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
ACCIONES	A1.1 Construcción de la infraestructura de la IE en una zona de bajo peligro, que cumpla las disposiciones del RNE y de las normas del sector educación al respecto	Local construido con área de 1000 m ² , en un plazo de 12 meses a un costo no mayor de S/. 6,3 millones.	Copia del Resumen de la Liquidación de Obra al término de la ejecución del PIP. Informes mensuales de la supervisión durante el periodo de ejecución de PIP.	Precios de los materiales de construcción no superan el 10 % de variación, respecto del promedio de los tres últimos años.
	A2.1 Adquisición de mobiliario y equipos	Equipo y mobiliario adquirido según el listado contenido en el estudio antes de terminada la construcción del nuevo local y a un costo no mayor de S/. 0,97 millones.	Copias de las facturas y del reporte de la Dirección de la IE al culminar la ejecución del PIP.	Precios de equipos y mobiliario no superan el 15 % de variación, respecto del promedio de los tres últimos años.
	A2.2 Establecer un plan de mantenimiento y reposición de equipos, y de reposición de mobiliario	Un plan de mantenimiento y reposición elaborado y aprobado por la Dirección de la IE y la UGEL, al finalizar la ejecución del PIP a un costo de S/. 50 000.	Copias de facturas y reportes de la Dirección de la IE, al culminar la ejecución del PIP.	

Apêndices



Abreviaciones

AC	Autoridad competente
ACC	Adaptación al cambio climático
AT	Área Técnica
BP	Beneficios sociales perdidos
CAU	Costos adicionados para el usuario
CB	Costo-beneficio
CE	Costo-eficacia
CENEPRED	Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres
CERR	Costos de atención a la emergencia, rehabilitación y recuperación
DE	Demanda efectiva
DGIP	Dirección General de Inversión Pública
DGPM	Dirección General de Programación Multianual
DGPP	Dirección General de Presupuesto Público
DIA	Declaración de Impacto Ambiental
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental
DIRESA	Dirección Regional de Salud
DRE	Dirección Regional de Educación
EBR	Educación Básica Regular
EDA	Enfermedad diarreica aguda
EIA	Estudio de impacto ambiental
ENAH0	Encuesta Nacional de Hogares
EPS	Empresas prestadoras de servicios de saneamiento
ET _o	Evapotranspiración potencial del cultivo
FC	Factor de corrección
GdR	Gestión del riesgo
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
ha	Hectárea
hab.	Habitantes
IE	Institución educativa
IGP	Instituto Geofísico del Perú
IGV	Impuesto general a las ventas
IMD	Índice medio diario
INADUR	Instituto Nacional de Desarrollo Urbano
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INGEMMET	Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico

IR	Impuesto a la renta
JASS	Junta Administradora de Servicios de Saneamiento
kWh	Kilowatt hora
l	Litro
l/s	Litro por segundo
m	Metro lineal
m ²	Metro cuadrado
m ³	Metro cúbico
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MINAM	Ministerio del Ambiente
MINCETUR	Ministerio de Comercio Exterior y Turismo
MINEDU	Ministerio de Educación
MINSA	Ministerio de Salud
mm	Milímetro
MMC	Miles de metros cúbicos
MML	Matriz del Marco Lógico
MRR	Medida de reducción de riesgos
MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
O&M	Operación y mantenimiento
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPI	Oficina de Programación e Inversiones
PDC	Plan de Desarrollo Concertado
PDE	Población demandante efectiva
PDP	Población demandante potencial
PIP	Proyecto de Inversión Pública
RNE	Reglamento Nacional de Edificaciones
SEIA	Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
SINAGERD	Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
Sinpad	Sistema de Información Nacional para la Respuesta y la Rehabilitación
SIS	Sistema Integral de Salud
SNIP	Sistema Nacional de Inversión Pública
s. n. m.	Sobre el nivel del mar
SOSEM	Sistema Operativo de Seguimiento y Monitoreo
TdR	Términos de referencia
TIR	Tasa interna de retorno
TIRS	Tasa interna de retorno social
TSD	Tasa social de descuento
UBIGEO	Código de ubicación geográfica
UBS	Unidad básica de saneamiento
UE	Unidad evaluadora
UF	Unidad formuladora
UGEL	Unidad de Gestión Educativa Local

UP	Unidad productora de bienes o servicios públicos
UPSS	Unidad productora de servicios de salud
VACS	Valor actual de costos sociales
VACSN	Valor actual de costos sociales netos
VAN	Valor actual neto
VANS	Valor actual neto social
VNP	Valor neto de producción

Índices

1. Cuadros

Cuadro 1.	Ejemplos de naturaleza de intervención	14
Cuadro 2.	Ejemplos de definición del nombre de un proyecto	16
Cuadro 3.	Ejemplo de matriz de consistencia de un PIP de educación secundaria	28
Cuadro 4.	Ejemplo de matriz de consistencia de un PIP de limpieza pública	29
Cuadro 5.	Formato para resumir los resultados del análisis de peligros	48
Cuadro 6.	Ejemplos de aplicación de criterios en el diagnóstico de involucrados	69
Cuadro 7.	Contenido de una matriz de involucrados	70
Cuadro 8.	Ejemplo de matriz de involucrados para un PIP de servicios de agua potable y saneamiento	71
Cuadro 9.	Ejemplo de matriz de involucrados para un PIP de servicios de salud básica	72
Cuadro 10.	Ejemplo de matriz de involucrados para un PIP de servicios de educación	73
Cuadro 11.	Ejemplos de formulación del problema central	76
Cuadro 12.	Ejemplo de indicadores que evidencian el problema central en un PIP de servicios de agua potable	77
Cuadro 13.	Lluvia de ideas sobre causas del problema en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»	80
Cuadro 14.	Selección de causas del problema en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»	81
Cuadro 15.	Matriz de síntesis de evidencias en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»	82
Cuadro 16.	Matriz de síntesis de evidencias de los efectos para un proyecto de educación básica regular	85
Cuadro 17.	Matriz de síntesis de evidencias de los efectos del problema en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»	86
Cuadro 18.	Resultado del análisis de la interrelación de acciones en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»	102
Cuadro 19.	Planteamiento de alternativas de solución en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»	104
Cuadro 20.	Horizonte de evaluación: fase de postinversión para algunas tipologías de PIP	109
Cuadro 21.	Ejemplo de proyecciones de la población total, «Proyecto salud recuperativa»	116
Cuadro 22.	Ejemplo de proyecciones de la población de referencia, «Proyecto salud recuperativa»	116

Cuadro 23.	Ejemplo de proyecciones de la población demandante potencial, «Proyecto salud recuperativa»	117
Cuadro 24.	Ejemplo de proyecciones de la población demandante efectiva, «Proyecto salud recuperativa»	117
Cuadro 25.	Ejemplo de proyecciones de la población demandante efectiva, «Proyecto salud recuperativa»	119
Cuadro 26.	Ejemplos de población demandante y de unidad de medida de la demanda	122
Cuadro 27.	Ejemplo de estimación de la población demandante efectiva, «PIP de riego»	125
Cuadro 28.	Información para estimación de la demanda de los usuarios, «PIP de riego»	126
Cuadro 29.	Ejemplo de estimación de la demanda, «PIP de riego»	126
Cuadro 30.	Ejemplo de estimación de la demanda a futuro, «PIP de riego»	127
Cuadro 31.	Ejemplo de la demanda proyectada en la situación sin proyecto, «PIP de riego»	127
Cuadro 32.	Ejemplo de la demanda de los usuarios proyectada en la situación con proyecto, «PIP de riego» (MMC)	128
Cuadro 33.	Estimación de la demanda del recurso hídrico, «PIP de riego» (MMC)	129
Cuadro 34.	Ejemplo de proyección de la demanda, «PIP de agua potable»	130
Cuadro 35.	Capacidad de los factores de producción, «Servicio de hospitalización pediátrica»	136
Cuadro 36.	Estimación de las nuevas capacidades, «Servicio de hospitalización pediátrica»	137
Cuadro 37.	Estimación de la brecha oferta-demanda en un PIP de servicios de educación primaria	139
Cuadro 38.	Ejemplo de identificación de alternativas técnicas	142
Cuadro 39.	Síntesis del análisis técnico de las alternativas de solución	161
Cuadro 40.	Ejemplo de determinación de metas de productos, «PIP de agua potable y saneamiento en el ámbito rural»	163
Cuadro 41.	Ejemplo de estimación de requerimientos de recursos, «PIP de agua potable y saneamiento rural»	165
Cuadro 42.	Ejemplo de estimación de requerimientos para la fase de postinversión, PIP de servicios de educación inicial	166
Cuadro 43.	Ejemplo de estimación de requerimientos incrementales para la fase de postinversión, PIP de servicios de educación inicial	166
Cuadro 44.	Recursos para operación y mantenimiento (O&M) por tipología de proyecto	167
Cuadro 45.	Definición de actividades por acciones y recursos	171
Cuadro 46.	Costos unitarios por unidad de medida, por actividad	172
Cuadro 47.	Estimación de costos por acción	173
Cuadro 48.	Esquema de presentación de costos de inversión	174
Cuadro 49.	Ejemplo de información de costos por unidad de medida (UM)	178
Cuadro 50.	Costos de operación anuales del PIP (S/.)	179
Cuadro 51.	Costos de mantenimiento anuales del PIP (S/.)	180

Cuadro 52.	Costos de operación y mantenimiento sin proyecto (S/.)	180
Cuadro 53.	Costos incrementales de operación y mantenimiento (S/.)	181
Cuadro 54.	Flujos de costos incrementales a precios de mercado	182
Cuadro 55.	Ejemplos de ingresos y de beneficios sociales	192
Cuadro 56.	Ejemplo de identificación de los beneficios sociales en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»	193
Cuadro 57.	Ejemplo de identificación de los beneficios sociales, «PIP de riego»	194
Cuadro 58.	Ejemplo de cuantificación del indicador base, «PIP de agua potable y saneamiento rural»	195
Cuadro 59.	Ejemplo de identificación de los beneficios sociales, PIP de servicios de limpieza pública	196
Cuadro 60.	Ejemplo de cuantificación del indicador base, PIP de servicios de limpieza pública	196
Cuadro 61.	Ejemplos de beneficios sociales unitarios	197
Cuadro 62.	Valor neto de producción por cultivo, por campaña en la situación «con proyecto»	198
Cuadro 63.	Estimación de los flujos de beneficios sociales, «PIP de agua potable y saneamiento rural», situación «con proyecto»	198
Cuadro 64.	Estimación del VNP total por cultivo y campaña, situación «con proyecto»	199
Cuadro 65.	Flujo de beneficios sociales, «PIP de riego», situación «con proyecto»	200
Cuadro 66.	Estimación del VNP total por cultivo, por campaña, «PIP de riego», situación «sin proyecto»	201
Cuadro 67.	Estimación del VNP total por campaña, situación «sin proyecto»	201
Cuadro 68.	Flujo de beneficios sociales, «PIP de riego», situación «sin proyecto»	201
Cuadro 69.	Flujo de beneficios sociales «incrementales», «PIP de riego» (S/.)	202
Cuadro 70.	Definición de los rubros del costo de la línea de conducción «PIP de agua potable y saneamiento rural»	204
Cuadro 71.	Ejemplo de estimación del costo social, «PIP de agua potable y saneamiento rural» (S/.)	206
Cuadro 72.	Ejemplo de estimación costos sociales de O&M, «PIP de riego»	206
Cuadro 73.	Flujo de costos sociales, «PIP de riego», situación «con proyecto» (S/.)	208
Cuadro 74.	Flujo de costos sociales incrementales, «PIP de agua potable y saneamiento rural» (S/.)	209
Cuadro 75.	Ejemplos de indicadores de eficacia y de efectividad	213
Cuadro 76.	Estimación de los costos sociales, «PIP de agua potable y saneamiento rural», situación «sin MRR» (S/.)	219
Cuadro 77.	Flujo de beneficios sociales de las MRR, «PIP de agua potable y saneamiento rural» (S/.)	220
Cuadro 78.	Estimación del costo de inversión en MRR, «PIP de servicios de agua potable y saneamiento rural» (S/.)	221
Cuadro 79.	Flujos de beneficios y costos sociales de las MRR, «PIP de servicios de agua potable y saneamiento rural»: escenario A (S/.)	222

Cuadro 80.	Indicadores de evaluación de las MRR, «PIP de agua potable y saneamiento rural»	222
Cuadro 81.	Flujo ajustado de beneficios y costos sociales, caso 1 (S/.)	224
Cuadro 82.	Flujo ajustado de beneficios y costos sociales, caso 2 (S/.)	225
Cuadro 83.	Flujo no ajustado, «PIP de agua potable y saneamiento rural» (S/.)	228
Cuadro 84.	Cálculo de CE, «PIP de servicios de limpieza pública»	229
Cuadro 85.	Ejemplos de variables con mayor incertidumbre, por tipo de servicio	232
Cuadro 86.	Ejemplo de análisis de sensibilidad, PIP de agua potable	232
Cuadro 87.	Indicadores de rentabilidad social de alternativas, PIP de carretera	233
Cuadro 88.	Ejemplos de variables con mayor incertidumbre, por tipología de servicio	234
Cuadro 89.	Indicadores de rentabilidad social de alternativas, PIP de salud	234
Cuadro 90.	Ejemplo de matriz de sostenibilidad del proyecto	239
Cuadro 91.	Factores y recomendaciones para el análisis de sostenibilidad	240
Cuadro 92.	Costo de medidas ambientales, PIP de mejoramiento de servicios turísticos	246
Cuadro 93.	Ejemplo de identificación de áreas técnicas involucradas y perfil profesional	251
Cuadro 94.	Matriz para evaluación de competencias y capacidades entre UE	252
Cuadro 95.	Matriz síntesis de la organización para la fase de inversión	252
Cuadro 96.	Ejemplos de actividades y tareas	255
Cuadro 97.	Ejemplo de definición del plazo de ejecución de actividades	257
Cuadro 98.	Ejemplo de elaboración de cronograma mensual	258
Cuadro 99.	Ejemplo de requerimiento de recursos para la gestión	259
Cuadro 100.	Ejemplo de síntesis del plan de implementación	261
Cuadro 101.	Estructura de financiamiento de la inversión según componentes (S/.)	265
Cuadro 102.	Atenciones por año, PIP de salud básica	266
Cuadro 103.	Tarifas y reembolsos SIS por atención, PIP de salud básica (S/.)	267
Cuadro 104.	Ingresos por tarifas y reembolsos, PIP de salud básica (S/.)	267
Cuadro 105.	Índice de cobertura de los ingresos, PIP de salud básica	268
Cuadro 106.	Ejemplo de estimación de la tarifa media, PIP de servicios de limpieza pública	269
Cuadro 107.	Matriz del Marco Lógico	271
Cuadro 108.	Ejemplo de resumen de objetivos de la MML	276
Cuadro 109.	Criterios para la validación de la causalidad entre objetivos	277
Cuadro 110.	Ejemplo de aplicación de los criterios para validación de la causalidad de los objetivos	277
Cuadro 111.	Ejemplo de construcción de indicadores de la MML	279
Cuadro 112.	Ejemplo de construcción de metas parciales	280
Cuadro 113.	Matriz de verificación de atributos de indicadores de la MML	280
Cuadro 114.	Ejemplo de definición de medios de verificación en la MML	281
Cuadro 115.	Ejemplo de la definición de supuestos de la MML	283
Cuadro 116.	Ejemplo de Matriz del Marco Lógico, PIP de servicios de educación	284

2. Gráficos

Gráfico 1.	Ruta a seguir en el módulo de aspectos generales	13
Gráfico 2.	Ejemplo de antecedentes de un PIP de educación con un diagrama	23
Gráfico 3.	Ejemplo de antecedentes de un PIP de educación con un diagrama	23
Gráfico 4.	Ejemplo de antecedentes de un PIP de limpieza pública	24
Gráfico 5.	Pasos para el análisis de la pertinencia	25
Gráfico 6.	Ruta a seguir en el Módulo Identificación	34
Gráfico 7.	Las funciones del diagnóstico	35
Gráfico 8.	Pasos para la elaboración del diagnóstico del área de estudio	45
Gráfico 9.	Situación 1, escenario optimista	51
Gráfico 10.	Situación 1, escenario menos optimista	51
Gráfico 11.	Situación 2, escenario 1, fase de postinversión de 10 años	52
Gráfico 12.	Situación 2, escenario 1, fase de posinversión de 20 años	52
Gráfico 13.	Situación 2, escenario 1, fase de postinversión de 20 años, suceden dos eventos	52
Gráfico 14.	Situación 2, escenario 2, evento puede ocurrir en los cinco primeros años	53
Gráfico 15.	Situación 2, escenario 2, evento puede ocurrir en los tres últimos años	53
Gráfico 16.	Situación 2, escenario 3	53
Gráfico 17.	Pasos para la elaboración del diagnóstico de la UP	56
Gráfico 18.	Pasos para definir las causas de un problema	79
Gráfico 19.	Árbol de problema central y causas en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»	83
Gráfico 20.	Pasos para definir los efectos de un problema	84
Gráfico 21.	Árbol de problema central y sus efectos en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»	84
Gráfico 22.	Árbol de problema y de causas y efectos en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»	87
Gráfico 23.	Árbol de medios en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»	88
Gráfico 24.	Árbol de fines en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»	91
Gráfico 25.	Árbol de objetivos en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»	93
Gráfico 26.	Pasos para la definición de alternativas de solución	95
Gráfico 27.	Planteamiento de acciones en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»: medio de primer orden 1	100
Gráfico 28.	Planteamiento de acciones en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»: medio de primer orden 2	101
Gráfico 29.	Planteamiento de acciones en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»: medio de primer orden 3	102
Gráfico 30.	Horizonte de evaluación	109
Gráfico 31.	Ejemplo de planteamiento del horizonte de evaluación	110

Gráfico 32.	Pasos para la estimación de la demanda	111
Gráfico 33.	Conceptos para la estimación de la población demandante, ejemplo servicio de control del embarazo	113
Gráfico 34.	Ejemplo de esquema de proyección de la población demandante	115
Gráfico 35.	Proceso de estimación de la población demandante, «Proyecto salud recuperativa»	118
Gráfico 36.	Pasos para estimar y proyectar la demanda en la situación «con proyecto»	120
Gráfico 37.	Pasos para estimar la oferta en la situación «sin proyecto»	132
Gráfico 38.	Pasos para estimar la oferta optimizada	135
Gráfico 39.	Oferta en la situación sin proyecto, «Servicio de hospitalización pediátrica»	137
Gráfico 40.	Estimación de la oferta optimizada, «Servicio de hospitalización pediátrica»	138
Gráfico 41.	Pasos para el análisis de localización	142
Gráfico 42.	Pasos para el análisis de la tecnología	147
Gráfico 43.	Pasos para el análisis del tamaño	150
Gráfico 44.	Pasos para la gestión prospectiva del riesgo para el PIP	155
Gráfico 45.	Proceso de estimación de costos	168
Gráfico 46.	Interrelación de variables para estimación de costos	169
Gráfico 47.	Pasos para la estimación de los costos de inversión a precios de mercado	171
Gráfico 48.	Pasos para la estimación de los costos de reposición	175
Gráfico 49.	Programación de reposición de activos	176
Gráfico 50.	Costos de O&M incrementales	177
Gráfico 51.	Pasos para la estimación de los costos de O&M incrementales	178
Gráfico 52.	La evaluación en el ciclo de un proyecto	187
Gráfico 53.	Pasos para la estimación de los beneficios sociales	192
Gráfico 54.	Pasos para la estimación de los costos sociales	203
Gráfico 55.	Flujos para la aplicación de la metodología costo-beneficio	212
Gráfico 56.	Efectividad y eficacia en un PIP	213
Gráfico 57.	Flujos para la aplicación de la metodología costo-eficacia	214
Gráfico 58.	Pasos para la estimación de los indicadores de rentabilidad social	215
Gráfico 59.	Flujos de costos sociales en la situación «sin MRR»	216
Gráfico 60.	Flujo de beneficios sociales de las MRR, «PIP de agua potable y saneamiento rural»	221
Gráfico 61.	Flujos de beneficios y costos sociales ajustados, metodología CB, caso 1	223
Gráfico 62.	Flujos de beneficios y costos sociales ajustados, metodología CB, caso 2	225
Gráfico 63.	Flujos de costos sociales ajustados, metodología CE, caso 1	226
Gráfico 64.	Flujo ajustado de costos sociales y metas del indicador de eficacia, caso 2	227
Gráfico 65.	Pasos para realizar el análisis de sensibilidad	231
Gráfico 66.	Análisis de sensibilidad de alternativas, PIP de carretera	233
Gráfico 67.	Análisis de sensibilidad de alternativas, PIP de salud	234

Gráfico 68.	Pasos para el análisis de la sostenibilidad del proyecto	237
Gráfico 69.	Pasos para obtener el pronunciamiento de la autoridad competente	243
Gráfico 70.	Contenido del acápite de gestión del proyecto, fase de inversión	248
Gráfico 71.	Pasos para plantear la organización en la fase de inversión	250
Gráfico 72.	Inserción de la organización del PIP en la organización de la institución	253
Gráfico 73.	Articulación de los sistemas administrativos	254
Gráfico 74.	Pasos para la elaboración del plan de implementación	254
Gráfico 75.	Contenido del acápite de gestión del proyecto, fase de postinversión	263
Gráfico 76.	Contenido del acápite de financiamiento del proyecto	265
Gráfico 77.	Pasos para el análisis del financiamiento de la O&M	266
Gráfico 78.	Significado de los objetivos de la MML	272
Gráfico 79.	Ejemplo de articulación de los objetivos de la MML, PIP de agua para riego	272
Gráfico 80.	Contenido de las columnas de la MML	273
Gráfico 81.	Relación entre criterios de evaluación y niveles de objetivos	274
Gráfico 82.	Relación de la MML con la evaluación de proyectos	275
Gráfico 83.	Pasos para la elaboración de la MML	275
Gráfico 84.	Fuentes de información para construcción de indicadores de la MML	278
Gráfico 85.	Lógica causal de supuestos en la MML	282

3. Ilustraciones

Ilustración 1.	Ejemplo de mapas de la macrolocalización de un PIP	18
Ilustración 2.	Ejemplo de croquis de microlocalización de un PIP	18
Ilustración 3.	La institucionalidad en las fases del Ciclo del Proyecto	19
Ilustración 4.	Los ejes de análisis en el diagnóstico	37
Ilustración 5.	Definición de área de estudio y área de influencia, PIP de educación	39
Ilustración 6.	Definición de nueva área de estudio, PIP de educación	39
Ilustración 7.	Definición de nueva área de influencia, PIP de educación	40
Ilustración 8.	Definición de área de estudio y área de influencia, PIP de salud	41
Ilustración 9.	Definición del área de estudio, PIP de salud	41
Ilustración 10.	Definición del área de estudio, PIP de salud en cabecera de microrred	42
Ilustración 11.	Definición del área de estudio y el área de influencia, PIP de agua potable	42
Ilustración 12.	Definición de nueva área de estudio, PIP de agua potable	43
Ilustración 13.	Definición de nuevas áreas de estudio e influencia, PIP de agua potable	43
Ilustración 14.	Ejemplo de croquis para un PIP de servicios de limpieza pública	46
Ilustración 15.	Mapa de peligros	47
Ilustración 16.	Grados de dispersión de la población	54

Ilustración 17. UP de servicios educativos	54
Ilustración 18. UP de servicios de agua para riego	55
Ilustración 19. UP de carretera	55
Ilustración 20. UP de servicios públicos de turismo	55
Ilustración 21. UP de servicios públicos de turismo rural	56
Ilustración 22. Grado de exposición de UP	60
Ilustración 23. Sistemas existentes de agua potable y alcantarillado en San Miguel	62
Ilustración 24. Exposición de los elementos de los sistemas de agua potable y alcantarillado en San Miguel	63
Ilustración 25. Cambio de trazo de la línea de conducción en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»	98
Ilustración 26. Construcción de muros de protección en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»	98
Ilustración 27. Instalación de tubería enterrada en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»	99
Ilustración 28. Instalación de cobertura vegetal en el «Proyecto de agua potable y alcantarillado en San Miguel»	99
Ilustración 29. Conceptos sobre demanda para «PIP de riego»	124
Ilustración 30. Ámbito de influencia del «PIP de riego»	124
Ilustración 31. Elementos de un sistema de agua potable	129
Ilustración 32. Capacidades de los elementos de una UP de agua potable	133
Ilustración 33. Ejemplo de alternativas de localización para el relleno sanitario, «PIP de servicios de limpieza pública»	145
Ilustración 34. Riego por aspersión	146
Ilustración 35. Riego por goteo	147
Ilustración 36. Riego por mangas	147
Ilustración 37. Ejemplo de alternativas de tecnología en instituciones educativas	149
Ilustración 38. Ejemplo de definición del tamaño, «PIP de riego»	154
Ilustración 39. Ejemplo de exposición de la UP y del PIP de servicios de agua potable	156
Ilustración 40. Alternativa 1 de tamaño para un sistema de agua potable	162
Ilustración 41. Alternativa 2 de tamaño para un sistema de agua potable	163

Anexos

Anexo I Ejemplos de objeto de intervención de un PIP

Función / División Funcional / Grupo Funcional	Bienes o servicios públicos
03. Planeamiento, gestión y reserva de contingencia	
005. Información pública	
0016. Información pública	Servicios de información y regulación para el ordenamiento territorial
009. Ciencia y tecnología	
0017. Innovación tecnológica	Servicios de apoyo al desarrollo productivo
05. Orden público y seguridad	
016. Gestión de riesgos y emergencias	
0035. Prevención de desastres	Servicios de protección contra inundaciones
06. Justicia	
017. Administración de justicia	
0038. Administración de Justicia	Servicios de patrullaje e intervenciones policiales
018. Seguridad jurídica	
0040. Readaptación social	Servicios de readaptación social
08. Comercio	
021. Comercio	
0043. Promoción del comercio interno	Servicios de promoción del comercio interno
09. Turismo	
022. Turismo	
0045. Promoción del turismo	Servicios turísticos
10. Agropecuaria	
025. Riego	
0050. Infraestructura de riego	Servicios de agua para riego
12. Energía	
028. Energía eléctrica	
0056. Transmisión de energía eléctrica	Servicios de transmisión de energía eléctrica
0057. Distribución de energía eléctrica	Servicios de distribución de energía eléctrica
15. Transportes	
032. Transporte aéreo	
0062. Infraestructura aeroportuaria	Aeropuerto (bien)

Función / División Funcional / Grupo Funcional	Bienes o servicios públicos
033. Transporte terrestre	
0064. Vías nacionales	Carretera (bien) / Puente (bien)
0065. Vías departamentales	Carretera (bien) / Puente (bien)
034. Transporte ferroviario	
0070. Ferrovías	Vías férreas (bien)
036. Transporte urbano	
0074. Vías urbanas	Vías urbanas (bien)
16. Comunicaciones	
038. Telecomunicaciones	
0124. Servicio de telecomunicaciones	Servicios de telefonía pública
	Servicios de telefonía fija de abonados
	Servicios móviles (telefonía móvil, comunicaciones personales y servicio troncalizado)
	Servicios de acceso a Internet y a banda ancha
17. Ambiente	
055. Gestión integral de la calidad ambiental	
0124. Gestión de los residuos sólidos	Servicios de limpieza pública
	Servicios de recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos
18. Saneamiento	
040. Saneamiento	
0088. Saneamiento urbano	Servicios de agua potable
	Servicios de disposición sanitaria de excretas
0089. Saneamiento rural	Servicios de agua potable
	Servicios de disposición sanitaria de excretas
19. Vivienda y desarrollo urbano	
041. Desarrollo urbano y rural	
0090. Planeamiento y desarrollo urbano y rural	Parques y plazas (bienes)
20. Salud	
044. Salud individual	
0096. Atención médica básica	Servicios de salud básica
22. Educación	
047. Educación básica	
0103. Educación inicial	Servicios de educación inicial
0104. Educación primaria	Servicios de educación primaria
048. Educación superior	
0108. Educación no universitaria	Servicios de educación técnica superior
0109. Educación universitaria	Servicios de educación superior universitaria

Anexo 2

Orientaciones para la georreferenciación de un PIP

CONCEPTOS

- a) *Georreferenciación*. Es la representación de un objeto a través de coordenadas cartesianas. Dicha representación puede ser mediante punto, vector, polígono o volumen. Todos estos elementos espaciales deben estar sobre un sistema referencial de proyección cartográfica y datum determinado.
- b) *Proyección cartográfica o proyección geográfica*. Es un sistema de representación gráfica que establece una relación ordenada entre los puntos de la superficie curva de la Tierra y los puntos de una superficie plana (mapa). Estos puntos se localizan auxiliándose con una red de meridianos y paralelos, en forma de malla. Para el Perú se establece la Proyección Cartográfica Universal Transversa de Mercator (UTM). El Perú se encuentra comprendido en tres zonas: Zona 17, Zona 18 y Zona 19 (Norma Técnica IGN 090-2011-IGN/JEF/OAJ).
- c) *UTM*. Es un sistema cilíndrico transversal conforme, secante al globo terráqueo, tiene las características técnicas siguientes para nuestro territorio:
- ▶ Zonas de proyección del territorio nacional de 6° de longitud cada una:
 - ▶ Zona 17 con meridiano central (MC) 81° Oeste
 - ▶ Zona 18 con meridiano central (MC) 75° Oeste
 - ▶ Zona 19 con meridiano central (MC) 69° Oeste
 - ▶ Unidad de medida: metro
 - ▶ Falso Norte: 10 000 000 metros
 - ▶ Falso Este: 500 000 metros
 - ▶ Factor de escala en el Meridiano Central: 0,9996
(Resolución Jefatural 112-2006-IGN/OAJ/DGC/J)
- d) *Datum geodésico*. Es un conjunto de parámetros que determina la forma y las dimensiones del elipsoide de referencia; sirve para los cálculos de posiciones geodésicas en los levantamientos de control horizontal. En el caso del Perú y para efectos prácticos se usan siguientes parámetros:
- ▶ Elipsoide: WGS84 (World Geodesic System 1984)
 - ▶ Datum: Geocéntrico (Norma Técnica IGN-NGP-GI/E, 3001/1990/2005).
- e) *Sistema de posicionamiento global (Global Positioning System [GPS])*. Es un sistema compuesto por satélites artificiales que permiten determinar la posición de un objeto en la Tierra. Un sistema de posicionamiento global consta de tres segmentos: el sistema de satélites, el segmento control (con estaciones en tierra) y el sistema de usuario. Para fines prácticos, en el sistema usuario se utilizan los receptores GPS; los hay de dos clases, el diferencial y el navegador. Este último receptor será materia de aplicación en el presente documento.

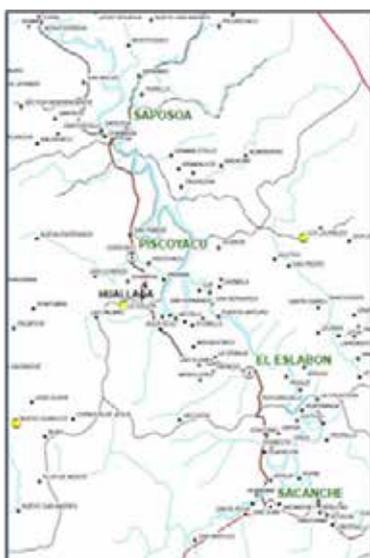
El funcionamiento del GPS se basa en una señal codificada que envía un conjunto de satélites. Dicha señal es interceptada y procesada por un receptor

terrestre e indica nuestra posición: latitud, longitud, altitud o coordenadas planas y la hora. Para poder procesar adecuadamente la señal será necesario tener en el receptor, de manera simultánea, al menos cuatro satélites.

CÓMO GEORREFERENCIAR LOS ELEMENTOS DE UNA UP O DE UN PIP

Para realizar una georreferenciación debemos hacer uso de un equipo receptor GPS y realizar una visita de campo a la zona donde se encuentra ubicada la UP que se va a intervenir con un PIP, o la zona donde se ubicará el PIP cuando se trata de instalación o creación de una nueva.

En una UP que tiene o tendrá varios elementos (por ejemplo, una carretera, un sistema de agua potable, un sistema de riego, entre otros) debemos seleccionar los puntos de inicio y final, y los elementos más representativos en el trayecto. La figura siguiente muestra un ejemplo para georreferenciar una carretera y su presentación en un cuadro resumen.



ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	X	Y	ZONA-UTM	TIPO GPS
Inicio del tramo	Es el puente "Saposa"	520609.23	8560225.125	18	Navegador Trimble
Chambira	Centro poblado en el ambito de influencia del trazo	520225.12	8560200.100	18	Navegador Trimble
Paraiso	Centro poblado en el ambito de influencia del tramo	520112.00	8560102.925	18	Navegador Trimble
puentón	Obra de arte, es un componente del PIP	527990.23	8566223.000	18	Navegador Trimble
Bađen	Obra de arte, es un componente del PIP	527660.56	85656223.000	18	Navegador Trimble
San Juan	Centro poblado en el ambito de influencia del trazo	52550.23	8566101.000	18	Navegador Trimble
Sacanche	Centro poblado al final del tramo	526990.23	8544223.000	18	Navegador Trimble

302

RECOMENDACIONES

1. De manera general puede usarse el criterio de georreferenciar los componentes principales de mayor costo en el PIP y los elementos más representativos del área de influencia.
2. Elaborar una tabla resumen de coordenadas que contenga al menos los siguientes campos: elemento o componente a georreferenciar, descripción adicional, coordenadas (x, y), zona UTM y tipo de GPS.

QUÉ EQUIPO USAR PARA HACER UNA GEORREFERENCIACIÓN

En la actualidad, un usuario puede encontrar los siguientes tipos de navegadores:

- ▶ GPS portátiles
- ▶ Teléfono móvil o agenda con GPS integrado

- ▶ GPS integrados en los vehículos
- ▶ Receptores GPS para usar con otros equipos como móviles

En la fase de preinversión, el objetivo de la georreferenciación es tener una referencia de la localización del proyecto, por ello se recomienda usar en esta etapa un GPS portátil o un receptor GPS del tipo navegador.

TEN PRESENTE

En un área despejada las condiciones ideales de recepción son buenas, llegándose a obtener más de 6 satélites en la pantalla de visualización del receptor.

La presencia de árboles, construcciones, edificios, antenas de otros sistemas de comunicación, etc., interfiere en la recepción de la señal.

Anexo 3

Normatividad y política relacionadas con la gestión del riesgo de desastres aplicable a PIP

Instrumento de política/gestión	Especificación
Marco de Acción de Hyogo (MAH) (2005-2015)	Primer objetivo estratégico: La integración más efectiva de las consideraciones del riesgo de desastres en las políticas, los planes y los programas del desarrollo sostenible a todo nivel.
Acuerdo Nacional Perú	Política de Estado 32: Gestión del Riesgo de Desastres c) Priorizará y orientará las políticas de estimación y reducción del riesgo de desastres en concordancia con los objetivos del desarrollo nacional contemplados en los planes, las políticas y los proyectos de desarrollo de todos los niveles de gobierno.
Ley 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)	Artículo 8: Objetivos del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres a. La identificación de los peligros, el análisis de las vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo para la toma de decisiones oportunas en la gestión del riesgo de desastres. d. La prevención y la reducción del riesgo, evitando gradualmente la generación de nuevos peligros y limitando el impacto adverso de los mismos, a fin de contribuir al desarrollo sostenible del país.
Reglamento de la Ley 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)	Artículo 11: Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales 11.1 Incorporan en sus procesos de planificación, de ordenamiento territorial, de gestión ambiental y de inversión pública la Gestión del Riesgo de Desastres. Para esto se realizará un análisis de los proyectos de desarrollo e inversión con el fin de asegurar que se identifica: a. La vulnerabilidad potencial de los proyectos y el modo de evitarla o reducirla. b. La vulnerabilidad que los proyectos pueden crear a la sociedad, la infraestructura o el entorno y las medidas necesarias para su prevención, reducción y/o control. c. La capacidad de los proyectos de reducir vulnerabilidades existentes en su ámbito de acción.
Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres	Objetivo 3. Incorporar e implementar la gestión del riesgo de desastres a través de la planificación del desarrollo y la priorización de los recursos físicos y financieros 3.1 Promover la inclusión del enfoque de la Gestión del Riesgo de Desastres en el ordenamiento territorial, en la planificación del desarrollo urbano-rural, la inversión pública y la gestión ambiental, en los tres niveles de gobierno. 3.4 Priorizar la aprobación de proyectos de inversión que incluyen el enfoque de la Gestión del Riesgo de Desastres en el marco de los instrumentos de planificación del desarrollo, tales como los planes de desarrollo concertado y los presupuestos participativos.
Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública (Directiva 001-2011-EF/68.01)	Artículo 20: Declaratoria de Viabilidad La viabilidad de un proyecto es un requisito previo a la fase de inversión. Se aplica a un Proyecto de Inversión Pública que a través de sus estudios de preinversión ha evidenciado ser socialmente rentable, sostenible y compatible con los Lineamientos de Política y con los Planes de Desarrollo respectivos.

Anexo 4

Normatividad y política relacionadas con el cambio climático

Instrumento de política/gestión	Especificación
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	Artículo 4.- Compromisos f) Tener en cuenta, en la medida de lo posible, las consideraciones relativas al cambio climático en sus políticas y medidas sociales, económicas y ambientales pertinentes y emplear métodos apropiados; por ejemplo evaluaciones del impacto, formulados y determinados a nivel nacional, con miras a reducir al mínimo los efectos adversos en la economía, la salud pública y la calidad del medio ambiente de los proyectos o medidas emprendidos por las Partes para mitigar el cambio climático o adaptarse a él.
Plan Bicentenario, aprobado en 2011 por Decreto Supremo 054-2011-PCM	Eje Estratégico 6 Fomentar la reducción de vulnerabilidades y la gestión de riesgos frente a desastres en el marco del desarrollo sostenible, así como la adaptación para mitigar los efectos negativos y aprovechar las oportunidades que se generan debido a los impactos positivos del fenómeno recurrente El Niño.
Política Nacional del Ambiente, aprobada por Decreto Supremo 012-2009-MINAM	9. Mitigación y adaptación al cambio climático a. Incentivar la aplicación de medidas para la mitigación y la adaptación al cambio climático con un enfoque preventivo, considerando las particularidades de las diversas regiones del país, con énfasis en la situación y accionar espontáneo de adaptación de las comunidades campesinas y pueblos indígenas. e. Promover el uso de tecnologías adecuadas y apropiadas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero y de la contaminación atmosférica.
Anexo SNIP 05 de la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública (Directiva 001-2011-EF/68.01), aprobado por Resolución Directoral 008-2013-EF/63.01	Para la elaboración del perfil se deberá considerar, entre otros: (v) Probables impactos del cambio climático en la sostenibilidad del proyecto.
Estrategia Nacional de Cambio Climático actualizada y en proceso de aprobación por los sectores.	Propuestas de líneas de acción: <ul style="list-style-type: none"> • Incorporar y articular acciones de adaptación y de prevención y gestión de desastres. • Desarrollar mecanismos y espacios de coordinación intersectorial para la incidencia regional en la adaptación. • Impulsar y articular el desarrollo de tecnologías eficientes vinculadas a la adaptación, considerando la incorporación de los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas y de la población local.

Anexo 5

Ejemplos de información primaria y secundaria necesaria

Se recuerda que muchas veces los datos existentes sobre un lugar determinado son muy antiguos y no se ajustan a la realidad, por lo que se debe ir al campo para recoger información más precisa y actual. Esta información es de fuente primaria.

a) PIP de servicios de educación básica inicial

Tipo de información para diagnóstico del Módulo Identificación	
Secundaria	Primaria
<p>1. Área de estudio-influencia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Definir tipo de zona: rural, urbana. ▶ Características socioeconómicas: actividades económicas que se desarrollan y su temporalidad. ▶ Servicios básicos: disponibilidad de saneamiento básico (agua potable, alcantarillado o disposición de excretas, energía, telecomunicaciones). ▶ Características climáticas: temperatura promedio, presencia de lluvias, nieve, etc. ▶ Análisis de peligros. 	<p>1. Área de estudio-influencia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Complementar las características socioeconómicas: actividades económicas que se desarrollan y su temporalidad, con trabajo de campo. ▶ Aspectos económicos o sociales que puedan explicar el flujo de inmigración o emigración. ▶ Condiciones de accesibilidad a los servicios educativos: distancia, seguridad de la ruta, disponibilidad de medios de transporte y tarifas. ▶ Alternativas a la educación pública: presencia de IE privadas y su expansión en la zona de influencia. ▶ Complementar análisis de peligros con trabajo de campo. ▶ Presencia de apoyo de programas sociales como Qali Warma. ▶ Existencia de servicios de traslado al docente.
<p>2. Unidad Productora</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Capacidad actual. ▶ Tipo de institución educativa (IE). ▶ Cumplimiento de los parámetros normativos de los factores de producción. ▶ Análisis del riesgo actual en el territorio. 	<p>2. Unidad Productora</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Información educativa: deserción, rendimiento, evaluación censal del estudiante (ECE), nivel de aprobación o repitencia. ▶ Análisis de factores de producción: ambientes, número de docentes y capacidad, equipamiento y mobiliario, pertinencia del material educativo. ▶ Docentes: número, frecuencia y grado de capacitación, son bilingües, viven en la zona, calidad de nombrados o contratados. ▶ Estado y condición de servicios como energía eléctrica, agua potable y saneamiento, disponibilidad de telefonía e Internet. ▶ Evaluar si estado actual de infraestructura se adapta a las condiciones climáticas del entorno. ▶ Análisis de peligro <i>in situ</i>, para determinar el área de exposición de la UP.

Tipo de información para diagnóstico del Módulo Identificación	
Secundaria	Primaria
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Análisis de vulnerabilidad <i>in situ</i>. ▶ Tenencia de documentos de gestión.
3. Involucrados <ul style="list-style-type: none"> ▶ Información estadística de la matrícula en las IE del área de influencia. ▶ Cuantificar población de 3 a 5 años de edad del área de influencia. ▶ Tasa de crecimiento de la población del área de influencia. ▶ Tasa neta de matrícula del área de influencia en comparación con la tasa nacional. ▶ Información estadística de matrículas en las IE del área de influencia. 	3. Involucrados <ul style="list-style-type: none"> ▶ Procedencia de la población matriculada según IE del área de influencia. ▶ Principales costumbres, idiomas o dialectos. ▶ Identificar grupos de involucrados (padres de familia, docentes, autoridades de la zona). ▶ Identificar los problemas y los intereses de cada grupo de involucrados. ▶ Definir acuerdos y compromisos de cada grupo de involucrados.

b) PIP de servicios de agua potable

Tipo de información para diagnóstico	
Secundaria	Primaria
1. Área de estudio-influencia <ul style="list-style-type: none"> ▶ Características físicas (geográficas, climáticas, hídricas). ▶ Peligros de la zona de influencia (sismos, inundaciones, deslizamientos, entre otros). ▶ Accesibilidad, existencia y condiciones de los caminos y de los medios de transporte. ▶ Riesgos que podría confrontar la movilización de recursos para ejecutar el proyecto. ▶ Tipos de producción y actividad económica predominante y en qué forma la desarrollan (individual, cooperativas, obreros agrícolas, entre otros). ▶ Equipamiento social y productivo en términos cuantitativos. ▶ Situación de otros servicios públicos que pudieran estar vinculados con el proyecto (por ejemplo: energía eléctrica cuando se requiere de bombeo, instituciones educativas). 	1. Área de estudio-influencia <ul style="list-style-type: none"> ▶ Complementar las características socioeconómicas: actividades económicas que se desarrollan y su temporalidad, con trabajo de campo. ▶ Aspectos económicos o sociales que puedan explicar el flujo de inmigración o emigración. ▶ Accesibilidad, existencia y condiciones de los caminos y de los medios de transporte. ▶ Equipamiento social y productivo en términos cualitativos. ▶ Complementar análisis de peligros con trabajo de campo.

Tipo de información para diagnóstico

Secundaria	Primaria
<p>2. Unidad Productora</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Calidad de agua disponible en los elementos del sistema. Aforos y análisis físico-químicos y microbiológicos completos. Incluye información de los últimos tres (3) años. 	<p>2. Unidad Productora</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Capacidad de diseño y capacidad operativa, estado de conservación, diámetro de tubería, longitud, material de construcción, antigüedad, estado de conservación, pérdidas físicas de: captación, línea de conducción, línea de aducción, reservorio, línea de impulsión, redes de distribución, conexiones de agua potable, piletas.
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Cobertura actual del servicio, número de conexiones de los usuarios domésticos y otros. ▶ Vulnerabilidad del sistema de agua potable. ▶ Gestión del servicio. ▶ Población servida por conexiones domiciliarias, piletas públicas y otros medios de abastecimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aforos y análisis físico-químicos y microbiológicos completos. ▶ Análisis de exposición <i>in situ</i>. ▶ Análisis de vulnerabilidad <i>in situ</i>.
<p>3. Involucrados</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Indicadores demográficos, niveles de educación y salud (relacionados con enfermedades de origen hídrico y condiciones del saneamiento). ▶ Número de afectados. ▶ Tasa de analfabetismo. ▶ Consumo de agua potable. ▶ Relación entre las enfermedades más comunes en el área de influencia y el abastecimiento de agua. 	<p>3. Involucrados</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ingreso promedio familiar mensual. ▶ Calidad de las viviendas, condiciones económicas, niveles de ocupación, entre otros. ▶ Práctica de hábitos de higiene de las familias y en sus actividades dentro de la comunidad (talleres, jornadas de limpieza, entre otros). ▶ Situación de los servicios de residuos sólidos (recolección, transferencia, transporte y disposición final) en la zona del proyecto. ▶ Análisis de la gestión de la entidad responsable de prestar dichos servicios de limpieza pública. ▶ Prácticas de aseo urbano de la población en relación con la limpieza pública. ▶ Población no servida por conexión domiciliaria. ▶ Forma de abastecimiento, tiempo dedicado al acarreo del agua, número de viajes por día, miembros de la familia que acarrear el agua (adultos/niños), tipo de recipientes que usan. ▶ Capacidad, cuota mensual que pagan. ▶ Identificar grupos de involucrados (padres de familia, docentes, autoridades de la zona) ▶ Identificar los problemas y los intereses de cada grupo de involucrados. ▶ Definir acuerdos y compromisos de cada grupo de involucrados.

c) PIP de servicios de agua para riego

Tipo de información para diagnóstico	
Secundaria	Primaria
<p>1. Área de estudio-influencia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Características geográficas. 	<p>1. Área de estudio-influencia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Complementar las características socioeconómicas: actividades económicas que se desarrollan y su temporalidad, con trabajo de campo.
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Características climáticas e hidrológicas. ▶ Tipos de producción y actividad económica predominante y en qué forma la desarrollan (individual, cooperativas, obreros agrícolas, entre otros). ▶ Peligros de la zona. ▶ Caracterización del medio físico, natural y el medio biológico que podrían ser afectados por el proyecto para evaluar el impacto ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Analizar el equipamiento social y productivo con que se cuenta dentro de la zona del proyecto, en términos de cantidad y calidad. ▶ Accesibilidad, existencia y condiciones de los caminos y de los medios de transporte. ▶ Considerar la situación de otros servicios públicos que pudieran estar vinculados con el proyecto. ▶ Riesgos que podría confrontar la movilización de recursos para ejecutar el proyecto.
<p>2. Unidad Productora</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Capacidad actual de los elementos del sistema de riego. ▶ Inventario de la infraestructura de riego existente. ▶ Licencia de agua vinculada a la infraestructura. 	<p>2. Unidad Productora</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Estado y evaluación (capacidad de diseño y capacidad operativa, longitud de canales, material de construcción, antigüedad, estado de conservación, porcentaje de pérdidas físicas de agua) de los elementos de la UP: obras de captación, obras de conducción, obras de distribución, obras de medición y control, obras de arte (acueductos, caídas, rápidos, alcantarillas, otros), reservorios, obras de represamiento, obras de drenaje, entre otros. ▶ Exposición de los elementos del sistema de riego. ▶ Fragilidad de los elementos de la UP. ▶ Resiliencia de la UP. ▶ Aspectos de administración, finanzas, personal, manejo contable y aspectos institucionales de la organización responsable de la administración de los servicios de agua para riego. ▶ Capacidad y actividad de la operación y el mantenimiento del sistema de riego. Analiza los siguientes aspectos: organización, número de operadores, disponibilidad de recursos. ▶ Organización de su sistema de cobranzas, responsable del registro o catastro de usuarios. ▶ Cantidad y oportunidad de agua disponible.

Tipo de información para diagnóstico

Secundaria	Primaria
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Fuente de abastecimiento: rendimiento, caudal utilizado, calidad de agua, etc. ▶ Tarifa que se paga por el agua para riego actualmente.
<p>3. Involucrados</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Población: número de agricultores. ▶ Tasa de crecimiento de población del área de influencia. 	<p>3. Involucrados</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Principales costumbres, idiomas o dialectos. ▶ Grupos de involucrados (agricultores, asociaciones de productores, juntas de usuarios, autoridad local del agua, agencias agrarias, autoridades).
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Información y estadísticas poblacionales (censos) ▶ Situación socioeconómica de la población y sus posibilidades de crecimiento y desarrollo económico. ▶ Información sobre producción y productores (censo agrario). 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identificar los problemas y los intereses de cada grupo de involucrados. ▶ Definir acuerdos y compromisos de cada grupo de involucrados. ▶ Ingreso promedio familiar mensual. ▶ Área sembrada. ▶ Áreas bajo riego y bajo seco. ▶ Cultivos que se siembran (cédula de cultivo). ▶ Rendimientos por cultivo y por hectárea/año. ▶ Eficiencia de aplicación de riego en cultivos. ▶ Porcentaje de la producción que se vende o se transa. ▶ Pérdidas y autoconsumo, para cada cultivo. ▶ Mercados actuales a los que se vende la producción. ▶ Precios a los que se vende la producción. ▶ Tipos de organización que agrupan a los agricultores o regantes. ▶ Complementa con trabajo de campo: situación socioeconómica de la población y sus posibilidades de crecimiento y desarrollo económico. ▶ Determina indicadores demográficos, niveles de educación y salud, condiciones del saneamiento, calidad de las viviendas, condiciones económicas, niveles de ocupación, entre otros.

Anexo 6

Glosario

Análisis costo-beneficio

Metodología de evaluación de un PIP que consiste en comparar los costos y los beneficios sociales generados por el PIP durante su vida útil, con el objeto de emitir un juicio sobre la conveniencia de su ejecución.

Análisis costo-efectividad

Metodología de evaluación social que consiste en comparar los costos sociales y los resultados esperados de un proyecto, a nivel de propósito (eficacia) o a nivel de fines (efectividad).

Se aplica en los casos en que resulte difícil realizar una valorización de los beneficios sociales en términos monetarios.

Bienestar social

Nivel de satisfacción de las personas como consecuencia de cambios en los factores que inciden en la calidad de vida, como el acceso a los servicios, o el incremento en la productividad laboral por mejora del capital humano, entre otros.

Beneficio social

Bienestar social que genera a la población usuaria el incremento o la mejora de la disponibilidad del bien o el servicio sobre el que interviene el PIP.

311

Cambio climático

Cambio en el estado del clima identificado por las alteraciones en el valor medio y/o la variabilidad de la frecuencia y/o la intensidad de sus propiedades y que persiste durante periodos extensos.

Ciclo del Proyecto

Corresponde al proceso que sigue un proyecto de inversión pública, comprende las fases de preinversión, inversión y postinversión.

Costo de oportunidad

El costo de oportunidad se entiende como aquel costo en que se incurre al tomar una decisión y no otra; es el valor de los beneficios que se sacrifican por utilizar los bienes o servicios en el PIP en lugar de otra alternativa

Duplicación de proyectos

Duplicar un PIP implica plantear un proyecto con los mismos objetivos, beneficiarios y localización geográfica que uno registrado en el Banco de Proyectos del SNIP.

Estudio de preinversión a nivel de perfil

Tiene como objetivo principal la definición del proyecto y sus alternativas, las que deberán ser analizadas y evaluadas en términos de costos y beneficios sociales para determinar la más adecuada y conveniente. Este nivel de estudio es obligatorio para todos los PIP.

Estudio de preinversión a nivel de prefactibilidad

Tiene como objetivo reducir la incertidumbre en la selección de la alternativa de solución sobre la base de mayor información que permita la evaluación con mayor profundidad de los aspectos técnicos (tamaño, localización, momento de iniciación, tecnología y aspectos de gestión). Este análisis se realiza como parte del estudio de perfil y constituye la última instancia para eliminar alternativas ineficientes.

Estudio de preinversión a nivel de factibilidad

Tiene como objetivo el análisis a mayor profundidad de la alternativa seleccionada para reducir la incertidumbre sobre la estimación de los beneficios y los costos sociales, considerando su diseño optimizado.

Estudio definitivo

Estudio que permite analizar en detalle la alternativa seleccionada en el nivel de preinversión y calificada como viable. Para su elaboración se deben realizar estudios especializados que permitan definir a profundidad los aspectos técnicos del proyecto, el plan de implementación, los costos unitarios por componentes, las medidas de mitigación de impactos ambientales negativos y de reducción de riesgos de desastres, y los requerimientos para la operación y el mantenimiento, entre otros.

Los estudios definitivos pueden ser expediente técnico (obras), especificaciones técnicas (bienes) y términos de referencia (servicios).

Los contenidos de los estudios varían con el tipo de proyecto y se establecen de acuerdo con la reglamentación sectorial vigente y los requisitos señalados por la Unidad Formuladora y/o la Unidad Ejecutora del proyecto.

Evaluación ex post

La evaluación *ex post* es una evaluación objetiva y sistemática sobre un proyecto con el objeto de retroalimentar y hacer transparente el proceso y los resultados de la inversión pública. Comprende la evaluación de la fase de inversión, cuando esta ha concluido, y del posterior desempeño del proyecto en relación con los objetivos (a nivel de propósito y/o de fin) en la fase de postinversión. En la evaluación *ex post* se consideran cuatro momentos: la evaluación de la culminación, el seguimiento *ex post*, la evaluación de resultados y el estudio de impactos.

Evaluación privada

Análisis de la rentabilidad del proyecto desde el punto de vista del inversionista privado.

Evaluación social

Medición de la contribución de los proyectos de inversión al nivel de bienestar de la sociedad.

Especificaciones técnicas

Son descripciones específicas de carácter técnico referidas al diseño, la estructura u otras características de un bien (mobiliario, equipos, vehículos, *hardware*, *software*, entre otros). Algunos ejemplos son: especificaciones de diseño, especificaciones del producto, especificaciones de prueba, etc.

Expediente técnico

Documento que contiene los estudios de ingeniería de detalle con su respectiva memoria descriptiva, bases, especificaciones técnicas y el presupuesto definitivo.

Exposición

Localización de una UP existente o por instalarse en el área de impacto de un peligro.

Fase de preinversión

En esta fase se desarrollan los estudios que permitan sustentar la declaración de viabilidad del proyecto. Comprende la elaboración de los estudios de preinversión a nivel de perfil, prefactibilidad y factibilidad, así como los estudios de base o complementarios que se requieran para el desarrollo de los anteriores.

Fase de inversión

En esta fase se ejecutarán las acciones que permitan lograr las capacidades requeridas en la Unidad Productora para proveer los bienes y/o los servicios a los usuarios. Comprende la elaboración de los estudios definitivos, como expedientes técnicos, especificaciones técnicas, términos de referencia, y la ejecución de todas las intervenciones previstas en el proyecto para el logro de los productos esperados.

Fase de postinversión

En esta fase se provee a los usuarios los bienes y/o los servicios sobre los cuales se intervino con el PIP. En el SNIP comprende la evaluación *ex post* en sus cuatro momentos.

Fraccionamiento de proyectos

Un proyecto está fraccionado cuando no contiene todos los componentes y las acciones necesarias para solucionar el problema, independientemente de quién las ejecutará o financiará y, por tanto, requerirá de la ejecución de otro PIP con los componentes y las acciones que se omitieron, o no se proveerá el servicio cumpliendo con los estándares de calidad establecidos.

No califica como fraccionamiento: a) cuando con el PIP no se cubra toda la brecha estimada, pero los bienes o los servicios que se proporcionen a la población objetivo cumplirán con los estándares de calidad establecidos; y b) cuando en una Unidad Productora de bienes y servicios públicos (UP) se interviene en un servicio en particular, como en las instituciones educativas o en una unidad productora de servicios de salud (UPSS) de establecimiento de salud.

Fragilidad

Nivel de resistencia de una UP frente al impacto de un peligro, explicado por sus condiciones de desventaja o de debilidad.

Gastos de mantenimiento

Son aquellos en que se incurre para la ejecución del conjunto de actividades, operaciones y procesos requeridos para que la infraestructura, la maquinaria, los equipos y los procesos regulares de la UP de los bienes o los servicios sobre los que se intervino con el PIP conserven su condición adecuada de operación.

314

Gastos de operación

Son aquellos en que se incurre en el conjunto de actividades, operaciones, procesos y recursos necesarios para la provisión adecuada y continua de bienes y servicios por la UP de los bienes o los servicios sobre los que se intervino con el PIP.

Gestión del riesgo

Proceso de adopción de medidas que eviten la generación de riesgos a futuro para un PIP (gestión prospectiva), corrijan el riesgo existente en una UP (gestión correctiva), o permitan enfrentar la interrupción de los servicios y recuperar la capacidad de la UP después del desastre (gestión reactiva).

Horizonte de evaluación del proyecto

Periodo establecido para evaluar los beneficios y los costos atribuibles a un determinado PIP. Comprende el periodo de ejecución de este más el periodo de postinversión establecido según la tipología de PIP.

Peligro

Es un evento de origen natural, socionatural o antrópico con probabilidad de ocurrir y que, por su magnitud y/o características, puede causar daños y pérdidas en una UP.

Precio social

Parámetro de evaluación que refleja el costo de oportunidad que significa para la sociedad el uso de un bien, un servicio o un factor productivo.

Proyecto de Inversión Pública (PIP)

Toda intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar, modernizar o recuperar la capacidad productora de bienes o servicios; cuyos beneficios se generen durante la vida útil del proyecto y sean independientes de los de otros proyectos.

Rentabilidad social

Situación en la que los beneficios sociales que genera un PIP superan los costos sociales de inversión, reposición, operación y mantenimiento.

Recursos públicos

Todos los recursos financieros y no financieros de propiedad del Estado, o que administran las entidades del sector público. Los recursos financieros comprenden todas las fuentes de financiamiento.

Reposición

Es el reemplazo de un activo cuyo tiempo de operación ha superado su periodo de vida útil económica, o ha sufrido daños por factores imprevisibles que afectan la continuidad de sus operaciones.

315

Resiliencia

Capacidad de absorción, preparación y recuperación que pueden tener la UP y sus usuarios frente al impacto de un peligro.

Sostenibilidad

Es la capacidad de un PIP para producir los bienes o los servicios previstos de manera ininterrumpida durante su vida útil.

Riesgo de desastre

Probables daños y pérdidas que sufrirán una UP y sus usuarios como consecuencia del impacto de un peligro, debido a su grado de exposición y condiciones de vulnerabilidad.

Tipología de proyectos

Conjunto de PIP que comparten características particulares que los diferencian de otros; por esta razón, los sectores emiten normas técnicas específicas, o en el SNIP se elaboran instrumentos metodológicos por tipologías. Por ejemplo, PIP de educación inicial, PIP de saneamiento básico en el ámbito rural, PIP de carreteras de la red vial vecinal.

Unidad Productora de bienes o servicios públicos (UP)

Conjunto de recursos (infraestructura, equipos, personal, organización, capacidades de gestión, entre otros) que, articulados entre sí, constituyen una capacidad para la provisión de bienes y /o servicios públicos a la población. Por ejemplo, una institución educativa, un establecimiento de salud, o una empresa prestadora de servicios de saneamiento.

Viabilidad

Condición atribuida expresamente por quien posee tal facultad a un PIP que demuestra ser socialmente rentable, sostenible y compatible con las políticas sectoriales, regionales y locales, según sea el caso.

Vida útil del proyecto

Periodo durante el cual un proyecto es capaz de generar beneficios por encima a los costos incurridos para su ejecución y operación.

Vulnerabilidad

Susceptibilidad de una UP y de sus usuarios de sufrir daños por el impacto de un peligro o de sus efectos. Sus factores explicativos son la fragilidad y la resiliencia.



Por encargo de:



Ministerio Federal
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza,
Obras Públicas y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania



Agencia de los Estados Unidos para el
Desarrollo Internacional (USAID/Perú)
www.usaid.gov/peru

Con el apoyo de:



PERÚ Ministerio
del Ambiente

ANEXO SNIP 05
CONTENIDO MÍNIMO GENERAL DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA

El presente contenido mínimo general será aplicable a los estudios de preinversión a nivel de perfil¹ de los Proyectos de Inversión Pública (PIP). No sólo se considerará la estructura que se plantea para la organización del estudio, sino fundamentalmente, las indicaciones y orientaciones que se detallan en cada uno de los temas que tienen que ser desarrollados en este.

La elaboración del perfil se basará en información primaria complementada con información secundaria²; en el estudio se incluirá material fotográfico y gráfico que respalde el diagnóstico y el planteamiento del proyecto.

Estará a cargo de un equipo profesional ad-hoc a la tipología del PIP. En el proceso de aprobación de los términos de referencia o planes de trabajo para la elaboración del estudio, la UF y la OPI, acordarán la información complementaria que sea necesaria para el perfil de un PIP específico, la que corresponderá a este nivel de estudio.

Para la elaboración del perfil se deberá considerar, entre otros: (i) las normas técnicas que los sectores hayan emitido en relación con la tipología³ del proyecto; (ii) las normas y regulaciones que sobre la inversión pública se considere en otros Sistemas Administrativos o Funcionales, tales como el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), Sistema Nacional de Evaluación de Impactos Ambientales (SEIA, Directiva de Concordancia entre el SEIA y el SNIP); (iii) los procedimientos de Contrataciones y Adquisiciones del Estado; (iv) los permisos, autorizaciones, licencias, certificaciones, que se requieran; y, (v) los probables impactos del Cambio Climático en la sostenibilidad del proyecto.

La UF, de acuerdo con lo establecido en la Directiva General del SNIP, debe elaborar el perfil considerando el análisis que se solicita en cada tema que se incluye en este contenido y la OPI debe verificar su cumplimiento cuando evalúe el PIP.

1. RESUMEN EJECUTIVO

Síntesis del estudio. Este Resumen debe reflejar la información y los resultados más relevantes del PIP, ya que es visado por la OPI cuando declara la viabilidad. En el apéndice A se incluye orientaciones al respecto.

2. ASPECTOS GENERALES

2.1. Nombre del Proyecto y localización

Para definir el nombre, considerar las naturalezas de intervención, los bienes y/o servicios sobre los cuales se intervendrá y la localización.

Incluir mapas y croquis de la localización específica. Los mapas deben ser georeferenciados con coordenadas UTM WGS 84; señalar, si existe, código UBIGEO de centro poblado.

2.2. Institucionalidad

Identificación de la Unidad Formuladora, la Unidad Ejecutora propuesta y el órgano técnico de la Entidad que se encargará de coordinar o ejecutar los aspectos técnicos del PIP en la fase de ejecución. Así mismo, indicar quién se hará cargo de la operación y mantenimiento del proyecto.

2.3. Marco de referencia

Presentar antecedentes e hitos relevantes del PIP.

Sustentar la pertinencia del PIP, sobre la base del análisis de cómo se enmarca, entre otros, en los lineamientos de política nacional, sectorial-funcional, la normatividad vigente, los Planes de Desarrollo Concertado y el Programa Multianual de Inversión Pública, en el contexto nacional, regional, y/o local, según corresponda. Señalar con qué instrumento (legal o de gestión) se ha asignado la prioridad al PIP.

3. IDENTIFICACION

3.1. Diagnóstico

Se incluirá información cuantitativa, cualitativa, material gráfico, fotográfico, entre otros, que sustente el análisis,

¹ Orientaciones para la elaboración de este estudio en Instrumentos metodológicos (lineamientos, pautas, guías), Anexo SNIP 09 y Anexo SNIP 10, a los cuales se puede acceder en la página WEB del MEF.

² Indispensable precisar la fuente, señalando el documento, autor y la fecha.

³ Entiéndase como tipología a un conjunto de PIP que comparten características particulares que los diferencian de otros; por esta razón los sectores emiten normas técnicas específicas o en el SNIP se elaboran instrumentos metodológicos por tipologías; por ejemplo PIP de educación inicial, PIP de saneamiento básico en el ámbito rural, PIP de carreteras de la red vial vecinal.

interpretación y medición de la situación actual, los factores que la explican y las tendencias a futuro.

3.1.1. Área de estudio y área de influencia:

Definir el área de estudio y el área de influencia; analizar, entre otras, las características físicas, económicas, accesibilidad, disponibilidad de servicios e insumos, que influirán en el diseño técnico del proyecto (localización, tamaño, tecnología), en la demanda o en los costos. Identificar los peligros que pueden afectar a la Unidad Productora (UP)⁴, si existe, y al proyecto, así como las dimensiones ambientales que se esté afectando o se pudiera afectar.

3.1.2. La Unidad Productora⁵ de bienes o servicios (UP) en los que intervendrá el PIP:

El diagnóstico debe permitir identificar las restricciones que están impidiendo que la UP provea los bienes y servicios, en la cantidad demanda y con los estándares de calidad y eficiencia establecidos, así como las posibilidades reales de optimizar la oferta existente; para ello, se analizará y evaluará, entre otros: (i) los procesos y factores de producción (recursos humanos, infraestructura, equipamiento, entre otros), teniendo presente las normas y estándares técnicos pertinentes; (ii) los niveles de producción; (iii) las capacidades de gestión; (iv) la percepción de los usuarios respecto a los servicios que reciben (v) la exposición y vulnerabilidad de la UP frente a los peligros identificados en el diagnóstico del área de estudio; y, (vi) los impactos ambientales que se estuviesen generando.

3.1.3. Los involucrados en el PIP:

Identificar los grupos sociales involucrados en el proyecto, así como las entidades que apoyarían en su ejecución y posterior operación y mantenimiento; analizar sus percepciones sobre el problema, sus expectativas e intereses en relación con la solución del problema, sus fortalezas, así como su participación en el Ciclo del Proyecto. Incluir Matriz resumen.

Especial atención tendrá el diagnóstico de la población afectada por el problema y su participación en el proceso; de este grupo se analizará los aspectos demográficos, económicos, sociales, culturales, además de los problemas y efectos que perciben. Sobre esta base se planteará, entre otros: (i) el problema central; (ii) la demanda (iii) las estrategias de provisión de los bienes y servicios.

De acuerdo con la tipología del PIP, considerar en el diagnóstico, entre otros, los enfoques de género, interculturalidad, estilos de vida, costumbres, patrones culturales, condiciones especiales como discapacidad, situaciones de riesgo de desastres o de contaminación ambiental, a efectos de tomarlos en cuenta para el diseño del PIP.

Igualmente, es importante que se analice los grupos que pueden ser o sentirse afectados con la ejecución del PIP, o podrían oponerse; sobre esta base, se plantearán las medidas para reducir el riesgo de conflictos sociales con tales grupos.

3.2. Definición del problema, sus causas y efectos

Especificar con precisión el problema central identificado, el mismo que será planteado sobre la base del diagnóstico de involucrados. Analizar y determinar las principales causas que lo generan, así como los efectos que éste ocasiona, sustentándolos con evidencias⁶ basadas en el diagnóstico realizado, tanto de la UP como de la población afectada por el problema; de ser el caso, incluir los resultados del análisis de vulnerabilidad de la UP. Sistematizar el análisis en el árbol de causas-problema-efectos.

3.3. Planteamiento del proyecto

Especificar 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. Sistematizar el análisis en el árbol de medios-objetivo-fines.

Plantear las alternativas de solución del problema, sobre la base del análisis de las acciones⁷ que concretarán los medios fundamentales. Dichas alternativas deberán tener relación con el objetivo central, ser técnicamente posibles, pertinentes y comparables.

4. FORMULACION

4.1. Definición del horizonte de evaluación del proyecto⁸

4.2. Determinación de la brecha oferta - demanda

4.2.1. *Análisis de la demanda:* Estimar y proyectar, de acuerdo con la tipología de PIP, la población demandante y la

⁴ Conjunto de recursos (infraestructura, equipos, personal, capacidades de gestión, entre otros) que articulados entre sí constituyen una capacidad para proveer bienes y/o servicios públicos a la población.

⁵ Solo si ya existe.

⁶ Indicadores cuantitativos, cualitativos, material fotográfico, entre otros.

⁷ Se precisará el marco teórico o estudios utilizados como referencia, que sustentan su planteamiento. Se puede definir una sola alternativa de solución, con el debido sustento.

⁸ Consultar el Anexo SNIP 10 Parámetros para Evaluación, página 2.

demanda⁹ en la situación “sin proyecto” y, de corresponder, en la situación “con proyecto”, del o los servicios que se proveerán en la fase de postinversión. Se sustentará el enfoque metodológico, los parámetros y supuestos utilizados; la información provendrá del diagnóstico de involucrados (numeral 3.1.3).

- 4.2.2. *Análisis de la oferta*: Determinar la oferta en la situación “sin proyecto” y, de ser el caso, la oferta “optimizada” en función a las capacidades de los factores de producción; efectuar las proyecciones de la oferta. Se sustentará el enfoque metodológico, los parámetros y supuestos utilizados; la información provendrá del diagnóstico de la UP (numeral 3.1.2).
- 4.2.3. *Determinación de la brecha*: sobre la base de la comparación de la demanda proyectada (en la situación sin proyecto o con proyecto, según corresponda) y la oferta optimizada o la oferta “sin proyecto” cuando no haya sido posible optimizarla.

4.3. Análisis técnico de las alternativas

- 4.3.1. *Aspectos técnicos*: para cada alternativa de solución definida en el numeral 3.3, efectuar el análisis de la localización¹⁰, tecnología de producción o de construcción, tamaño óptimo. Para este análisis se deberá considerar los factores que inciden en la selección de dichas variables y los establecidos en las normas técnicas emitidas por los sectores¹¹, según la tipología de PIP, así como las relacionadas con la gestión del riesgo de desastres y los impactos ambientales. Resultado de este análisis se puede identificar alternativas técnicas, que serán evaluadas para seleccionar la mejor.
- 4.3.2. *Metas de productos*: teniendo en consideración la brecha oferta-demanda y el análisis técnico señalado en el párrafo anterior establecer las metas concretas de productos¹² que se generarán en la fase de inversión, incluyendo las relacionadas con la gestión del riesgo de desastres y la mitigación de los impactos ambientales negativos.
- 4.3.3. *Requerimientos de recursos*: identificar y cuantificar los recursos que se utilizarán en la fase de inversión y para la operación y mantenimiento. Para ello, considerar las metas de productos y la brecha oferta-demanda

4.4. Costos a precios de mercado:

- 4.4.1. *Costos de inversión*: estimar los costos de inversión para cada alternativa, sobre la base de los requerimientos de recursos definidos en el numeral anterior y la aplicación de costos por unidad de medida de producto¹³; la metodología de cálculo y los costos aplicados serán sustentados. Considerar todos los costos en los que se tenga que incurrir en la fase de inversión; incluyendo los asociados con las medidas de reducción de riesgos y con la mitigación de los impactos ambientales negativos, así como los de estudios, licencias, certificaciones, autorizaciones, de corresponder.
- 4.4.2. *Costos de reposición*: Especificar el flujo de requerimientos de reposiciones o reemplazo de activos durante la fase de post-inversión del proyecto y estimar los costos correspondientes¹⁴.
- 4.4.3. *Costos de Operación y Mantenimiento*: estimar los costos detallados de operación y mantenimiento incrementales sobre la base de la comparación de los costos en la situación “sin proyecto” y en la situación “con proyecto”. Describir los supuestos y parámetros utilizados y presentar los flujos de costos incrementales a precios de mercado.

5. EVALUACIÓN

5.1. Evaluación Social

- 5.1.1. *Beneficios Sociales*: Identificar, cuantificar y valorar (cuando corresponda) los efectos positivos o beneficios atribuibles al proyecto¹⁵ sobre los usuarios del servicio, así como las potenciales externalidades positivas; los beneficios guardarán coherencia con los fines directos e indirectos del PIP y, de ser el caso, con los asociados con la gestión del riesgo de desastres (costos evitados, beneficios no perdidos)¹⁶. Elaborar los flujos incrementales, sobre la base de la comparación de los beneficios en la situación “sin proyecto” y la situación “con proyecto”.
- 5.1.2. *Costos Sociales*: Estimar los costos sociales sobre la base de los costos a precios de mercado, para lo cual se utilizará los factores de corrección publicados en el Anexo SNIP 10¹⁷; tener presente los costos sociales que no estén incluidos en los flujos de costos a precios de mercado (como son las potenciales externalidades negativas), así como los asociados con la gestión del riesgo de desastres y los impactos ambientales negativos. Elaborar los flujos incrementales

⁹ Consultar el Anexo SNIP 09, páginas 3 y 4

¹⁰ En la inversión en infraestructura, para definir la localización se deberá considerar el tipo de suelo, características de la topografía del terreno, facilidades de acceso, peligros existentes, entre otros.

¹¹ Consultar Anexo SNIP 09 Parámetros y Normas Técnicas para Formulación, páginas 5-43 (por tipologías).

¹² Por ejemplo: N° de aulas o m² de construcción, N° de km de carretera, N° de cursos de capacitación.

¹³ Por ejemplo: costo por m² de construcción de aulas, costo por km de carretera, costo por curso de capacitación

¹⁴ Tener presente que el monto de inversión total con el que se declara viable el PIP no debe incorporar dichos costos; en el flujo de costos para la evaluación si corresponde incluirlos.

¹⁵ Consultar el Anexo SNIP 10 Parámetros para Evaluación. Páginas 5-8

¹⁶ Al incorporar los beneficios asociados a los efectos directos e indirectos y a la gestión del riesgo, tener cuidado en no incurrir en una doble contabilización.

¹⁷ Consultar el Anexo SNIP 10 Parámetros para Evaluación. Páginas 2 a 5 y 9 a 15

sobre la base de la comparación de los flujos de costos en la situación “sin proyecto” y la situación “con proyecto”.

- 5.1.3. Estimar los indicadores de rentabilidad social del Proyecto de acuerdo con la metodología aplicable al tipo de proyecto/¹⁸.
- 5.1.4. Efectuar el análisis de sensibilidad para: (i) determinar cuáles son las variables cuyas variaciones pueden afectar la condición de rentabilidad social del proyecto, su sostenibilidad financiera (cuando corresponda) o la selección de alternativas; (ii) definir y sustentar los rangos de variación de dichas variables que afectarían la condición de rentabilidad social o la selección de alternativas.

5.2. Evaluación privada

Se evaluará la rentabilidad económica y financiera del PIP, cuando hay posibilidad de una Asociación Público Privada o cuando el proyecto corresponda a una empresa del Sector Público no Financiero.

5.3. Análisis de Sostenibilidad

Especificar las medidas que se están adoptando para garantizar que el proyecto generará los resultados previstos a lo largo de su vida útil. Entre los factores que se deben considerar están: (i) la disponibilidad oportuna de recursos para la operación y mantenimiento, según fuente de financiamiento; (ii) los arreglos institucionales requeridos en las fases de inversión y postinversión; (iii) la capacidad de gestión del operador; (iv) el no uso o uso ineficiente de los productos y/o servicios (v) conflictos sociales; (vi) la capacidad y disposición a pagar de los usuarios; y, (vii) los riesgos de desastres.

Cuando los usuarios deban pagar una cuota, tarifa, tasa o similar por la prestación del servicio, se realizará el análisis para determinar el monto y elaborará el flujo de caja (ingresos y gastos). Se debe hacer explícito qué proporción de los costos de operación y mantenimiento se podrá cubrir con tales ingresos.

5.4. Impacto ambiental

Considerar lo dispuesto en la Directiva para la Concordancia entre el SEIA y el SNIP aprobada con Resolución Ministerial 052-2012-MINAM/¹⁹.

5.5. Gestión del Proyecto

- 5.5.1. *Para la fase de ejecución:* (i) plantear la organización que se adoptará; (ii) especificar la Unidad Ejecutora y el Órgano Técnico designado que coordinará la ejecución de todos los componentes del proyecto y/o se encargará de los aspectos técnicos, sustentando las capacidades y la designación, respectivamente; (iii) detallar la programación de las actividades previstas para el logro de las metas del proyecto, estableciendo la secuencia y ruta crítica, duración, responsables y recursos necesarios; (iv) señalar la modalidad de ejecución del PIP, sustentando los criterios aplicados para la selección; (v) precisar las condiciones previas relevantes para garantizar el inicio oportuno la ejecución y la eficiente ejecución.
- 5.5.2. *Para la fase de postinversión:* (i) detallar quién se hará cargo de la operación y mantenimiento y la organización que se adoptará; (ii) definir los recursos e instrumentos que se requerirán para la adecuada gestión de la UP; (iii) precisar las condiciones previas relevantes para el inicio oportuno de la operación.
- 5.5.3. *Financiamiento:* plantear la estructura de financiamiento de la inversión, operación y mantenimiento, especificando las fuentes de financiamiento y su participación relativa y, de ser el caso, los rubros de costos a los que se aplicará.

5.6. Matriz de marco lógico para la alternativa seleccionada

Se presentará la matriz del marco lógico de la alternativa seleccionada, en la que se deberán consignar los indicadores relevantes/²⁰ y sus valores en el año base y esperados, a efectos del seguimiento y evaluación ex post.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 6.1. Si el PIP va ser declarado viable con este nivel de estudio, señalar la alternativa seleccionada explicitando los criterios que se han considerado para ello. Recomendar las siguientes acciones a realizar en relación al Ciclo del Proyecto, así como dar cuenta de las medidas que deben adoptarse para gestionar el riesgo de variaciones de las variables críticas que puedan afectar la viabilidad del proyecto, conforme a lo detectado en el análisis de sensibilidad.
- 6.2. Si el PIP requiere del estudio a nivel de factibilidad para la declaración de viabilidad, desarrollar lo siguiente:
 - a) La fundamentación de los resultados del proceso de evaluación de las alternativas y las razones por las cuales se descartaron el resto de alternativas planteadas, así como los riesgos que la decisión de inversión implica en términos de las variables que resultaron críticas para el proyecto de acuerdo con el análisis de sensibilidad. Descripción de la alternativa seleccionada a ser desarrollada en el estudio de factibilidad.

¹⁸ Consultar el Anexo SNIP 10 Parámetros para Evaluación. Páginas 5-8

¹⁹ Página WEB del MEF/inversión pública/documentación/documentos de interés

²⁰ Consultar la lista de indicadores incluidos en las Pautas Generales para la Evaluación Ex-post aprobados con la RD N° 004-2013/53.01 publicada el 07 de julio de 2013 en el Diario oficial “El Peruano”, que se encuentra publicada en la página WEB del MEF/Inversión Pública/Instrumentos Metodológicos/Evaluación Ex Post.

- b) Los temas, variables o aspectos técnicos que ameritan ser profundizados en el estudio de factibilidad para la obtención de su viabilidad, así como la información adicional o complementaria necesaria para terminar de definir la alternativa seleccionada en sus aspectos de diseño, ejecución y funcionamiento, de tal modo de asegurar el máximo impacto posible del PIP.

Un criterio para fundamentar qué variables y/o aspectos deberán ser profundizados en el siguiente nivel de estudio es el resultado del análisis de sensibilidad, el cual permitirá identificar aquellas que afectan sustancialmente los indicadores de evaluación social de la alternativa de solución seleccionada o la selección de la alternativa.

- c) Recomendar las siguientes acciones a realizar en relación al Ciclo de Proyecto.

7. ANEXOS

Incluir como anexos la información que sustente o detalle los temas analizados en el perfil.

APENDICE A

Orientaciones para la elaboración del Resumen Ejecutivo

Tanto la Unidad Formuladora como la Oficina de Programación e Inversiones, deben tener presente que el Resumen Ejecutivo es el documento que evidenciará las condiciones en las cuales es declarado viable el proyecto y será suscrito por ambas partes.

El Resumen Ejecutivo debe ser un documento que refleje, de manera concisa, las principales características del PIP y los resultados del estudio a nivel de perfil. El contenido será el siguiente:

- A. Información general
Nombre del PIP, la localización (incluir mapa).
La institucionalidad, especificando la UF, la UE propuesta, el Órgano Técnico y el Operador.
- B. Planteamiento del proyecto
Se señalarán los objetivos y medios fundamentales del Proyecto.
Se detallarán las alternativas de solución que han sido evaluadas, precisándose las acciones que se incluyen en cada una. Si la alternativa de solución es única se sustentará el resultado.
- C. Determinación de la brecha oferta y demanda
Se incluirá la tabla de balance de oferta y demanda proyectado en el horizonte de evaluación del PIP.
Se precisará el enfoque metodológico, los parámetros y supuestos utilizados para las estimaciones y proyecciones de la demanda y la oferta.
Se precisará el número de beneficiarios directos del proyecto.
- D. Análisis técnico del PIP
Se presentará las alternativas de localización, tamaño y tecnología que se hayan evaluado, indicando los factores que se han considerado para su definición y el sustento de la selección. De ser el caso, sustentar por qué no se han considerado alternativas técnicas.
- E. Costos del PIP
Incluir una tabla con el cronograma de los costos de inversión a precios de mercado desagregados por medios fundamentales o componentes. Sustentar de manera concisa la información utilizada para la estimación de los costos.
Incluir tabla del cronograma de los costos de operación y mantenimiento, así como los costos de reposición cuando corresponda. Sustentar de manera concisa la información utilizada para la estimación de los costos.
Se precisará el costo de inversión por beneficiario
- F. Evaluación Social
Señalar de manera concisa los beneficios y costos sociales del PIP, la metodología, parámetros y supuestos asumidos para su estimación.
Precisar los indicadores de rentabilidad social y mostrar el ranking de alternativas de acuerdo al criterio de decisión elegido (VAN social o costo-eficacia). Señalar las variables a las cuales es más sensible el proyecto y los rangos de variación que afectarían la rentabilidad social o la selección de alternativas.
- G. Sostenibilidad del PIP
Señalar los riesgos que se han identificado en relación con las sostenibilidad del proyecto y las medidas que se han adoptado.
Mostrar el porcentaje de cobertura del financiamiento de los costos de operación y mantenimiento, a partir de las diferentes fuentes de ingresos que el proyecto es capaz de generar, según sea el caso.
- H. Impacto ambiental
Precisar los principales impactos negativos, medidas de mitigación y control a implementar. Indicar los resultados de la clasificación que ha realizado la Autoridad Ambiental Competente.
- I. Gestión del Proyecto
Precisar la organización que se adoptará y la asignación de responsabilidades y recursos para la ejecución del proyecto y su posterior operación y mantenimiento.
- J. Marco Lógico
Incluir el marco lógico de la alternativa seleccionada, a nivel de propósito, componentes y fines directos, precisando los indicadores y metas.

ANEXO SNIP 06

CONTENIDOS MÍNIMOS PERFIL PARA PROGRAMAS DE INVERSIÓN

El programa de inversión surge como una propuesta de solución integral a un problema central vinculado a uno o más subprogramas, dentro de un proceso de planificación territorial, intrasectorial y/o intersectorial.

El estudio tiene como propósito sustentar, de forma breve y precisa, el modelo conceptual que justifique la articulación de un conjunto de proyectos alrededor de un Programa de Inversión. Tal modelo conceptual se define como la estructura analítica preliminar del Programa en términos de sus fines, objetivo central y medios fundamentales, cuyas relaciones de jerarquía y causalidad reflejen las sinergias y relaciones de complementariedad de acciones y potenciales impactos que demuestren la conveniencia de articulación de los proyectos de inversión pública propuestos, en comparación con abordarlos de forma individual.

El Programa de inversión puede incluir Proyectos de Inversión Pública (PIP) en proceso de evaluación o con declaratoria de viabilidad anterior a la conformación del Programa, justificando su conexión y pertinencia con los medios fundamentales identificados en el marco del estudio del Programa.

1 ASPECTOS GENERALES

1.1 Nombre del Programa de Inversión

Definir la denominación del Programa, la cual debe permitir identificar el tipo de intervención, su objetivo y ubicación.

1.2 Unidad Formuladora

Colocar el nombre de la Unidad Formuladora del Programa y la entidad o entidades participantes en su elaboración.

1.3 Participación de los involucrados

Consignar las opiniones y acuerdos de los involucrados en los proyectos de inversión que conformarían el Programa, respecto a sus intereses de articulación con éste y sus compromisos con su implementación.

1.4 Marco de referencia

Especificar la prioridad del Programa y la manera como su objetivo central y medios fundamentales (asociados con los PIP que lo conforman) se articulan con los Lineamientos de Política Sectorial-funcional, los Planes de Desarrollo Concertados y el Programa Multianual de Inversión Pública, dentro de un contexto sectorial, intersectorial y territorial.

2 IDENTIFICACION

2.1 Diagnóstico de la situación actual

Presentar el diagnóstico que justifique una acción pública articulada desde una perspectiva sectorial, intersectorial y territorial, relacionada con el acceso de la población a bienes y servicios públicos de calidad. Dicho diagnóstico analizará la situación actual, los factores que las explican y las tendencias a futuro, centrándose en los siguientes temas:

- a. El área de influencia del Programa de Inversión. Considera el área de influencia de los PIP que lo conforman
- b. El o los servicios sobre los cuales buscará intervenir.

c. Los grupos involucrados. Beneficiarios, perjudicados, entidades, etc.

2.2 Definición del problema, sus causas y efectos

Especificar con precisión el problema central identificado. Determinar las causas que lo generan y las consecuencias o efectos de su persistencia. Incluir el árbol de causas-problema-efectos. Se debe precisar el conjunto de evidencias, indicadores de tipo cualitativo o cuantitativo, que permitan medir las causas y efectos detectados, así como material fotográfico, gráfico, etc.

2.3 Definición del objetivo, sus fines y medios

Describir el objetivo central o propósito del Programa, así como los objetivos específicos que permitan justificar la inclusión de los PIP. Incluir el árbol de medios-objetivo-fines. Se debe precisar el conjunto de indicadores que permitan medir el logro de la cadena de objetivos del Programa.

La incorporación o definición de proyectos de inversión pública se justificarán a partir de su vinculación directa con el logro de los medios fundamentales que se deriven del análisis de medios del Programa de Inversión.

Explicar las sinergias que se lograrán con la ejecución de los PIP de manera articulada en un Programa de Inversión; así mismo, exponer la estrategia global para solucionar el problema central. Incluir una breve descripción de los PIP que lo conformarán resaltando sus objetivos y principales intervenciones y los beneficios de articularse en un Programa.

3 COSTOS

Presentar una aproximación preliminar de los costos de inversión del Programa, sobre la base de la información disponible de los PIP que lo conformarán; de financiarse con recursos de endeudamiento señalar el monto estimado de éste.

De igual manera, presentar una estimación preliminar de los costos de organización y gestión de la Unidad que se encargará de la coordinación y articulación del Programa.

4 MARCO LÓGICO

Elaborar la Matriz preliminar del Marco Lógico del Programa, que contendrá información referente al propósito, componentes y fin último e indicadores, sobre la base del desarrollo del numeral 2.3 de estos contenidos mínimos.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones:

Se deberá concluir sobre los beneficios de conformar el Programa de Inversión, considerando -entre otros- los siguientes criterios:

- a) Si la propuesta de conformación guarda correspondencia con la definición de Programa de Inversión Pública establecida en la Directiva General del SNIP.
- b) Existe coherencia y consistencia entre la articulación de los Proyectos de Inversión Pública y la estructura analítica del Programa de Inversión.
- c) Las sinergias identificadas en la articulación de los proyectos de inversión pública en el marco del estudio, en términos de ventajas técnicas, económicas, institucionales, entre otros.

5.2 Recomendaciones:

Describir la estrategia de preinversión a seguir para la consecución de la declaratoria de viabilidad del Programa de Inversión. Incluye los criterios para la selección del subconjunto de PIP cuya preinversión se desarrollaría una vez aprobado el Programa.

6 ANEXOS

Incluir como anexos la información que complementa el análisis realizado en este estudio.

ANEXO SNIP 07
CONTENIDOS MÍNIMOS - FACTIBILIDAD PARA PIP

Para la elaboración de un estudio de factibilidad, se debe tomar como punto de partida el estudio de perfil aprobado y considerarse las recomendaciones que la UF incluyó en el perfil y aquellas que la OPI emitió en su informe de aprobación, en relación con los contenidos, variables o aspectos técnicos que requerían ser profundizados, así como con la información de fuentes primarias necesaria.

El estudio de factibilidad incluye, básicamente, los mismos temas que el de perfil, pero son resultado del análisis con un mayor nivel de profundidad y uso de información de mayor confiabilidad, considerando aspectos relevantes que permitan una adecuada implementación del proyecto.

Tiene por objetivo establecer definitivamente los aspectos técnicos y económicos fundamentales del PIP: la localización, el tamaño, la tecnología, el plan de implementación, la puesta en marcha, la organización y gestión, la sostenibilidad, considerando un menor rango de variación en los costos y beneficios de la alternativa seleccionada en el estudio a nivel de perfil.

La UF con la OPI acordarán los temas que se profundizarán en el estudio de factibilidad los cuales se reflejarán en los términos de referencia o plan de trabajo. A tal efecto, dichos operadores evaluarán el beneficio de realizar estudios e investigaciones adicionales en la reducción de la incertidumbre en la toma de decisiones.

La elaboración de este estudio podría demandar mayor tiempo y recursos que el estudio a nivel de perfil, ya que requiere de especialistas, de estudios de mayor profundidad e información primaria, con la finalidad reducir los riesgos para la decisión de inversión.

El contenido de los estudios se desarrollará de acuerdo al siguiente esquema:

1. RESUMEN EJECUTIVO

En este resumen, se deberá presentar una síntesis del estudio de perfil que contemple los siguientes temas:

- A. Nombre del Proyecto de Inversión Pública
- B. Objetivo del proyecto
- C. Balance oferta y demanda de los bienes o servicios del PIP
- D. Análisis técnico del PIP
- E. Costos del PIP
- F. Beneficios del PIP
- G. Resultados de la evaluación social
- H. Sostenibilidad del PIP
- I. Impacto ambiental
- J. Organización y Gestión
- K. Plan de Implementación
- L. Financiamiento del PIP
- M. Marco Lógico

2. ASPECTOS GENERALES

Se caracterizará brevemente el PIP, sobre la base del estudio desarrollado.

2.1. Nombre del Proyecto

Se consignará el nombre que se definió en el perfil del proyecto, el mismo que debe permitir identificar el tipo de intervención/¹, el bien o servicio sobre el que se intervendrá y la ubicación.

2.2. Localización

Presentar mapas, croquis de la localización del PIP

2.3. 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 capacidades operativas.

De ser el caso, especificar el Órgano Técnico de la Entidad que se encargarán de coordinar o ejecutar los aspectos técnicos en la fase de ejecución. Sustentar la designación.

2.4. Participación de los involucrados

En este nivel de estudio es conveniente que se contacte nuevamente con la población afectada por el problema y aquellos que podrían ser afectados con la ejecución del PIP, validando la alternativa seleccionada. Con la información obtenida, de ser el caso, actualizar la matriz que se presentó en el perfil.

Si se identifican posibles conflictos con algún grupo, la entidad deberá efectuar las acciones necesarias para reducir el riesgo.

2.5. 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. De ser el caso, considerar también el contexto internacional.

3. IDENTIFICACIÓN

3.1. Diagnóstico de la situación actual

Se profundizará el diagnóstico realizado en el nivel de perfil, con información de fuente primaria; se incluirá, entre otros, información cuantitativa, cualitativa, material gráfico, fotográfico, que sustente el análisis, interpretación y medición de la situación actual, los factores que la explican y las tendencias a futuro. Se considerará las recomendaciones de la UF incluidas en el perfil y las que la OPI incluyó en su informe de evaluación del dicho estudio.

El diagnóstico se organizará en los siguientes ejes:

3.1.1. El área de influencia y área de estudio

En este nivel el área de influencia y el área de estudio deben haberse definido concluyentemente.

¹ Las naturalezas de las intervenciones aplicables se encuentran en la página WEB del MEF, Inversión Pública/Documentación/documentos de interés.

Profundizar el análisis de las características físicas, económicas, socio-culturales, más relevantes de acuerdo con la tipología del PIP. Incluir información, entre otros, sobre las dinámicas de uso y ocupación del territorio, los servicios básicos existentes, las vías de acceso, los medios de transporte.

Profundizar el análisis de los peligros (tipología, frecuencia, severidad)² que han ocurrido o pueden ocurrir en la zona en la que se ubica la Unidad Productora si ya existe/³y se ubicará el PIP, respectivamente. Se deberá contar con información confiable que permita plantear escenarios futuros de ocurrencia de los peligros identificados, durante el horizonte de vida útil del PIP.

De igual manera, se identificará con mayor detalle las dimensiones ambientales (medio físico natural, medio biológico, medio social, etc.) que son o pueden ser afectados por la actual producción de servicios o por el PIP.

3.1.2. Los servicios en los que intervendrá el PIP

Si ya existiese la Unidad Productora y, de ser necesario, se profundizará el análisis de las condiciones en las que se produce actualmente los bienes o servicios que se intervendrán con el PIP, identificando y evaluando los procesos y los factores de producción (recursos humanos, infraestructura, equipamiento, gestión, entre otros).

La evaluación de la adecuación de los principales factores de producción será realizada por especialistas en los distintos factores y se utilizarán estándares establecidos por el sector funcional o internacionales si éstos no existieran.

Analizar las dificultades o problemas que eventualmente estén impidiendo que la entidad oferente provea adecuadamente el bien o servicio. Sobre esta base, se identificarán los factores de producción que generen restricción de oferta y se planteará la optimización de ésta; se evaluará las posibilidades reales de optimizar la capacidad de producción actual con intervenciones que no califiquen como inversión.

Analizar la vulnerabilidad (exposición, fragilidad y resiliencia) de la Unidad Productora frente a los peligros identificados previamente en el área de estudio. Así mismo, analizar y estimar los probables daños y pérdidas que podrían generarse si ocurre el peligro e impacta sobre la Unidad Productora.

Señalar y cuantificar los recursos naturales (renovables y no renovables), insumos químicos, que se utilizan actualmente para la producción del bien(es) o servicio (s) que se intervienen con el PIP. Así mismo, señalar si en los procesos de producción actual se generan residuos (sólidos, líquidos, emisiones, entre otros) y, de ser afirmativo, evaluar sus características de acuerdo con las normas que establecen los límites permitidos y especificar cuál es el proceso de tratamiento, transporte y disposición final de éstos.

3.1.3. Los involucrados en el PIP:

Sobre la base de los involucrados identificados en el estudio del nivel de perfil se recomienda una nueva aproximación a éstos, en particular a los grupos que serán beneficiados o perjudicados con el proyecto, así como las entidades que se harían cargo de la operación y mantenimiento. Este nuevo contacto debe servir para

² En el caso de sismos incluir información sobre aceleración sísmica.

³ Institución Educativa, Establecimiento de Salud, Sistema de Riego, Sistema de abastecimiento de Agua Potable, carretera, etc.

validar la alternativa seleccionada, a efectos de corroborar sus percepciones del problema, expectativas e intereses.

De acuerdo con la tipología del PIP, precisar los grupos considerando los enfoques de género, interculturalidad, estilos de vida, costumbres, patrones culturales, condiciones especiales como discapacidad, entre otros.

Se debe analizar también las características socioeconómicas, culturales, acceso a servicios básicos, situaciones de riesgo de desastres o de contaminación, etc., de la población que se beneficiará con el proyecto y, en general, aquellas variables vinculadas con los factores que condicionan la demanda o no demanda de los servicios en los que se intervendrá.

Respecto a los grupos que pueden ser afectados con la ejecución del PIP, así como con las medidas de reducción de riesgos de desastres y con las medidas de mitigación de los impactos ambientales negativos; señalar las acciones realizadas o que se tiene previsto realizar para reducir el riesgo de conflictos sociales con tales grupos.

3.2. Objetivos del proyecto

Se describirá el objetivo central o propósito del proyecto, así como los objetivos específicos (medios de primer orden y medios fundamentales).

Tanto para el objetivo central como para los objetivos específicos, se deberá precisar los indicadores que reflejen los productos y los resultados que se esperan lograr con la ejecución del proyecto.

4. FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN

4.1. Definición del horizonte de evaluación del proyecto:

Se revisará y establecerá definitivamente el período/⁴ en el que se estimarán los costos y beneficios del proyecto, a efectos de su evaluación.

4.2. Análisis de la demanda

Sobre la base de información primaria y la profundización del diagnóstico, se revisarán y efectuarán las estimaciones de la demanda actual y sus proyecciones; para lo cual se tendrá en cuenta:

- a. Los servicios en los que se intervendrá con el proyecto y que serán proporcionados a los usuarios en la post-inversión.
- b. El ámbito de influencia definitivo del proyecto y las características de la población demandante.
- c. Las tendencias de utilización del servicio público a intervenir y los determinantes que la afectan. Sobre esta base, se plantearán los parámetros y supuestos para las proyecciones de la demanda.

Se proyectará la demanda a lo largo del horizonte de evaluación del proyecto, señalando y sustentando los parámetros, supuestos y metodología utilizada.

Solo si en el PIP se incluyen intervenciones que pueden modificar las tendencias actuales de demanda, ya sea en términos de incremento de la población demandante o el ratio de concentración (cantidad demandada por período o nivel de utilización del servicio), se proyectará la demanda en la situación "con proyecto". Se sustentará los supuestos asumidos.

⁴ Consultar el Anexo SNIP 10 Parámetros para Evaluación. Página 2.

4.3. Análisis de la oferta

Sobre la base de la profundización del diagnóstico del servicio y de los factores de producción se revisará y, de ser el caso, ajustará las estimaciones de:

- a. Las capacidades de producción, actuales y futuras, de los distintos factores de producción, en base a estándares de rendimiento disponibles.
- b. La oferta actual y su evolución futura, en la situación sin proyecto.
- c. La oferta optimizada, considerando las posibilidades de incrementar la capacidad de los factores de producción restrictivos, fundamentalmente con mejoras en la gestión. 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.

4.4. Balance Oferta Demanda

Determinar la brecha a lo largo del horizonte de evaluación del proyecto (déficit o brecha), sobre la base de la comparación de la demanda proyectada (en la situación sin proyecto o con proyecto, según corresponda) y la oferta optimizada o la oferta actual cuando no haya sido posible optimizarla.

4.5. Análisis técnico del PIP.

La alternativa que se seleccionó previamente y es objeto de este estudio, deberá estar totalmente definida en todos sus aspectos técnicos tales como: localización, tecnología de producción o de construcción, tamaño óptimo, etapas de construcción y operación, vida útil del proyecto. Tal definición se basará en la información que se recoja en el trabajo de campo.

Sobre la base del análisis del riesgo de desastres y de impactos ambientales, se deberá incluir:

- ❖ Acciones para reducir los daños y/o pérdidas que se podrían generar por la probable ocurrencia de desastres durante la vida útil del proyecto.
- ❖ Medidas de mitigación de los impactos negativos del proyecto sobre el ambiente.

Sobre la base del análisis técnico y la brecha de oferta y demanda:

- ❖ Se precisarán las metas de productos que se obtendrán en la fase de inversión.
- ❖ Se definirán las metas de producción de bienes y/o servicios a ser cubiertas por el proyecto en la fase de post-inversión, con el sustento respectivo. Hay que tener presente los casos en los que se requiere un período de maduración que se reflejará en una gradualidad hasta alcanzar la total utilización de la capacidad instalada con el PIP.
- ❖ Los requerimientos de recursos para la fase de inversión (características, cantidad y período).

En el caso de la inversión en infraestructura se deberá estimar las metas físicas (unidades, dimensiones, volumen) y especificar las principales características de la topografía del terreno, tipo de suelos, nivel de sismicidad en el área, disponibilidad de materiales en la zona o condiciones para su traslado a la obra, etc. Hay que considerar las normas técnicas y los estándares correspondientes al tipo de de PIP, así como a los usuarios o público con condiciones especiales, tal como las personas con discapacidad.

En el caso de inversión en equipamiento, se deberá precisar los equipos, la cantidad, las características técnicas básicas e incluir cotizaciones.

En el caso de inversión en capital humano o mejoras en procesos o en gestión de la entidad, estimar los requerimientos de los especialistas que intervendrán (perfil y número).

En el caso de que el proyecto contemple intervenciones en mejoras tecnológicas, analizar:

- Vigencia tecnológica;
- Posibilidades de contar con capacitación a operadores, usuarios, asistencia técnica durante la operación y mantenimiento;
- Disponibilidad de recursos humanos especializados para su operación;
- Las características y tendencias de los mercados de los principales insumos y factores productivos requeridos para producir el bien o servicio;
- Las dificultades que podrían impedir que dichos insumos y factores productivos estén disponibles en las cantidades y calidades requeridas.

Se considerará también los requerimientos de recursos (equipos, herramientas, almacenes, entre otros), para el mantenimiento en la fase de post-inversión

- ❖ Los requerimientos de recursos para la fase de operación y mantenimiento (características, cantidad, período). Estos requerimientos estarán en función a las metas de producción.

4.6. Costos a precios de mercado

La estimación de los costos debe estar sustentada en los requerimientos de recursos (cantidad, características, periodo, etc.) que se definieron previamente en el numeral anterior 4.5 Análisis técnico de la alternativa de solución.

El monto de inversión del proyecto se presentará desagregado por componentes (medios fundamentales) y rubros, precisando y sustentando los precios que se han empleado. La fuente de información debe ser confiable y con el mayor grado de certidumbre posible.

- En el caso de inversión en infraestructura, se deberá considerar información a nivel de anteproyecto de ingeniería.
- En el caso de inversión en equipamiento, se deberá precisar las características técnicas específicas e incluir cotizaciones.
- En el caso de inversión en capital humano o mejoras institucionales, estimar los costos de los especialistas que intervendrán.

Se deberá incluir los costos de las medidas de reducción de riesgos y de mitigación de los impactos ambientales negativos; así mismo, los costos de la gestión de la fase de inversión, así como de la evaluación ex-post (culminación y resultados).

Considerar los costos de elaboración del estudio de evaluación del impacto ambiental que la Autoridad Competente ha establecido en la Calificación del Impacto Ambiental; el estudio se realizará en la fase de inversión según lo concordado entre el SNIP y el SEIA.

Los costos de operación y mantenimiento se estimarán en la situación “sin proyecto”, definida como la situación actual optimizada, así como en la situación “con proyecto”. Se precisará los costos de personal, insumos y servicios más importantes y se detallará y sustentará los supuestos y parámetros utilizados.

Determinar los costos incrementales, calculados como la diferencia entre la situación “con proyecto” y la situación “sin proyecto”. Presentar los flujos de costos incrementales a precios de mercado.

4.7. Evaluación Social:

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

4.7.1. Beneficios sociales

Sobre la base del diagnóstico y de las estimaciones de la demanda y oferta, se cuantificará y valorizará los beneficios sociales que se generaría con el proyecto durante el horizonte de evaluación⁵. Hay que tener en cuenta la gradualidad de la generación de beneficios que estará en función a la maduración del PIP y al crecimiento de la demanda, variables que se reflejan en las metas de producción de los bienes o servicios.

Estimar los beneficios que se generarían en la situación “sin proyecto”, para todo el horizonte de evaluación.

Determinar los flujos de beneficios sociales incrementales, definidos como la diferencia entre la situación “con proyecto” y la situación “sin proyecto”.

4.7.2. Costos sociales

Se elaborarán los flujos de costos sociales, 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 sociales⁶.

Se deberá incluir también en los flujos otros costos sociales, que no aparecen en los costos a precios de mercado, pero que pueden generarse tanto en la situación “sin proyecto” como en la situación “con proyecto”.

4.7.3. Indicadores de rentabilidad social del Proyecto

Se estimarán los indicadores de acuerdo con la metodología aplicable al tipo de proyecto que se está formulando⁷.

4.7.4. Evaluación de la rentabilidad social de las medidas de reducción de riesgos de desastres (MRRD).

De ser el caso, se estimarán los indicadores de rentabilidad social de las MRRD, considerando los costos y beneficios incrementales asociados a dichas medidas⁸. 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.

Esta evaluación no se efectuará sobre las medidas de reducción de riesgos ante sismos; el formulador considerará las normas vigentes de sismo resistencia y el evaluador verificará que se hayan incluido las medidas correspondientes.

⁵ Consultar el Anexo SNIP 10 Parámetros para Evaluación. Páginas 5-6

⁶ Consultar el Anexo SNIP 10 Parámetros para Evaluación. Generales Páginas 2-4; por tipo de PIP páginas 7-13

⁷ Consultar el Anexo SNIP 10 Parámetros para Evaluación. Páginas 5-6

⁸ Consultar las publicaciones: (a) Evaluación de la rentabilidad social de las medidas de reducción del riesgo de desastres en los PIP (2010). MEF-GIZ y (b) Sistema Nacional de Inversión Pública y Cambio Climático. Una estimación de los beneficios y costos de implementar medidas de reducción de riesgos (2010). MEF-MINAM-GIZ. Página WEB del MEF, Inversión Pública/Documentación/documentos de interés.

4.8. Evaluación Privada

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.

4.9. Análisis de Sensibilidad

Se analizará y determinar los factores que pueden afectar los flujos de beneficios y costos. Se evaluará el comportamiento de los indicadores de rentabilidad de las alternativas ante posibles variaciones de los factores que afectan los flujos de beneficios y costos. Se definirá los rangos de variación de los factores que el proyecto podrá enfrentar sin afectar su rentabilidad social.

4.10. Análisis de Riesgo de la rentabilidad social del PIP

Estimar, mediante un análisis probabilístico, el valor esperado del VAN social del proyecto, así como el VAN privado, de ser necesario.

4.11. Análisis de Sostenibilidad

Deberá demostrarse que se han adoptado las previsiones 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.

4.12. Impacto ambiental

De acuerdo con las normas del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA):

- a. Si el PIP no se encuentra en el listado del Anexo II, o en sus actualizaciones⁹, en el marco del Reglamento de la Ley del SEIA, se considera lo estipulado en el art. 23 del citado reglamento, referido a proyectos, actividades, obras y otros no comprendidos en el SEIA.
- b. Si el PIP se encuentra en el listado del Anexo II, o en sus actualizaciones, en el marco del Reglamento de la Ley del SEIA, en este nivel de estudio se realizará la evaluación preliminar que se señala en el Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), debiéndose obtener la calificación ambiental previo a la declaración de viabilidad del PIP. A tal efecto, en este numeral se deberá sistematizar y desarrollar, según sea el caso, los siguientes aspectos, de acuerdo con el Anexo VI del Reglamento del SEIA¹⁰; asimismo se tomará como información base aquella desarrollada en el numeral 4.5 de estos contenidos.
 - i. Fase de inversión del PIP:

⁹ Resolución Ministerial N° 157-2011-MINAM primera actualización de listado de proyectos de inversión sujetos al SEIA:

¹⁰ Que será adecuado para el caso de los PIP.

- Obras preliminares, desbroce, demolición, movimiento de tierras, entre otros.
- Construcción de infraestructura, señalando los requerimientos de recursos tales como maquinarias, equipos, combustible, agua, energía, personal y los residuos que se generarán.
- Disponibilidad de servicios básicos (agua, alcantarillado, energía, vías de acceso, etc.)
- ii. Fase de post-inversión:
 - Diagramas de procesos para la producción de los bienes y servicios que se entregarán a los usuarios, cuando corresponda.
 - Requerimientos de recursos para la operación y mantenimiento. Señalar si se utilizará recursos naturales, insumos químicos, agua potable, energía, etc. Indicar cantidad a utilizar por período.
 - Residuos que se generan o generarán, tales como:
 - Efluentes o residuos líquidos
 - Residuos sólidos
 - Sustancias peligrosas
 - Emisiones atmosféricas
 - Ruidos
 - Vibraciones, radiacionesSeñalar características, especificar volumen por período, medidas previstas para tratamiento, transporte y disposición final, entre otros
- iii. Señalar las dimensiones ambientales que están siendo afectadas o pueden ser afectadas por la unidad productora del servicio y por el PIP.
- iv. Describir los posibles impactos ambientales.
- v. Señalar las medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos negativos. Indicar los costos.
- vi. Plan de seguimiento y control de las medidas establecidas.
- vii. Plan de contingencia.
- viii. Plan de cierre o abandono
- ix. Si corresponde, incluir los costos de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental semidetallado (EIASd) o Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIAd).

4.13. 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, en el marco de los roles y funciones que deberá cumplir.

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 (contrata, administración directa) más apropiada para cada uno de los componentes de la inversión, sustentando los criterios utilizados.

En aquellos proyectos que contemplen la ejecución de obras por Administración Directa, se deberá sustentar que la Unidad Ejecutora responsable de su ejecución cuente con el personal técnico-administrativo, los equipos necesarios y la capacidad operativa para asegurar el cumplimiento de las metas previstas. La Entidad debe demostrar que el costo total de la obra a ejecutarse por Administración Directa, será

menor que si se ejecutara por contrata, tomando como referencia costos de proyectos similares.

4.14. Plan de Implementación

Detallar la programación de las actividades previstas para 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.

4.15. Financiamiento

Describir las fuentes de financiamiento previstas para la inversión, así como el impacto en las tarifas del bien o servicio producido.

Describir las fuentes de financiamiento previstas para la etapa de operación y mantenimiento.

4.16. Matriz del marco lógico del proyecto

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

4.17. 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.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6. ANEXOS

Incluir la información que sustente o detalle los puntos considerados en este estudio.

A efectos de la evaluación preliminar del Impacto Ambiental del PIP incluir:

- Copia de habilitaciones correspondientes y documentación que acredite zonificación y saneamiento físico legal.
- Croquis de ubicación de la actual Unidad Productora y de los terrenos donde se localizará el PIP. Escala 1: 5000
- Planos con el diseño de la infraestructura a instalar y/o existente.
- Planos de edificaciones existentes.

ANEXO SNIP-08

CONTENIDOS MÍNIMOS FACTIBILIDAD PARA PROGRAMAS DE INVERSIÓN

El estudio tiene como propósito sustentar la viabilidad del Programa de Inversión, sobre la base del Modelo Conceptual con que se obtuvo la conformidad para su conformación, el cual puede profundizarse, actualizarse o complementarse con la información proveniente de los estudios de preinversión de los Proyectos de Inversión que conforman dicho Programa.

El estudio que sustenta la declaración de viabilidad del Programa deberá ser elaborado considerando los resultados de los estudios de preinversión de los proyectos de inversión que lo conforman; los proyectos deberán contar por lo menos con un estudio a nivel de perfil que permita sustentar el dimensionamiento del Programa.

El Programa de inversión puede incluir proyectos de inversión en proceso de evaluación o con declaratoria de viabilidad anterior a la conformación del Programa, justificando su conexión y pertinencia con los medios fundamentales identificados en el marco del estudio.

La preparación de este estudio debe ser responsabilidad de un equipo multidisciplinario, en el que participan especialistas en los distintos temas relacionados con los proyectos de inversión que estructuran el programa de inversión: aspectos técnicos y económicos, ambientales, gestión e implementación, entre otros.

1. RESUMEN EJECUTIVO

En este resumen, se deberá presentar una síntesis del estudio de perfil que contemple los siguientes aspectos:

- A. Nombre del Programa de Inversión Pública
- B. Objetivo del Programa
- C. Descripción de los proyectos de inversión del Programa
- D. Costos
- E. Beneficios
- F. Resultados de la evaluación social
- G. Sostenibilidad
- H. Organización y Gestión
- I. Impacto Ambiental
- J. Plan de Implementación
- K. Conclusiones y Recomendaciones
- L. Marco Lógico

2 ASPECTOS GENERALES

2.1 Nombre del Programa de Inversión

Definir la denominación del Programa, la cual debe permitir identificar el tipo de intervención, su objetivo y ubicación.

2.2 Unidad Formuladora y Unidad(es) Ejecutora(s)

Colocar el nombre de la Unidad Formuladora del Programa y la entidad o entidades participantes en su elaboración.

Proponer la Unidad Ejecutora y/o Co-ejecutoras del programa y los proyectos de inversión a su cargo, sustentando sus competencias y capacidades operativas.

Tener en cuenta que puede requerirse que haya un órgano técnico responsable de la coordinación y seguimiento de la ejecución del programa y de cada uno de los PIP,

además de la Unidad Ejecutora registrada en la Dirección General de Presupuesto Público. Proponer el órgano y sustentar sus competencias y capacidades operativas

2.3 Participación de los involucrados

Consignar las opiniones y acuerdos de los involucrados en los proyectos de inversión que conformarían el Programa, respecto a sus intereses de articulación con éste y sus compromisos con su implementación.

2.4 Marco de referencia

Especificar la prioridad del Programa y la manera como su objetivo central y medios fundamentales (asociados con los PIP que lo conforman) se articulan con los Lineamientos de Política Sectorial-funcional, los Planes de Desarrollo Concertados y el Programa Multianual de Inversión Pública, dentro de un contexto sectorial, intersectorial y territorial.

3 IDENTIFICACION

3.1 Diagnóstico de la situación actual

Presentar el diagnóstico detallado que justifique una acción pública articulada desde una perspectiva sectorial, intersectorial, interinstitucional y territorial, relacionada con el acceso de la población a bienes y servicios públicos de calidad. Dicho diagnóstico analizará la situación actual, los factores que las explican y las tendencias a futuro, centrándose en los siguientes temas:

- a. El área de influencia del Programa de Inversión. Considera el área de influencia de los PIP que lo conforman.
- b. El o los servicios sobre los cuales se intervendrá. Considera los servicios incluidos los PIP que conforman el Programa.
- c. Los grupos involucrados. Beneficiarios, perjudicados, entidades, etc. Considera a los grupos y entidades que participan en los PIP que conforman el Programa y en la gestión del programa.

En este estudio la información en la que se basa el análisis debe provenir esencialmente de fuentes primarias, teniendo como soporte la información recopilada para los estudios de preinversión de los proyectos que conforman el Programa.

3.2 Definición del problema, sus causas y efectos

Especificar con precisión el problema central identificado. Determinar las causas que lo generan y las consecuencias o efectos de su persistencia. Incluir el árbol de causas-problema-efectos. Se debe precisar el conjunto de evidencias, indicadores de tipo cualitativo o cuantitativo así como material fotográfico, gráfico, etc., que permitan sustentar las causas y efectos detectados; tales evidencias deben provenir del diagnóstico detallado del Programa o de los PIP que lo conforman.

Es posible que, basados en mayor información que se dispone, pueda ajustarse el planteamiento del problema, causas y efectos que se presentó en el estudio que justificó la conformación del Programa.

3.3 Definición del objetivo, sus fines y medios

Describir el objetivo central o propósito del Programa, así como los objetivos específicos que permitan justificar la presencia de los proyectos de inversión. Incluir el árbol de medios-objetivo-fines. Se debe precisar el conjunto de indicadores de tipo cualitativo o cuantitativo que permitan medir el logro de los objetivos planteados.

La incorporación o definición de proyectos de inversión pública se justificará a partir de su vinculación directa con el logro de los medios fundamentales que se deriven del análisis de medios del Programa de Inversión.

Explicar las sinergias que se lograrán con la ejecución de los PIP de manera articulada en un Programa de Inversión; así mismo, exponer la estrategia global que se considera en el Programa para lograr los objetivos.

4 FORMULACION

4.1 Descripción de los PIP y otras intervenciones consideradas en el Programa

Presentar un resumen con las principales características de cada uno de los PIP y otras intervenciones consideradas en el Programa; considerar estado de situación (viable, en evaluación, etc.) los objetivos, medios, principales intervenciones, indicadores y metas de resultados, beneficios de articularse en un Programa, entre otros.

4.2 Organización y Gestión

Definir la organización, los roles y funciones de la Unidad que coordinará y articulará la ejecución del Programa y, de ser el caso, los mecanismos de coordinación con las distintas Unidades Ejecutoras propuestas para cada uno los PIP o demás intervenciones incluidas en el Programa.

Identificar las relaciones o coordinaciones de carácter intrasectorial, intersectoriales o interinstitucionales que debe existir para la normal implementación del Programa.

Especificar los recursos que se requerirán para la coordinación o administración de la ejecución del Programa, así como los costos de organización y gestión o administración de la Unidad Ejecutora y/o Co-ejecutoras relacionadas con la implementación del programa de Inversión.

4.3 Costos

Para la estimación del monto de inversión del Programa se deberá utilizar los resultados de los estudios de preinversión de los proyectos de inversión pública que constituyen el Programa, en relación a sus costos de inversión.

Considerar los costos de organización y gestión del programa, los correspondientes a los arreglos institucionales que se requieran para la fase de ejecución y de mitigación de los impactos ambientales del programa, si fuese el caso.

Incluir los costos de la evaluación ex-post del programa.

Se deberá hacer explícito los rubros o acciones ligados a los componentes que compartan o que se encuentran relacionados entre los proyectos de inversión.

La estimación de los costos de operación y mantenimiento, se basará en los costos de los PIP que conforman el Programa, así como de otras intervenciones incluidas en éste.

4.4 Beneficios

Identificar, definir y sustentar los beneficios del Programa de Inversión a partir de los fines del Programa y de los PIP que lo conforman. Señalar los beneficios del Programa de Inversión cuya materialización o incremento en su magnitud se producen por la presencia coordinada de más de un proyecto de inversión pública.

En caso que los beneficios de la conformación del Programa, sean susceptibles de ser valorizados, deberá estimarse la comparación entre el beneficio global del programa de inversión con los beneficios individuales estimados de cada proyecto de inversión

pública bajo un escenario sin articulación con el Programa de Inversión, tomando para ello supuestos y parámetros razonables.

4.5 Evaluación Social

De acuerdo a la estimación de costos y beneficios señalados en los puntos anteriores, efectuar la evaluación social del Programa considerando lo siguiente:

A. Metodología costo/beneficio

Aplicar esta metodología cuando los beneficios de la conformación del Programa de Inversión sean susceptibles de ser valorizados. Se deberán utilizar los indicadores de Valor Actual Neto Social (VANS) global del Programa de Inversión y su Tasa Interna de Retorno Social (TIRS).

B. Metodología costo/eficacia

Aplicar esta metodología cuando existe dificultad para la estimación de los beneficios de la conformación del Programa de Inversión. Se deberá estimar el cociente entre el valor presente de los costos totales y el total de beneficiarios del Programa de Inversión, con el objeto de determinar el costo promedio por beneficiario.

4.6 Análisis de Sostenibilidad

A la luz de los resultados obtenidos en el análisis de sostenibilidad de cada proyecto de inversión pública, deberá concluirse sobre la sostenibilidad global del Programa de Inversión.

Los criterios para sustentar la sostenibilidad serán principalmente:

- La disponibilidad de recursos financieros para las fases de inversión y post-inversión, así como para la gestión del Programa.
- Los arreglos institucionales necesarios para las fases de inversión y post-inversión.
- La adopción de medidas de reducción de riesgos de probables interrupciones en la ejecución del Programa o de los PIP que lo conforman, incluyendo los relacionados con desastres asociados a peligros naturales o socio-naturales.

Señalar aquellos aspectos o factores ligados a la sostenibilidad global del proyecto que compartan los distintos proyectos de inversión pública y que requieran de arreglos institucionales.

4.7 Impacto ambiental

A la luz de los resultados de las evaluaciones de impacto de los proyectos de inversión pública, concluir sobre el efecto ambiental global de la ejecución del Programa.

Señalar los PIP que están incluidos dentro del Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA); todos los PIP incluidos que cuenten con estudios de factibilidad deberán haber obtenido la calificación del impacto ambiental.

Identificar y analizar aquellas variables ambientales que podrían ser afectadas positiva o negativamente por la presencia conjunta de los proyectos de inversión pública y que deben ser resueltas desde una perspectiva intrasectorial y/o intersectorial. Los costos de prevención o mitigación de los impactos negativos y los arreglos institucionales deberán formar parte de la organización y gestión del Programa.

4.8 Plan de Implementación

Detallar la implementación del Programa de Inversión en función al plan de ejecución de los proyectos de inversión pública, con énfasis en el análisis de la secuencia y ruta

crítica, duración, responsables y recursos necesarios de las acciones o componentes complementarios o transversales entre los proyectos de inversión pública.

Detallar el plan de la organización y gestión del Programa.

Señalar las actividades necesarias para el logro de la declaración de viabilidad de aquellos PIP que al momento no lo son, así como su cronograma y recursos.

Incluir los criterios para la selección del subconjunto de PIP cuya preinversión se desarrollaría una vez aprobado el Programa.

Incluir las condiciones previas relevantes para garantizar el inicio oportuno y adecuado de la ejecución del Programa.

4.9 Matriz de marco lógico

Se presentará la matriz definitiva del marco lógico del Programa de Inversión, en la que se deberán consignar los indicadores relevantes y sus valores actuales y esperados, los cuales estarán asociados al objetivo general del Programa de Inversión y a los objetivos de los diferentes proyectos de inversión que lo conforman.

5 CONCLUSION

Se deberá concluir sobre la bondad del Programa de Inversión o de la etapa del Programa de Inversión, según sea el caso, en términos de las sinergias y ventajas técnicas y/o económicas identificadas en la articulación de los proyectos de inversión pública en el marco del estudio.

Según sea el caso, precisar los siguientes niveles de estudio para los proyectos de inversión pública que componen el Programa de Inversión.

6 ANEXOS

Incluir como anexos la información que complemente el análisis realizado en este estudio.

<p>ANEXO SNIP 09:</p> <p>PARÁMETROS Y NORMAS TÉCNICAS PARA FORMULACIÓN</p>
--

ÍNDICE

	Parámetros y Normas Técnicas	Página
I	Definición de Naturalezas de Intervención de los Proyectos de Inversión Pública	2
II	Definición de la Población Demandante y Demanda según Tipo de PIP	3 - 4
III	Sector Agricultura	
3.1	Relación de Normas Técnicas para proyectos de infraestructura de riego	5
IV	Sector Educación	
4.1	Normas técnicas para proyectos de Educación: <i>para el diseño de locales escolares; información útil para la evaluar y programar ambientes, áreas, personal docente, mobiliario mínimo, etc.</i>	6 - 7
4.2	Parámetros que apoyan a la evaluación de las capacidades de una Institución Educativa y al planteamiento de los requerimientos de recursos para un PIP	7 - 26
V	Sector Energía	
5.1	Normas técnicas para proyectos de electrificación rural	27
5.2	Se accede a información organizada por la DGER – MEM, para los distintos módulos de los estudios de preinversión	27 - 28
VI	Sector Justicia	
6.1	Parámetros de estándares de carga procesal por especialidad en juzgados penales, civiles, laborales, de familia, mixtos y paz letrados	28
VII	Sector Salud	
7.1	Normas técnicas para el diseño de infraestructura, equipamiento, y estrategias priorizadas de los establecimientos de salud	29- 31
7.2	Estándares técnicos de programación para consulta externa, emergencia, hospitalización, UCI, Centro quirúrgico, diagnóstico por imágenes, rehabilitación, laboratorio, que van a Facilitar el cálculo de la demanda de atenciones	32 - 34
VIII	Sector Saneamiento	
8.1	Información sobre costos referenciales per-cápita de inversión por componentes; parámetros para el dimensionamiento de componentes de los PIP	35 - 36
IX	Sector Transportes	
9.1	Parámetros para proyectos de caminos vecinales y departamentales	37 – 42
X	Normas Técnicas Relacionadas con la Accesibilidad y Seguridad de las Personas con Discapacidad	43

I. DEFINICIÓN DE NATURALEZAS DE INTERVENCIÓN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA

Para los Proyectos de Inversión Pública (PIP) se han consensuado las siguientes tipologías de naturalezas de intervención:

Naturaleza de intervención	Definición	Ejemplos
Creación	Intervenciones orientadas a dotar del bien y/o el servicio en áreas donde no existen capacidades para proveerlo; es decir, no hay una UP. Se incrementa la cobertura del bien o servicio.	<ul style="list-style-type: none"> • Creación del servicio de agua potable y saneamiento rural en el centro poblado X. <i>Quiere decir que en ese centro poblado la población no accede a dichos servicios porque no hay sistemas instalados.</i> • Creación de los servicios de salud del primer nivel de atención en el centro poblado X. <i>La población no accede a los servicios porque no hay oferta ni fija ni móvil.</i> • Creación de los servicios de transitabilidad desde la comunidad X a la progresiva 450 del kilómetro 12 de la carretera que la comunica con A. <i>La población actualmente accede desde la comunidad a la carretera por un camino de herradura.</i>
Ampliación	Intervenciones orientadas a incrementar la capacidad de una UP existente para proveer un bien y/o un servicio a nuevos usuarios. Se incrementa la cobertura del bien o servicio.	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliación de los servicios de educación primaria en la Institución Educativa (IE) X. <i>Se dará acceso a mayor número de estudiantes en la IE X.</i> • Ampliación del servicio de limpieza pública al barrio J de la localidad YY. <i>Se dará acceso al servicio a la población del barrio J que aún no cuenta con este.</i>
Mejoramiento	Intervenciones sobre uno o más factores de producción de una UP orientadas a aumentar la calidad del bien y/o el servicio; lo cual implica cumplir con los estándares de calidad para la prestación de servicios establecidos por el sector competente. Implica la	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de los servicios de salud del centro de salud X. <i>Se dará acceso a los usuarios a servicios de calidad.</i> • Mejoramiento de los servicios de agua potable y alcantarillado del distrito de A. <i>Se dará acceso a los usuarios a servicios de calidad.</i>

Naturaleza de intervención	Definición	Ejemplos
	prestación de <i>servicios de mayor calidad</i> a usuarios que ya disponen de él o a igual número de usuarios en mejores condiciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento del servicio de transitabilidad en el tramo entre la progresiva X y la progresiva Y de la carretera XX. <i>Se mejorarán las condiciones técnicas de un tramo de la carretera.</i>
Recuperación	<p>Intervenciones orientadas a la recuperación parcial o total de la capacidad de prestación del bien y/o el servicio en una UP cuyos activos o factores de producción (infraestructura, equipos, etc.) han colapsado, o han sido dañados o destruidos, sea por desastres u otras causas. <i>Puede implicar la misma cobertura, mayor cobertura o mejor calidad del bien o el servicio, es decir, que puede incluir cambios en la capacidad de producción o en la calidad del bien y/o el servicio.</i></p> <p>Se incluyen también intervenciones en servicios ecosistémicos y diversidad biológica (especies, ecosistemas, genes).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación de los servicios de energía eléctrica. <i>Con el PIP se recuperará la capacidad de distribución que se interrumpió por la caída de la línea de transmisión.</i> • Recuperación de los servicios provistos por el centro de salud X. <i>Con el PIP volverá funcionar el centro de salud que colapsó por un terremoto.</i> • Recuperación de los servicios de regulación hídrica en la microcuenca del río XX. <i>Con el PIP se recuperará la capacidad del ecosistema para regular los recursos hídricos.</i> • Recuperación de la especie AA en el área XX. <i>Con el PIP se recuperará la población de una especie en peligro de extinción.</i>

II. DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN DEMANDANTE Y DEMANDA SEGÚN TIPO DE PIP

Tipo de PIP	Población de Referencia	Población Demandante Potencial	Población Demandante Efectiva	Demanda
Educación	Población del área de influencia por grupos de edad.	Población en edad escolar (de acuerdo con el nivel educativo).	Población en edad escolar que acude a la IE para matricularse.	Nº de matrículas
Salud	Población del área de influencia por grupos de edades y/o sexo, relacionados con los servicios de salud analizados.	Grupo de población que tiene necesidad de los servicios de salud.	Grupo de población que acude al establecimiento de salud.	Nº de atenciones de salud (preventivas, recuperativas)
Riego	Familias que tienen terrenos aptos para la actividad agrícola en el área de influencia.	Familias que se dedican a la actividad agrícola y tienen déficit hídrico.	Familias que solicitan el servicio a la organización de usuarios.	m3 de agua/año
Carreteras	Población total del área de influencia.	Población con necesidad de trasladarse (viaje)	Población que busca trasladarse.	Tráfico de vehículos: IMDa
Sistema de transportes terrestre	Población total del área de influencia.	Población con necesidad de trasladarse (viaje).	Población que busca trasladarse.	Nº de pasajeros/hora/sentido
Electrificación rural	Población total de la localidad.	Abonados domésticos (Nº de hogares), Abonados comerciales, Abonados de Uso General, Abonados de Pequeña Industria.	Abonados que solicita conectarse al sistema eléctrico.	Nº de Kwh – mes

Agua potable	Población total del área de influencia.	Población total del área de influencia que no recibe el servicio.	Población que solicita el servicio.	N° Litros/ segundo
Alcantarillado	Población total del área de influencia.	Población total del área de influencia que no recibe el servicio.	Población que solicita el servicio.	N° Litros/ segundo
Residuos sólidos	Población total del área de influencia.	Población total del área de influencia.	Población total del área de influencia.	N° TM residuos/ día
Pistas y veredas	Población total del área de influencia.	Población con necesidad de trasladarse.	Población que busca trasladarse.	IMD vehículos IMD peatones

III. SECTOR AGRICULTURA

3.1. NORMAS TÉCNICAS PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO

Tipo de intervención	Aplicación	Norma	Ubicación web
Proyectos de Infraestructura hidráulica mayor a ser ejecutados por los proyectos especiales del Estado o quien haga sus veces.	Orienta las acciones de las entidades públicas y privadas involucradas en el uso del agua con fines de riego	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución Ministerial N° 498-2003-AG 	http://www.elperuano.com.pe/PublicacionNLB/normaslegales/wfrmNormasLista.aspx
Proyectos de Mejoramiento y Rehabilitación de Infraestructura de Riego	Aprobación de los lineamientos básicos del financiamiento público para la ejecución de las obras de Mejoramiento y Rehabilitación de la Infraestructura de Riego y Drenaje en los valles de las Costa del Perú.	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución Ministerial N° 0448-2005-AG • Resolución Ministerial N° 01423-2006-AG • Resolución Ministerial N° 0416-2009-AG • Resolución Ministerial N° 0710-2009-AG 	http://www.minag.gob.pe/download/pdf/marcolegal/normaslegales/resolucionesministeriales/rm0710-2009-ag.pdf
Proyectos de Riego Tecnificado en Costa, Sierra y Selva	Se norman las iniciativas del sector público en materia de riego tecnificado; así como la creación y funcionamiento del Programa de Riego Tecnificado.	<ul style="list-style-type: none"> • Ley N° 28585 • Decreto Supremo N° 004-2006-AG. • Resolución Ministerial N° 0413-2010-AG 	http://www.minag.gob.pe/download/pdf/marcolegal/normaslegales/resolucionesministeriales/rmn04132010ag.pdf

IV. SECTOR EDUCACIÓN

4.1. NORMAS TÉCNICAS PARA PROYECTOS DE EDUCACIÓN

4.1.1. NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL DISEÑO DE LOCALES ESCOLARES

Nivel Educativo	Información Útil para:	Norma / Documento de Trabajo
<p>Para todo tipo de nivel educativo inicial, primaria y secundaria</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de terrenos para localización de Instituciones Educativas • Diagnóstico de la situación actual de infraestructura para II.EE existentes • Diagnóstico de la infraestructura de servicios 	<p>Normas Técnicas para el diseño de locales escolares de Educación Básica Regular – Nivel Inicial (2011). http://www.minedu.gob.pe/normatividad/directivas/dir073-2006-DINEBR-DEI.pdf</p> <p>Documento de Trabajo: Normas técnicas para el diseño de locales de Educación Básica Regular: Primaria–secundaria (2009).</p>
<p>Educación Inicial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuantificación de personal docente y auxiliar. • Determinación de mobiliario mínimo. 	<p>Normas sobre Organización y Funcionamiento de Cunas de Educación Inicial, aprobadas mediante la Directiva N°073-2006-DINEBR-DEI. Aprobado con R.M. N° 052-2011-ED http://www.minedu.gob.pe/normatividad/directivas/dir073-2006-DINEBR-DEI.pdf</p>
<p>Educación Primaria</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Programación arquitectónica: modulo básico, modulo complementario, áreas estándar (m2) según ambiente. 	<p>Normas Técnicas para el diseño de locales escolares de Educación Básica Regular – Nivel Inicial (2011) http://ebr.minedu.gob.pe/dei/pdfs/normas/normas_tecnicas_diseno_locales_ebr_ei.pdf</p>
<p>Educación Secundaria</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de terrenos para locales educativos. • Conocimiento de los Índices de Ocupación • Programación arquitectónica según nivel educativo: modulo básico, modulo complementario, áreas estándar (m2) según ambiente. 	<p>Documento de Trabajo: Normas técnicas para el diseño de locales de Educación Básica Regular: Primaria – Secundaria (2009).</p> <p>Normas Técnicas de Diseño de Centros Educativos-Educación Primaria-Educación Secundaria. Aprobada por R.J. N° 338-1983.</p>

Nivel Educativo	Información Útil para:	Norma / Documento de Trabajo
Educación Especial	<ul style="list-style-type: none"> Criterios de Localización y diseño para centros de educación especial 	Normas Técnicas para el Diseño de Centros de Educación Especial. Aprobado por R.J N° 115-INIED-84

4.1.2. NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA CUANTIFICACIÓN DE PERSONAL NECESARIO – EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR

Nivel educativo	Información útil para:	Norma / Documento de trabajo
Educación Inicial	Cuantificación de personal de: <ul style="list-style-type: none"> - Personal docente directivo. - Personal docente. - Personal auxiliar. - Personal administrativo. 	Normas para el Proceso de Racionalización de Plazas de Personal Docente y Administrativo en las Instituciones Educativas Públicas de la Educación Básica y Técnico Productiva aprobadas mediante Decreto Supremo N°005-2011-ED. Se encuentra en: http://www.minedu.gob.pe/DelInteres/
Educación Primaria		
Educación Secundaria	Cuantificación de personal de: <ul style="list-style-type: none"> - Personal jerárquico. - Todos los anteriores. 	Decreto Supremo N°005-2011-ED http://www.minedu.gob.pe/files/514_201110211648.pdf Decreto Supremo N°009-2012-ED: Modificación a la Norma http://www.minedu.gob.pe/files/3472_201206050951.pdf

4.2. INFORMACIÓN PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR

4.2.1. INSTITUCIONES EDUCATIVAS SEGÚN TIPO DE GESTIÓN Y NÚMERO DE DOCENTES

Según el Reglamento de la Gestión del Sistema Educativo, aprobado mediante D.S. N°009-2005-ED, se tienen los siguientes tipos de I.E.:

INSTITUCIONES EDUCATIVAS SEGÚN TIPO DE GESTIÓN

Tipo de I.E.	Descripción
I.E. Públicas de gestión directa	I.E. creadas y sostenidas por el Estado. Son gratuitas. Los inmuebles y bienes son de propiedad estatal y el pago de remuneraciones es asumido por el Sector Educación u otro sector de la Administración Pública que esté a cargo de la I.E.
I.E. Públicas de gestión privada	I.E. a cargo de entidades sin fines de lucro que prestan servicios educativos gratuitos en convenio con el Estado. Los inmuebles y equipos son de propiedad del Estado o de la entidad gestora y las remuneraciones son asumidas por el Estado.
I.E. Privadas	I.E. a cargo de personas naturales o jurídicas de derecho privado. En este tipo se encuentran las instituciones educativas creadas por iniciativa privada.

INSTITUCIONES EDUCATIVAS SEGÚN NÚMERO DE DOCENTES

Tipo de I.E.	Descripción
I.E. Unidocente	Cuando cuenta sólo con un docente para atender todos los años o grados de estudio del nivel o modalidad.
I.E. Polidocente Multigrado	Cuando los docentes, o por lo menos, uno de ellos, tiene a su cargo, dos o más años o grados de estudio.
I.E. Polidocente Completo	Cuando cada sección, de un año o grado, está a cargo de un docente.

4.2.2. PARÁMETROS PARA GESTIONAR PLAZA DOCENTE

NÚMERO DE ALUMNOS PARA GESTIONAR PLAZA DOCENTE

Nivel educativo	Características	Mínimo y Máximo N° de Alumnos /Sección		Asignación de Docente
		Urbano	Rural	
Educación Inicial (*)	Unidocente	-	15	-1 docente por cada sección
	Polidocente Completo (**)	20 - 25	15 - 20	
Educación Primaria (*)	Unidocente	-	20	-1 docente por cada sección -1 docente adicional para educación física por cada 15 secciones(****) -1 docente sin aula a cargo (docente de
	Polidocente Multigrado	25	20	
	Polidocente Completo (***)	25 - 35	20 - 30	

NÚMERO DE ALUMNOS PARA GESTIONAR PLAZA DOCENTE

Nivel educativo	Características	Mínimo y Máximo N° de Alumnos /Sección		Asignación de Docente
				primaria), para el aula de innovación pedagógica, si está debidamente implementada(****)
Educación Secundaria	Polidocente Completo (***)	25 - 35	20 - 30	- El número de docente se asigna de acuerdo al cuadro de horas de clase. - 1 docente sin aula a cargo, para el aula de innovación pedagógica, si está debidamente implementada(****)

(*) Para posibilitar incluir estudiantes con necesidades educativas especiales asociadas a la discapacidad (carga docente menor a la establecida)

(**)De acuerdo al Documento de Trabajo: Normas Técnicas para el diseño de locales escolares de Educación Básica Regular – Nivel Inicial (2011).

(***) De acuerdo al Documento de Trabajo: Normas Técnicas para el diseño de locales escolares de Educación Básica Regular – Nivel Inicial (2011)

(****) Siempre que exista disponibilidad presupuestal. Considerando la Directiva N° 003-2003- Proyecto Huascarán, aprobada por la RM N° 0364-2003-ED.

Fuente: Normas para el Proceso de Racionalización de Plazas de Personal Docente y Administrativo en las Instituciones Educativas Públicas de la Educación Básica y Técnico Productiva, aprobadas mediante Decreto Supremo N° 005-2011-ED.

CARGA HORARIA SEMANAL

Nivel Educativo		Carga Horaria Semanal
Educación Inicial	Cuna (3 meses a < 3 años)	30 horas*
	Jardín (3 a 5 años)	25 horas
Educación primaria		30 horas
Educación secundaria		35 horas

(*)Incluye 5 horas de orientación de padres de familia y planificación de actividades

Fuente: Documento de trabajo: Norma técnica para el diseño de locales de Educación Básica Regular: Primaria – Secundaria (2009). Véase Acápites 1.4 Carga Horaria Semanal.

Normas Técnicas para el diseño de locales escolares de Educación Básica Regular – Nivel Inicial (2011). Véase Acápites 1.2.2 Carga horaria semanal del 1.2 Diseño Curricular Nacional.

4.2.3. CONSIDERACIONES PARA LA UBICACIÓN DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS

a) DISTANCIA Y TIEMPO MÁXIMO A PIE SEGÚN NIVEL EDUCATIVO

Zona	Nivel educativo	Distancia máxima	Tiempo máximo a pie
Zona urbana y periurbana	Inicial	0.5 Km.	15'
	Primaria	1.5 Km.	30'
	Secundaria	3.0 Km.	45'
Zona rural	Inicial	2.0 Km.	30'
	Primaria	4.0 Km.	60'
	Secundaria	5.0 Km.	75'

Fuente: Elaborado en base a:

Normas Técnicas para el diseño de locales escolares de Educación Básica Regular – Nivel Inicial (2011)

Documento de Trabajo: Normas técnicas para el diseño de locales de Educación Básica Regular:

Primaria – Secundaria (2009).

Nota: Puede acotarse esta información con documentos del lugar de procedencia y residencia.

b) ASPECTOS FÍSICOS DEL TERRENO

Se debe contar con información que permita verificar los siguientes criterios

Ítem	Requerimiento
Pendiente	En zonas urbanas máximo 10% y en zonas rurales la mínima predominante en la localidad, donde se nivelará el 90 % del terreno a una pendiente máxima de 10% para las áreas académicas y de uso del alumnado.
Napa freática	Mínimo a 1 m de profundidad, preferentemente a 1.50 m de profundidad en época de lluvias o incremento de nivel.
Resistencia de suelo	Se recomienda mínimo de 0.5 Kg/cm ² .
Forma	Se recomienda de forma regular, sin entrantes ni salientes. Perímetros definidos y mensurables, la relación entre sus lados como máximo debe ser de 1 a 3, cuyos vértices en lo posible sean hitos de fácil ubicación. El ángulo mínimo interior no será menor de 60°.
Suelo	Que no contengan suelos de arenas o gravas no consolidadas

Fuente: Normas Técnicas para el diseño de locales de Educación Básica Regular, nivel primaria-secundaria, 2009, Acápites 2.2 Selección de terrenos para locales educativos, pg. 51.

c) UBICACIÓN DEL TERRENO

Se debe considerar las normas técnicas para el diseño de Educación Básica Regular.

Ver Normas Técnicas para el diseño de Educación Básica Regular, nivel inicial – 2011. Acápites 2.1 Selección de terrenos para locales educativos.

Ver documento de trabajo Normas Técnicas para el diseño de Educación Básica Regular, nivel primaria-secundaria 2009. Acápites 2.2.5 Ubicación de Terrenos.

La UF analizará la ubicación actual o futura de la I.E. para determinar si no está en lugares considerados como no aptos (ver siguiente tabla) y, de ser el caso, planteará las medidas para reducir los riesgos de desastres en el PIP, para lo cual deberá realizar un análisis de localización de terrenos a fin de ubicar un lugar más idóneo de acuerdo a las necesidades de seguridad que el proyecto amerite.

ÍTEM	UBICACIONES NO APTAS PARA LOCALES	ALCANCES Y COMENTARIOS
1	Cauces de ríos o peligro de desbordamiento, zonas inundables.	Los ubicados a menos de 500 m. Se sugiere ubicar el terreno en el sector más elevado de la localidad.
2	Con presencia de filtración de agua o adyacentes a zonas pantanosas.	
3	Los que presenten erosión o estén sujetos a erosión hídrica y/o causada por los vientos.	No debe presentar erosión a menos de 100 m. del terreno.
4	En yacimientos petrolíferos o de gas, o que presenten probabilidades de futuro aprovechamiento.	
5	Cercanos a ductos en los que fluyan combustibles (gasoductos, oleoductos, etc.), así como de instalaciones industriales de alta peligrosidad.	Los ubicados a una distancia igual o menor a 500 m.
6	Que presenten fallas geológicas.	
7	Localizados dentro de la línea de la costa, en zona de marea y de oleaje, en zonas costera y lacustre.	Para determinar la distancia a la línea de la costa se pueden consultar experiencias pasadas.
8	En quebradas, cuencas, valles, conos aluviónicos riesgosos ante fenómenos de avalanchas, huaycos o inundaciones.	Se sugiere ubicar el terreno en el sector más elevado de la localidad.
9	Ubicados sobre rellenos que contengan relaves de mineral, desechos sanitarios, industriales o químicos.	

¹ Véase Normas Técnicas para el diseño de locales de Educación Básica Regular, nivel primaria-secundaria, 2009, Acápites 2.2.5 Ubicación de Terrenos y Normas Técnicas para el diseño de locales escolares de Educación Básica Regular – Nivel Inicial (2011).

ÍTEM	UBICACIONES NO APTAS PARA LOCALES	ALCANCES Y COMENTARIOS
10	Los ubicados en las laderas de un volcán, sea éste activo o no.	
11	Cercano a los depósitos de basura y/o de plantas de tratamiento de basura o de aguas residuales.	Los ubicados a una distancia igual o menor a 500 m. del lindero más cercano.
12	Cercano a estaciones de servicio (cualquier tipo de materia combustible).	Los ubicados a una distancia igual o menor a 200 m.
13	Cercano a locales de usos no compatibles como bares, cantinas, cuarteles militares, aeropuertos, canales de regadío, cárceles, casas de diversión, hostales, hoteles, casinos, cementerios, etc. y cualquier otro que pudiera agredir la moral y las buenas costumbres.	Los ubicados a una distancia igual o menor a 500 m. del lindero más cercano.
14	Cercano a depósitos de combustible y refinerías.	Los ubicados a una distancia igual o menor a 1 Km.
15	Cercano de líneas de electrificación de alta tensión y/o líneas troncales de electrificación.	Los ubicados a menos de 100 m.
16	Cercano a ramales o líneas de distribución de alumbrado público, teléfono, telégrafo o	Los ubicados a menos de 3 m.
17	Ubicados en áreas que fueron cementerios.	
18	En o cercanos a locales que hayan sido o sean utilizados como depósitos de materiales corrosivos reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables o	
19	En o cercanos a acantilados o de rocas con peligro de desprendimiento.	
20	Los ubicados en intersecciones con carreteras, vías principales o vías férreas.	
21	Cercanía de hospitales o centros de salud, zonas residenciales, de esparcimiento, de turismo, otros.	Los ubicados a menos de 30 m.

d) DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS

Para la localización de la I.E. se deberá considerar los siguientes servicios básicos mínimos

Servicios	Zona Rural*	Zona Urbana y Urbano - Marginal
Agua	Pozo de extracción de agua protegido y visible (autorizado por la dependencia competente)	Red pública.

Servicios	Zona Rural*	Zona Urbana y Urbano - Marginal
Desagüe	Pozo séptico o biodigestor a una distancia mínima de 10 m a cualquier futura construcción.	Red pública o pozo séptico.
Electricidad	Factibilidad de acometida a una distancia no mayor de 100 m. o por medio de generadores de energía eléctrica.	Red eléctrica al terreno.
Alumbrado Público	Opcional	Requerido
Teléfono	Acceso a servicio de teléfono comunitario	Factibilidad de servicio
Transporte Público	Distancia no mayor a 2 km (ideal)	Distancia no mayor de 0.80 km
Recolección de Basura	Opcional	Requerido
Correo	Requerido	Requerido

(*) Los terrenos deben contar con la infraestructura básica máxima con que disponga la comunidad en zonas rurales.

Fuente:

Normas Técnicas para el diseño de Educación Básica Regular, nivel inicial – 2011. Acápites 2.1.1 Infraestructura de servicios.

Documento de Trabajo: Normas técnicas para el diseño de locales de Educación Básica Regular: Primaria – Secundaria (2009). Acápites 2.7.1.c Infraestructura de servicios básicos.

4.2.4. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE LOCALES EDUCATIVOS

a) N° PISOS PERMITIDO SEGÚN NIVEL EDUCATIVO

Nivel Inicial	Nivel Primaria	Nivel Secundaria
1 sólo piso(*)	hasta 2 pisos	hasta 3 pisos

(*) Se permitirá la construcción del segundo nivel solo para espacios administrativos, pero con acceso restringido a los niños y niñas.

Fuente: Normas técnicas para el diseño de locales de Educación Básica regular – Nivel Inicial, aprobada por R.M N° 0252-2011-ED (14/06/2011).

Normas Técnicas de Diseño de Centros Educativos-Educación Primaria-Educación Secundaria, aprobado con Resolución Jefatural 338 (09/12/1983).

b) COEFICIENTE DE OCUPACIÓN POR AULA

Nivel Educativo	Coefficiente de Ocupación
Inicial	
Cuna	2 m ² /alumno
Jardín	1.24 m ² /alumno + 7 rincones de 4 m ² c/u
Cuna-Jardín	Este tipo de aula requiere un área mayor pues está conformada por los 5 tipos de desplazamiento motriz (*)

Nivel Educativo	Coefficiente de Ocupación
Primaria y Secundaria	
De 29 a 35 alumnos	1.60 m ² / alumno
De 18 a 24 alumnos	1.75 m ² / alumno
De 10 a 15 alumnos	2.10 m ² / alumno
Menos de 9 alumnos	Mínimo 20 m ² de área total

(*) 5 tipos de desplazamientos: Para bebés que no se desplazan, para bebés que se desplazan, para bebés que gatean, Para bebés que se ponen de pie, dan pasos y se ponen a caminar y Niñas y niños que caminan y se desplazan con facilidad

Fuente: Normas Técnicas para el diseño de locales escolares de Educación Básica Regular – Nivel Inicial (2011). Véase Acópite 2.2.1 Espacios educativos para atención escolarizada Nivel Inicial: Cuna y Jardín. Descripción de espacios e índices de ocupación

Documento de Trabajo: Normas Técnicas para el diseño de locales escolares de Educación Básica Regular – Nivel primaria y secundaria (2009).

c) ÁREAS DE LAS AULAS

ÁREA DE AULAS ESTÁNDAR SEGÚN NIVEL EDUCATIVO – ZONA URBANA

	Nivel Inicial		Nivel Primario	Nivel Secundario
	Cunas (3 meses a <3 años)	Jardín (3 a 5 años)		
Área	40 m ²	60 m ²	56 m ²	56 m ²
Capacidad	20 alumnos	25 alumnos	35 alumnos	35 alumnos

Fuente: Normas para el Proceso de Racionalización de Plazas de Personal Docente y Administrativo en las Instituciones Educativas Públicas de la Educación Básica y Técnico Productiva, aprobadas mediante Decreto Supremo N° 005-2011-ED.

ÁREA DE AULAS ESTÁNDAR SEGÚN NIVEL EDUCATIVO – ZONA RURAL

	Nivel inicial	Nivel Primario	Nivel Secundario
	Jardín (3 a 5 Años)		
Área	59 m ²	48 m ²	48 m ²
Capacidad	20 alumnos	30 alumnos	30 alumnos

Fuente: Normas para el Proceso de Racionalización de Plazas de Personal Docente y Administrativo en las Instituciones Educativas Públicas de la Educación Básica y Técnico Productiva, aprobadas mediante Decreto Supremo N° 005-2011-ED.

d) PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Para la asignación de espacios por nivel educativo, los formuladores del PIP deben guiarse del Módulo Básico por Nivel Educativo, establecidos en:

Normas Técnicas para el diseño de locales escolares de Educación Básica Regular – Nivel Inicial (2011). Acápites 1.4 Asignación de espacios para la atención del nivel inicial, acápites 1.7 Cuantificación de ambientes educativos y acápites 2.2 Criterios de diseño por funcionalidad de uso y accesibilidad de los espacios educativos para la atención del Nivel Inicial e índices de ocupación.

Documento de Trabajo: Normas Técnicas para el diseño de locales escolares de Educación Básica Regular – Nivel primaria y secundaria (2009). Acápites 2.1 Ambientes Educativos – Dimensionamiento e índice de ocupación, acápites 1.5.4 Ambientes indispensables y características y acápites 1.5.5. Ambientes complementarios.

En base a las normas mencionadas, se definirán los ambientes pedagógicos, complementarios, administrativos, servicios generales, elementos exteriores, entre otros y se estimará su dimensión, de acuerdo a la demanda del servicio (matrículas) y la ubicación de la I.E. (ámbito rural o urbano).

e) CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO DE ESPACIOS EXTERIORES

Para el diseño de los espacios educativos los formuladores deberán guiarse por:

Normas Técnicas para el diseño de locales escolares de Educación Básica Regular – Nivel Inicial (2011). 3.1 Criterios Generales de Diseño de espacios educativos, que establece el diseño de Ingresos y circulaciones, rampas, patios y áreas libres, pendientes y desniveles, cercos, áreas verdes y jardines, áreas de recreación y deportivas.

Documento de Trabajo: Normas Técnicas para el diseño de locales escolares de Educación Básica Regular – Nivel primaria y secundaria (2009). Acápites 3.1 Criterios Generales de Diseño, que establece el diseño de Ingresos y circulación, rampas, patios y áreas libres, pendientes y desniveles, cercos, vegetación y jardines, áreas recreativas y deportivas.

4.2.5. EQUIPAMIENTO

a) MODULOS DE MOBILIARIO DISEÑADOS POR OINFE - ZONA URBANA

Nivel educativo	Módulo de aula común
INICIAL (aulas de 25 alumnos)	5 módulos: 1 mesa + 5 sillas Mobiliario profesor: 1 Mesa + 1 Silla
PRIMARIA (aulas de 35 alumnos)	35 módulos: 1 Mesa + 1 Silla Mobiliario profesor: 1 Mesa + Silla
SECUNDARIA (aulas de 35 alumnos)	35 módulos: 1 Mesa + 1 Silla Mobiliario profesor: 1 Mesa + Silla

b) MODULOS DE MOBILIARIO DISEÑADOS POR OINFE - ZONA RURAL

Nivel educativo	Módulo de aula común
INICIAL (aulas de 20 alumnos)	4 módulos: 1 mesa + 5 sillas Mobiliario profesor: 1 Mesa + 1 Silla
PRIMARIA (aulas de 30 alumnos)	30 módulos: 1 Mesa + 1 Silla Mobiliario profesor: 1 Mesa + Silla
SECUNDARIA (aulas de 30 alumnos)	30 módulos: 1 Mesa + 1 Silla Mobiliario profesor: 1 Mesa + Silla

4.2.6. MODULOS DE MOBILIARIO DISEÑADOS POR OINFE Y EQUIPAMIENTO PARA AULA DE INNOVACION PEDAGOGICA Y CENTRO DE RECURSOS TECNOLOGICOS (CRT)

COSTO DE MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO DEL AULA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA ASIGNADO A LAS I.E DE NIVEL INICIAL, PRIMARIA Y SECUNDARIA¹

Ítem	MOBILIARIO	COSTO UNIT S/. Primaria – Secundaria	COSTO UNIT S/. Inicial
1	35 módulos: 1 Mesa + 1 Silla	310	N.A
2	Mobiliario profesor: 1 Mesa + Silla	310	
Ítem	EQUIPAMIENTO	COSTO UNIT S/. Primaria - Secundaria	COSTO UNIT S/. Inicial
1	PC Fija TOTAL	1,800	1,800

Ítem	MOBILIARIO	COSTO UNIT S/. Primaria – Secundaria	COSTO UNIT S/. Inicial
1	35 módulos: 1 Mesa + 1 Silla	310	N.A
2	Mobiliario profesor: 1 Mesa + Silla	310	
Ítem	EQUIPAMIENTO	COSTO UNIT S/. Primaria - Secundaria	COSTO UNIT S/. Inicial
2	PC Móvil (Director, Docentes o Servidor)	2,200	1,500
3	PC Móvil (Estudiantes)	1,500	N.A
4	Access Point	250	N.A
5	SwitchComunic	150	N.A
6	Proyector	1,600	1,600
7	Reproductor Audio + Parlante	200	200
8	Televisor	1,200	1,200
9	VSAT	12,600	12,600
10	Cámara de video	N.A	1,000
11	Cámara de fotos	N.A	400

¹ Costos referenciales tomados del PIP: "Mejoramiento de las oportunidades de aprendizaje con tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en zonas rurales"-DIGETE MINEDU.

El costo de las computadoras considera costos de licencias, garantías extendidas y mantenimiento de equipos por el proveedor, siendo el costo referencial.

COSTO DE EQUIPAMIENTO TIC ASIGNADO A LOS CENTROS DE RECURSOS

Ítem	EQUIPAMIENTO	COSTO UNIT S/.
1	PC Fija TOTAL	1,800
2	PC Móvil (Director, Docentes o Servidor)	1,500
3	PC Móvil (Estudiantes)	1500
4	Access Point	250
5	SwitchComunic	150
6	Proyector	1600
7	Reproductor Audio + Parlante	200
8	Televisor	1,200
9	Grabador de video	1,000
10	Recolectores de datos (C.N.)	10,000
11	Laptops XO Primaria	600
12	Laptops XO Secundaria	600
13	Kit de Robótica	1,400
14	VSAT	6,114

¹ Costos referenciales tomados del PIP: "Mejoramiento de las oportunidades de aprendizaje con tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en zonas rurales"-DIGETE MINEDU.

Nota: El costo de las computadoras considera costos de licencias, garantías extendidas y mantenimiento de equipos por el proveedor, siendo el costo referencial.

4.2.7. COSTOS DE INFRAESTRUCTURA A PRECIOS DE MERCADO

COSTOS REFERENCIALES EN BASE A LA INFORMACION DE MODULOS DE OINFES NIVEL INICIAL

Tipología	Sistema Constructivo: Albañilería Confinada en "Ladrillo" Nivel Inicial - Costos Unitarios por Metro Cuadrado **** en soles											se tomo en cuenta ambientes similares a:
	Ambiente *	Superficie neta (m2)	Observaciones***	Costos / m2 – Costa				Costos / m2 - Sierra				
				0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00	>2.00	0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00	>2.00	
Espacios pedagógicos	Aulas (cuna - jardín)	40 - 59	Buena ventilación e iluminación	872.50	837.60	804.10	771.93	1,006.71	995.77	988.24	899.99	
	Sala de usos múltiples (cuna - jardín)	40 - 70	Buena ventilación e iluminación	872.50	837.60	804.10	771.93	1,006.71	995.77	988.24	899.99	como un aula/SSHH
	Sala de psicomotricidad (jardín)	70	Pisos con características de amortiguamiento de golpes e impactos	872.50	837.60	804.10	771.93	1,006.71	995.77	988.24	899.99	como un aula/SSHH
Ambientes complementarios	Sala de lactancia (cuna)	6	Buena ventilación e iluminación	951.91	913.83	877.28	842.19	1,056.89	1,014.61	974.03	935.07	como un aula/SSHH/ad ministración
	Sala de descanso (cuna)	40	Piso de parquet o vinílico, ventilación adecuada y cortinas para oscurecer el ambiente	872.50	837.60	804.10	771.93	1,006.71	995.77	988.24	899.99	como un aula/SSHH
	Sala de higienización aseo (cuna)	4	Lavadero con instalaciones de agua fría y caliente, piso de vinílico	951.91	913.83	877.28	842.19	1,056.89	1,014.61	974.03	935.07	como un aula/SSHH/ad ministración
	Sala de preparación de biberones (cuna)	2	Pisos de vinílico o loseta, lavadero de acero inoxidable	951.91	913.83	877.28	842.19	1,056.89	1,014.61	974.03	935.07	como un aula/SSHH/ad ministración

COSTOS REFERENCIALES EN BASE A LA INFORMACION DE MODULOS DE OINFES NIVEL INICIAL

Tipología	Sistema Constructivo: Albañilería Confinada en "Ladrillo" Nivel Inicial - Costos Unitarios por Metro Cuadrado **** en soles											se tomo en cuenta ambientes similares a:
	Ambiente *	Superficie neta (m2)	Observaciones***	Costos / m2 – Costa				Costos / m2 - Sierra				
				0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00	>2.00	0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00	>2.00	
	Cocina (cuna y jardín)	9	Revestimiento de mayólica, e instalación de agua fría y caliente	951.91	913.83	877.28	842.19	1,056.89	1,014.61	974.03	935.07	como un aula/SSHH/ad ministración
	SS.HH. Profesores/adm. (cuna y jardín)	12	Paredes de mayólica, pisos de loseta o vinílico, accesorios de porcelanato, - Norma A120	951.91	913.83	877.28	842.19	1,056.89	1,014.61	974.03	935.07	como un aula/SSHH/ad ministración
Espacios Administrativos	Dirección (cuna y jardín)	12	Incluye instalaciones para los servicios de cómputo	872.50	837.60	804.10	771.93	1,006.71	995.77	988.24	899.99	como un aula/SSHH
	Secretaria/sala de espera (cuna y jardín)	7	Incluye instalaciones para los servicios de cómputo	872.50	837.60	804.10	771.93	1,006.71	995.77	988.24	899.99	como un aula/SSHH
	Sala de profesores (cuna y jardín)	12		872.50	837.60	804.10	771.93	1,006.71	995.77	988.24	899.99	como un aula/SSHH
	Sala de servicios complementarios tópico/psicología (cuna jardín)	20		872.50	837.60	804.10	771.93	1,006.71	995.77	988.24	899.99	como un aula/SSHH
	Deposito de materiales educativos (cuna jardín)	6		872.50	837.60	804.10	771.93	1,006.71	995.77	988.24	899.99	como un aula/SSHH
Espacios Generales de	SS.HH. Docentes/adm. (cuna y jardín)	3	El número de aparatos sanitarios será conforme a la Norma A.080 RNE	951.91	913.83	877.28	842.19	1,056.89	1,014.61	974.03	935.07	como un aula/SSHH/ad ministración

COSTOS REFERENCIALES EN BASE A LA INFORMACION DE MODULOS DE OINFES NIVEL INICIAL

Tipología	Sistema Constructivo: Albañilería Confinada en "Ladrillo" Nivel Inicial - Costos Unitarios por Metro Cuadrado **** en soles											se tomo en cuenta ambientes similares a:
	Ambiente *	Superficie neta (m2)	Observaciones***	Costos / m2 – Costa				Costos / m2 - Sierra				
				0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00	>2.00	0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00	>2.00	
	Vivienda docente (jardín)	15	Opcional para zonas rurales	872.50	837.60	804.10	771.93	1,006.71	995.77	988.24	899.99	como un aula/SSHH
	Caseta de guardiana (cuna y jardín)	4	Opcional	872.50	837.60	804.10	771.93	1,006.71	995.77	988.24	899.99	como un aula/SSHH
	Limpieza y mantenimiento (cuna y jardín)	4	Deberá contar con un lavadero y un depósito temporal de basura	872.50	837.60	804.10	771.93	1,006.71	995.77	988.24	899.99	como un aula/SSHH

* Incluye circulación muros

** Los costos en la zona geográfica Costa proporcionados por OINFE son para un tipo de suelo RT = 0.5 - 0.75 (el más desfavorable). En el caso de suelos de mejor calidad se ha observado un decremento en el costo del 4% por cada unidad de incremento en la RT (datos tomados de los módulos correspondientes al área geográfica - sierra). Los datos de costos para suelos de mejor calidad (a partir de RT= 0.75) han sido estimados de acuerdo al decremento de 4% sobre el costo del suelo con RT =0.5-0.75

*** Normas Técnicas para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular - Nivel Inicial

**** Los Costos por metro cuadrado han sido obtenidos de los costos de Módulos Sistémicos de OINFES a Mayo 2011.

COSTOS EN BASE A LA INFORMACION DE MODULOS DE OINFES NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA

Aspectos	Sistema Constructivo: Albañilería Confinada En "Ladrillo" Primaria Secundaria - Costos Unitarios Por Metro Cuadrado **** en soles															Se tomo en cuenta ambientes similares a:
	Ambiente*	Superficie neta (m2)	Especificaciones técnicas	Costos / m2 - Costa				Costos /m2 - Sierra				Costos / m2 - Selva				
				0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00	>2.00	0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00	>2.00	0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00	>2.00	
Ambientes pedagógicos	Aula común	56	Ambientes ventilados e iluminados con luz natural, acabados con tarrajeo frotachado.	754.19	724.02	695.06	667.26	942.89	910.02	896.81	882.77	747.92	718.01	689.29	661.72	
	Aula de innovación pedagógica	85-112	Aula con instalación/salida a Internet - computadoras, proyector multimedia	798.28	766.35	735.69	706.27									como un laboratorio/sum
	Sala de usos múltiples	85-112	Ambientes ventilados e iluminados con luz natural, acabados con tarrajeo frotachado.	798.28	766.35	735.69	706.27									como un laboratorio/sum
	Laboratorio de ciencias naturales	112	Ambiente iluminado y ventilado con mesas de trabajo con acabado de enchape, lavaderos con salida de agua fría y caliente, desagüe y salida para gas, además salida para corriente alterna y/o continua	813.73	781.18	749.93	719.94									como un laboratorio/aulas
	Taller multifuncional		Solo para I.E. Secundaria	798.28	766.35	735.69	706.27									
	Centro de recursos educativos	50-170(primaria) y 50-200(secundaria)	Acabados comunes, incluye closet y armarios	858.50	824.16	791.19	759.55	855.78	817.20	806.49	749.24					como Administración/Biblioteca
Ss.hh. Y vestidores	SS.HH. para alumnos y alumnas	0.10m2xalumno (primaria) y 0.08m2xalumno	Baños enchapados en mayólica, con lavatorios, inodoros y urinarios adosados, pisos	1,547.48	1,485.58	1,426.16	1,369.11	1,244.59	1,229.63	1,180.01	1,172.74					

COSTOS EN BASE A LA INFORMACION DE MODULOS DE OINFES NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA

Aspectos	Sistema Constructivo: Albañilería Confinada En "Ladrillo" Primaria Secundaria - Costos Unitarios Por Metro Cuadrado **** en soles														Se toma en cuenta ambientes similares a:	
	Ambiente*	Superficie neta (m2)	Especificaciones técnicas	Costos / m2 - Costa				Costos /m2 - Sierra				Costos / m2 - Selva				
				0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00	>2.00	0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00	>2.00	0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00		>2.00
	(secundaria)		antideslizantes													
SS.HH. Alumnos/as discapacitados	4.5 (mínimo)		Baños enchapados en mayólica, con lavatorios, inodoros y urinarios adosados, pisos antideslizantes	1,547.48	1,485.58	1,426.16	1,369.11	1,244.59	1,229.63	1,180.01	1,172.74					
Vestidores y duchas	0.04m2xalumno		Baños enchapados en mayólica, con lavatorios, inodoros y urinarios adosados, pisos antideslizantes	1,547.48	1,485.58	1,426.16	1,369.11	1,244.59	1,229.63	1,180.01	1,172.74					
Servicios generales	Depósito de material deportivo*	10	Acabados comunes, incluye closet y armarios	754.19	724.02	695.06	667.26	942.89	910.02	896.81	882.77	747.92	718.00	689.28	661.71	como un aula
	Guardianía	10 (mínimo)	Ambientes ventilados e iluminados con luz natural, acabados con tarrajeo frotachado.	754.19	724.02	695.06	667.26	942.89	910.02	896.81	882.77	747.92	718.00	689.28	661.71	como un aula
	Maestranza y limpieza	6 (mínimo)	Acabados frotachados	754.19	724.02	695.06	667.26	942.89	910.02	896.81	882.77	747.92	718.00	689.28	661.71	como un aula
	Casa de fuerza y/o bomba	6 (mínimo)	Acabado frotachado con instalaciones sanitarias especiales para bomba de agua, además salida para corriente alterna y continua	798.28	766.35	735.69	706.27									como un laboratorio/sum
	Cafetería/comedor	60	Ambiente iluminado y ventilado con acabado de enchape, con salidas de agua y desagüe,	798.28	766.35	735.69	706.27									como un laboratorio/sum

COSTOS EN BASE A LA INFORMACION DE MODULOS DE OINFES NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA

Aspectos	Sistema Constructivo: Albañilería Confinada En "Ladrillo" Primaria Secundaria - Costos Unitarios Por Metro Cuadrado **** en soles														Se toma en cuenta ambientes similares a:	
	Ambiente*	Superficie neta (m2)	Especificaciones técnicas	Costos / m2 - Costa				Costos /m2 - Sierra				Costos / m2 - Selva				
				0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00	>2.00	0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00	>2.00	0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00		>2.00
			además salida para corriente alterna y/o continua													
Ambientes Administrativos	Dirección y subdirección	12-28(primaria)/12-35(secundaria)	Ambientes ventilados e iluminados con luz natural, acabados con tarrajeo frotachado.	754.19	724.02	695.06	667.26	942.89	910.02	896.81	882.77	747.92	718	689.28	661.71	como un aula
	Sala de normas educativas		Solo para I.E. Secundaria	754.19	724.02	695.06	667.26	942.89	910.02	896.81	882.77	747.92	718	689.28	661.71	como un aula
	Administración	18 (primaria) y 18 - 35 (secundaria)	Ambientes ventilados e iluminados con luz natural, acabados con tarrajeo frotachado.	754.19	724.02	695.06	667.26	942.89	910.02	896.81	882.77	747.92	718	689.28	661.71	como un aula
	Archivo	6 (mínimo)	Ambientes ventilados e iluminados con luz natural, acabados con tarrajeo frotachado.	858.50	824.16	791.19	759.55	855.78	817.20	806.49	749.24					como Administración/ Biblioteca
	Sala de profesores	12-36(primaria)/15-60(secundaria)	Ambientes ventilados e iluminados con luz natural, acabados con tarrajeo frotachado.	754.19	724.02	695.06	667.26	942.89	910.02	896.81	882.77	747.92	718	689.28	661.71	como un aula
	SS.HH de profesores, auxiliares y administrativos	mínimo 3	Baños enchapados en mayólica, con lavatorios, inodoros y urinarios adosados, pisos antideslizantes	1,547.48	1,485.58	1,426.16	1,369.11	1,244.59	1,229.63	1,180.01	1,172.74					
	Tópico y psicología (inc. Servicio	10-20	Muros enchapados en mayólica, con lavatorios, inodoros y urinarios	858.50	824.16	791.19	759.54	855.78	817.20	806.49	749.24					como Administración/ Biblioteca

COSTOS EN BASE A LA INFORMACION DE MODULOS DE OINFES NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA

Aspectos	Sistema Constructivo: Albañilería Confinada En "Ladrillo" Primaria Secundaria - Costos Unitarios Por Metro Cuadrado **** en soles														Se toma en cuenta ambientes similares a:	
	Ambiente*	Superficie neta (m2)	Especificaciones técnicas	Costos / m2 - Costa				Costos /m2 - Sierra				Costos / m2 - Selva				
				0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00	>2.00	0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00	>2.00	0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00		>2.00
	social)		adosados, pisos antideslizantes													
Ambientes Complementarios (Solo cuando es mayor a 630 alumnos de primaria y 1050 alumnos de secundaria)	Talleres de arte	112	Ambiente iluminado y ventilado con techos altos , pisos especiales antideslizantes, salida de agua fría y caliente, desagüe , además salida para instalaciones eléctricas	798.28	766.35	735.69	706.27									
	Comedor	120	Muros enchapados en mayólica, con lavatorios, pisos antideslizantes	798.28	766.35	735.69	706.27									como un laboratorio/su m
	Cocina	30	Muros enchapados en mayólica, con lavatorios, pisos antideslizantes	798.28	766.35	735.69	706.27									como un laboratorio/su m
	APAFA	30	Acabados frotachados	754.19	724.02	695.06	667.26	942.89	910.02	896.81	882.77	747.92	718	689.28	661.71	como un aula
Exterior y deportes	Canchas deportivas	600-1500(primaria) y 600 a mas(secundaria)	Incluye Arcos (Fútbol y básquet) y net de vóley	56.14	53.89	51.74	49.67									
	Patio	0.8m2xalumno (primaria) y 1m2xalumno (secundaria)	Canchas de fulbito y básquet y vóley orientadas preferentemente con el eje N-S	56.14	53.89	51.74	49.67									
Otros	Graderías y estrados			1162.76	1,116.25	1,071.60	1,028.74	916.04	890.43	862.59	759.32					como escalera de dos tramos

COSTOS EN BASE A LA INFORMACION DE MODULOS DE OINFES NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA

Aspectos	Sistema Constructivo: Albañilería Confinada En "Ladrillo" Primaria Secundaria - Costos Unitarios Por Metro Cuadrado **** en soles														Se tomo en cuenta ambientes similares a:	
	Ambiente*	Superficie neta (m2)	Especificaciones técnicas	Costos / m2 - Costa				Costos /m2 - Sierra				Costos / m2 - Selva				
				0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00	>2.00	0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00	>2.00	0.50-0.75	0.75-1.00	1.00-2.00		>2.00
Cerco perimétrico			incluyendo excavación cimiento muros y vigas soleras	371.45	356.59	342.33	328.63									
Escaleras a dos tramos			Escalera aislada con circulación de 20 pasos (conduce a un 2do piso), incluye parapetos, veredas de acceso y circulación	1162.76	1,116.25	1,071.60	1,028.74	916.04	890.43	862.59	759.32					como escalera de dos tramos
Cisterna 6m3 tanque elevado 3m3 rt=0.50-0.75 kg/cm2	1.00		Incluye Cisterna de 6 m3 y Tanque Elevado de 3 m3	32,679.35	31,372.18	30,117.29	28,912.60									
Tanque séptico 3m3 rt=0.50-0.75 kg/cm2	1.00		Incluye Tanque Séptico en terreno arenoso y 02 Pozos de Percolación	4,433.23	4,255.90	4,085.66	3,922.24									
Tanque séptico 5m3 rt=0.50-0.75 kg/cm2	1.00		Incluye Tanque Séptico en terreno arcilloso y 02 Pozos de Percolación	4,894.92	4,699.12	4,511.16	4,330.71									

* Incluye circulación muros

** Los costos en la zona geográfica Costa proporcionados por OINFE son para un tipo de suelo RT = 0.5 - 0.75 (el más desfavorable). En el caso de suelos de mejor calidad se ha observado un decremento en el costo del 4% por cada unidad de incremento en la RT (datos tomados de los módulos correspondientes al área geográfica - sierra). Los datos de costos para suelos de mejor calidad (a partir de RT= 0.75) han sido estimados de acuerdo al decremento de 4% sobre el costo del suelo con RT =0.5-0.75

*** Normas Técnicas para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular - Nivel Primaria y Secundaria

**** Los Costos por metro cuadrado han sido obtenidos de los costos de Módulos Sistémicos de OINFES a Mayo 2011.

V. SECTOR ENERGÍA

5.1. NORMAS TÉCNICAS PARA PROYECTOS DE ELECTRIFICACIÓN RURAL

Nombre	Norma
Especificaciones técnicas de montaje de líneas y redes primarias para electrificación rural	R.D. N° 016-2003-EM-DGE
Alumbrado de vías públicas en áreas rurales	R.D. N° 017-2003-EM-DGE
Bases para el diseño de líneas y redes primarias para electrificación rural	R.D. N° 018-2003-EM-DGE
Especificaciones técnicas de obras civiles para subestaciones para electrificación rural	R.D. N° 019-2003-EM-DGE
Especificaciones técnicas de montaje de redes secundarias con conductor autoportante para electrificación rural	R.D. N° 020-2003-EM-DGE
Especificaciones técnicas de montaje electromecánico de subestaciones para electrificación rural	R.D. N° 021-2003-EM-DGE
Especificaciones técnicas de soportes normalizados para líneas y redes secundarias para electrificación rural	R.D. N° 023-2003-EM-DGE
Especificaciones técnicas de soportes normalizados para líneas y redes primarias para electrificación rural	R.D. N° 024-2003-EM-DGE
Especificaciones técnicas para el suministro de materiales y equipos de redes secundarias para electrificación rural	R.D. N° 025-2003-EM-DGE
Especificaciones técnicas para el suministro de materiales y equipos de líneas y redes primarias para electrificación rural	R.D. N° 026-2003-EM-DGE
Especificaciones técnicas para el suministro de materiales y equipos de subestaciones para electrificación rural	R.D. N° 027-2003-EM-DGE
Especificaciones técnicas para los estudios de geología y geotecnia para electroductos para electrificación rural	R.D. N° 029-2003-EM-DGE
Especificaciones técnicas para levantamientos topográficos para electrificación rural	R.D. N° 030-2003-EM-DGE
Bases para el diseño de líneas y redes secundarias con conductores autoportantes para electrificación rural	R.D. N° 031-2003-EM-DGE
Contenido mínimo de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para ejecución de proyectos de electrificación rural	D.S. N° 011-2009-EM

NOTA: estas normas pueden ubicarse en: http://dger.minem.gob.pe/Transparencia_NormasTecnicas.aspx

5.2. PARÁMETROS PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE ELECTRIFICACIÓN RURAL

Información útil para:	Fuente de Información
ASPECTOS GENERALES	
Marco conceptual para la formulación de proyectos de electrificación rural	Ley N° 28749 - Ley General de Electrificación Rural
Marco conceptual para la formulación de proyectos de electrificación rural	D.S. N° 025-2007-EM Reglamento de la Ley General de Electrificación Rural

Información útil para:	Fuente de Información
Marco legal para las concesiones eléctricas.	Ley de Concesiones Eléctricas
Marco de referencia - Lineamientos de política	Plan Nacional de Electrificación Rural 2011-2020
Marco de referencia - Lineamientos de política	Estrategia Nacional de Desarrollo Rural
IDENTIFICACION- DIAGNOSTICO	
Diagnóstico de involucrados- información de cobertura eléctrica en América latina y el Caribe, coeficientes de electrificación rural a nivel, nacional y departamental	Cobertura Eléctrica
Diagnóstico de involucrados- información del índice de pobreza por departamentos.	Índice de Pobreza
Diagnóstico de involucrados- Información de las potencialidades productivas a nivel nacional - trabajo del Banco Mundial.	Potencialidades Productivas
Diagnóstico de involucrados- información sobre los indicadores sociales del INEI.	Indicadores Sociales
FORMULACION	
Información detallada para la determinación de costos en proyectos de electrificación rural.	Valor Referencial
	Indicadores Referenciales
	Parámetros de Diseño

Fuente: DGER

Página: http://dger.minem.gob.pe/Transparencia_ParametrosSNIP.aspx

VI. SECTOR JUSTICIA

6.1. PARÁMETROS PARA PROYECTOS DE JUSTICIA

ESTÁNDARES DE CARGA PROCESAL POR ESPECIALIDAD

Nombre del parámetro	Valor	Norma/Estudio
Estándares de carga procesal por especialidad en Juzgados Penales.	450 expedientes	Resolución Administrativa N° 108-CME-PJ del 28 de mayo de 1996
Estándares de carga procesal por especialidad en Juzgados civiles	880 expedientes	
Estándares de carga procesal por especialidad en Juzgados laborales	650 expedientes	
Estándares de carga procesal por especialidad en Juzgados de Familia, Mixtos y Paz Letrados	1000 expedientes	

VII. SECTOR SALUD

7.1 NORMAS TÉCNICAS DE SALUD

7.1.1. NORMAS TÉCNICAS PARA EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD.

Descripción	Norma / Estudio
EE.SS. y servicios médicos de apoyo	Reglamento de Establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo, DS N° 013-2006, RM N° 255-2008-MINSA y RM N° 537-2008/MINSA
Categorías de Establecimientos del Sector Salud	Norma Técnica N° 021-MINSA DGSP/V.01 Categorías de Establecimientos del Sector Salud, aprobada mediante R.M. N° 914-2010/MINSA (17.Nov.2010)
Señalización de seguridad	Norma Técnica de Salud N° 037-MINSA/OGDN-V.01, para Señalización de Seguridad de los Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo, R.M. N° 897-2005/MINSA
Estándares de seguridad de infraestructura	Estándares mínimos de seguridad para construcción, ampliación, rehabilitación, remodelación y mitigación de riesgos en los Establecimientos de Salud y servicios médicos de apoyo", R.M. N° 335-2005/MINSA
Manejo de residuos sólidos hospitalarios	Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios, R.M. N° 217-2004/MINSA
Control de Tuberculosis	Norma Técnica de Salud para el control del a tuberculosis, R.M. N° 383-2006/MINSA. RM N° 178-2011-MINSA Aprueba documento técnico "Definiciones Operacionales y criterios de Programación de los Programas estratégicos: Articulado Nutricional, salud Materno Neonatal, Enfermedades Metaxénicas y Zoonosis, Enfermedades No transmisibles, Prevención y Control de la Tuberculosis y VIH – Sida y Prevención y Control del Cáncer.
Cadena de frío	Norma Técnica de Salud para el manejo de la cadena de frio en las inmunizaciones, R.M. N° 600-2007/MINSA
Elementos de apoyo a personas con discapacidad	Norma Técnica para diseño de elementos de apoyo para personas discapacitadas, R.M. N° 072-1999-SA/DM
Atención a poblaciones excluidas y dispersas	Norma Técnica de Salud de los Equipos de Atención Integral de Salud a Poblaciones Excluidas y Dispersas, R.M. N° 478-2009/MINSA
Infraestructura y equipamiento de EE.SS.	Normas Técnicas de Salud para proyectos de arquitectura y equipamiento y mobiliario estable para primer nivel de atención, R.M. N° 970-2005/MINSA
	Decreto Supremo N° 009-2010-SA aprueba la Política Nacional de Hospitales Seguros frente a los Desastres" Índice de Seguridad Hospitalaria OPS/OMS.
	Índice de Seguridad Hospitalaria para establecimientos de mediana y baja complejidad OPS/OMS.
	Norma Técnica para proyectos de arquitectura hospitalaria, R.M. N° 482-1996-SA/DM

Descripción	Norma / Estudio
	Listado de equipos biomédicos básicos para establecimientos de salud, R.M. N° 588-2005/MINSA Y RM 895-2006/MINSA
Funciones obstétricas y neonatales en EE.SS.	Directiva para la evaluación de las funciones obstétricas y neonatales en los establecimientos de salud, R.M. N° 1001-2005/MINSA.
	RM N° 178-2011-MINSA Aprueba documento técnico "Definiciones Operacionales y criterios de Programación de los Programas estratégicos: Articulado Nutricional, salud Materno Neonatal, Enfermedades Metaxénicas y Zoonosis, Enfermedades No trasmisibles, Prevención y Control de la Tuberculosis y VIH – Sida y Prevención y Control del Cáncer.
UPS Patología Clínica	Norma Técnica de Salud de la Unidad Productora de Servicios de Patología Clínica, R.M. N° 627-2008/MINSA
UPS Centro Quirúrgico	Norma Técnica de Salud N° 030 MINSA/DGSP V.01 Norma Técnica de los Servicios de Anestesiología , R.M. N° 486-2005 /MINSA RM N°022-2011, que aprueba la NTS N° 089: MINSA-DGSP V.01.
	Guía Técnica para proyectos de arquitectura y equipamiento de unidades de Centro Quirúrgico y Cirugía, R.M. N° 065-2001-SA/DM
UPS Emergencia	Norma Técnica para proyectos de Arquitectura y equipamiento de las unidades de emergencia de establecimientos de salud, R.M. N° 064-2001-SA/DM
	Norma Técnica de Salud de los servicios de emergencia. , R.M. N° 386-2006/MINSA
UPS Diagnostico por Imágenes	PREPUBLICACION Norma Técnica de Salud de la Unidad Productora de Servicios de Diagnóstico por imágenes, R.M. N° 217-2010/MINSA
UPS Hemoterapia	Normas Técnicas para Proyecto de Arquitectura y Equipamiento de Centros Hemodadores, R.M. N° 307-99-SA/DM
	Autorización Sanitaria Centros Hemodadores - NT 011/MINSA/DGSP/V.01, R.M. N° 1191-2006-MINSA
UPS Hemodiálisis	Norma Técnica de Salud de la Unidad Productora de Servicios de Hemodiálisis, R.M. N° 845-2007/MINSA
UPS UCI	Norma técnica para UCI y servicios de cuidados intensivos intermedios, R.M. N° 489-2005/MINSA
UPS Rehabilitación	Norma Técnica de Salud de la Unidad Productora de Servicios de Medicina de Rehabilitación, R.M. N° 308-2009/MINSA
UPS Medicina Nuclear	Norma Técnica de Salud de la Unidad productora de Servicios de Tratamiento del Dolor, R.M. N° 1013-2007/MINSA
UPS Trasplante de órganos	Norma Técnica de Salud para la Acreditación de Establecimientos de Salud Donadores - Trasplantadores, R.M. N° 999-2007/MINSA
Sistema de Referencia	Norma Técnica del sistema de Referencia y Contrareferencia de los establecimientos de salud, R.M. N° 751-2004/MINSA
	Norma Técnica de Salud para Transporte Asistido de pacientes por vía aérea Ambulancias Aéreas, R.M. N° 336-2008/MINSA

Descripción	Norma / Estudio
	Norma Técnica de Salud para Transporte Asistido de pacientes por vía acuática, R.M. N° 337-2008/MINSA
	Normas técnicas de Salud para el transporte asistido de pacientes por vía terrestre, R.M. N° 953-2006/MINSA

7.1.2. NORMAS TÉCNICAS DE ESTRATEGIAS PRIORIZADAS

Estrategia	Norma Técnica
Control de crecimiento y desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> - RM N° 990-2010/MINSA, aprueba NTS N° 087-MINSA/DGSP V.01- - RM N° 178-2011-MINSA Aprueba documento técnico "Definiciones Operacionales y criterios de Programación de los Programas estratégicos: Articulado Nutricional, salud Materno Neonatal, Enfermedades Metaxénicas y Zoonosis, Enfermedades No trasmisibles, Prevención y Control de la Tuberculosis y VIH – Sida y Prevención y Control del Cáncer.
Atención prenatal	<ul style="list-style-type: none"> - N.T.S. N° 063-MINSA/DGSP V.011 Norma Técnica de Salud para la implementación del listado priorizado de intervenciones sanitarias garantizadas para la reducción de la desnutrición crónica infantil y salud materno neonatal, aprobada mediante R.M. N° 193-2008/MINSA. - RM N° 178-2011-MINSA Aprueba documento técnico "Definiciones Operacionales y criterios de Programación de los Programas estratégicos: Articulado Nutricional, salud Materno Neonatal, Enfermedades Metaxénicas y Zoonosis, Enfermedades No trasmisibles, Prevención y Control de la Tuberculosis y VIH – Sida y Prevención y Control del Cáncer.
Inmunizaciones	<ul style="list-style-type: none"> - RM N° 070-2011-MINSA aprueba NTS N° 080-MINSA/DGSP V.01 - RM N° 178-2011-MINSA Aprueba documento técnico "Definiciones Operacionales y criterios de Programación de los Programas estratégicos: Articulado Nutricional, salud Materno Neonatal, Enfermedades Metaxénicas y Zoonosis, Enfermedades No trasmisibles, Prevención y Control de la Tuberculosis y VIH – Sida y Prevención y Control del Cáncer.

7.2. ESTÁNDARES TÉCNICOS

7.2.1. ESTANDARES TÉCNICOS DE PROGRAMACIÓN – CONSULTA EXTERNA

Indicador	Fórmulas de cálculo	Estándar
Utilización de los Consultorios Físicos	$\frac{\text{Número de Consultorios Médicos Funcionales}}{\text{Nº de Consultorios Médicos Físicos}}$	2
Concentración de Consultas	$\frac{\text{Nº Total de Consultas Médicas Acumuladas de Enero a cualquier período}}{\text{Nº Total de Consultantes Acumulados de Enero a cualquier período}}$	Niveles I y II: 3.5 Nivel III: 4 a 5
Rendimiento Hora Médico	$\frac{\text{Número de Consultas Médicas}}{\text{Número de Horas Médico Efectivas}}$	Niveles I y II: 5.0 Nivel III: 4.1 a 4.5
Tiempo Promedio de Atención Médica	$\frac{\text{Horas Médicas Efectivas} \times 60'}{\text{Número de Consultas Médicas}}$	Niveles I y II: 12' Nivel III: 13' a 15'
Promedio Tiempo Espera para Atención en Consulta Médica	$\frac{\text{Total Tiempo en Minutos de Espera para Atención}}{\text{Total de Pacientes Atendidos hasta el mes de reporte}}$	15 Min
Nº de Análisis por Consulta	$\frac{\text{Nº de Análisis de Laboratorio de Enero al mes del reporte}}{\text{Total de Pacientes Atendidos hasta el mes de reporte}}$	Niveles I y II: 0.05 Nivel III: 0.09 a 0.12
Concentración de Sesiones Odontológicas	$\frac{\text{Nº de Sesiones Odontológicas Acumuladas desde Enero a cualquier período}}{\text{Nº de Consultantes de Odontología Acumulados desde Enero a cualquier período}}$	3
Rendimiento Hora Odontólogo	$\frac{\text{Nº de Sesiones Odontológicas}}{\text{Nº de Horas Odontólogo Efectiva}}$	3

FUENTE: Guía del ASIS

7.2.2. ESTANDARES TÉCNICOS DE PROGRAMACIÓN – EMERGENCIA

Indicador	Fórmulas de cálculo	Estándar
Razón de Atenciones Serv. Emergencias por Consultas Médicas	$\frac{\text{Nº de Atenciones de Serv. Emergencia}}{\text{Nº Total de Consultas Médicas}}$	Niveles IV y III: (1:5) Nivel I y II: (1:10)
Promedio de Tiempo de Espera en Emergencia para ser Atendido	$\frac{\text{Total Tiempo en Minutos de Espera Según Prioridad}}{\text{Total Pacientes Atendidos Según Prioridad}}$	10 Min Prior II 20 Min Prior III

FUENTE: Guía del ASIS

Nota: Los dos estándares señalados se encuentra en el anexo 1 de la norma técnica de salud de los servicios de emergencia aprobado CON R.M. 386-2006/MINSA.

7.2.3. ESTANDARES TÉCNICOS DE PROGRAMACIÓN – HOSPITALIZACIÓN

Indicador	Fórmulas de cálculo	Estándar
Porcentaje de Ocupación de Camas	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Pacientes-Día} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ Días Cama disponibles}}$	80-90%
Promedio de Permanencia o Estancia	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Días Estancia de Egresados}}{\text{N}^\circ \text{ Total de Egresos Hospitalarios}}$	Nivel II: 4 Nivel III: 6 a 9
Intervalo de Sustitución	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Días-Cama} - \text{N}^\circ \text{ de Días-Pacientes}}{\text{N}^\circ \text{ Total de Egresos Hospitalarios}}$	<1
Rendimiento Cama	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Egresos} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ total de Camas Disponibles}}$	Nivel II: 6 Nivel III: 3 a 4
	$\frac{\text{N}^\circ \text{ Total de Egresos}}{\text{N}^\circ \text{ total de Camas Disponibles}}$	
Tasa de Cesáreas	$\frac{\text{N}^\circ \text{ Total de Cesáreas} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ Total de Partos}}$	Nivel III: 20% Nivel II: 15%
	$\frac{\text{N}^\circ \text{ Nacidos vivos en el hospital}}{\text{N}^\circ \text{ Nacidos vivos en el hospital}}$	
Cobertura de partos	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Partos} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ Total de gestantes controladas en PCPP}}$	75%

FUENTE: Guía del ASIS

7.2.4. INDICADORES – UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

Indicador	Fórmulas de cálculo	Índice
Porcentaje de Ocupación de Camas	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Pacientes-Día UCI} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ Días Cama disponibles en UCI}}$	90%
Promedio de Permanencia o Estancia	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Días Estancia de Egresados de UCI (vivos o fallecidos en un periodo)}}{\text{N}^\circ \text{ Total de Egresos de UCI (vivos o fallecidos) en el mismo periodo}}$	Nivel III: 5 a 6 Nivel II: 3.5
Intervalo de Sustitución	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Días-Cama} - \text{N}^\circ \text{ de Días-Pacientes}}{\text{N}^\circ \text{ Total de Egresos UCI}}$	1
Rendimiento Cama	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Egresos} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ total de Camas Disponibles}}$	Nivel II: 6 Nivel III: 3 a 4
	$\frac{\text{N}^\circ \text{ Total de Egresos}}{\text{N}^\circ \text{ total de Camas Disponibles}}$	

FUENTE: Guía del ASIS

7.2.5. INDICADORES – CENTRO QUIRÚRGICO

Indicador	Fórmulas de cálculo	Indicador
Rendimiento Sala Operaciones	$\frac{\text{N}^\circ \text{ Operaciones Ejecutadas}}{\text{N}^\circ \text{ Salas Quirúrgicas Operativas}}$	90
Intervalo de Sustitución	$\frac{(\text{Total de horas desde la 1era Intervención Qx. Hasta la salida del último paciente de S. O}) - (\text{Horas Efectivas de uso de Sala})}{\text{N}^\circ \text{ de Pacientes Intervenido}}$	15 Min
Porcentaje de Intervenciones de Emergencia	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Intervenciones de Emergencia} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ Total Intervenciones Quirúrgicas efectuadas}}$	5%
Porcentaje de horas	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Horas Quirúrgicas Efectivas} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ Total de Horas Disponibles}}$	85%

Indicador	Fórmulas de cálculo	Indicador
Quirúrgicas Efectivas	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Horas Quirúrgicas Programadas}}{\text{N}^\circ \text{ de Pacientes Intervenido}}$	

FUENTE: Guía del ASIS

7.2.6. ESTANDARES TÉCNICOS DE PROGRAMACIÓN – DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES

Indicador	Fórmulas de cálculo	Estándar
Promedio de Exámenes Radiológicos / Consulta Externa	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Exámenes Radiológicos solicitados en Consulta Externa}}{\text{N}^\circ \text{ Total de Consultas}}$	Nivel III: 0.10 Nivel II: 0.09
Promedio de Exámenes Radiológicos por Pacientes-Días	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Exámenes Radiológicos solicitados en Hospitalización}}{\text{N}^\circ \text{ Total de Pacientes-Días}}$	Nivel III: 0.10 Nivel II: 0.09
Promedio de Exámenes Radiológicos en el Servicio de Emergencia	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Exámenes Radiológicos solicitados en Emergencia}}{\text{(Emergencia + Urgencia)}} \times \frac{\text{Atenciones Emergencia (Emerg. + Urgencia)}}{\text{Atenciones Emergencia (Emerg. + Urgencia)}}$	0.03

FUENTE: Guía del ASIS

7.2.7. ESTANDARES TÉCNICOS DE PROGRAMACIÓN – REHABILITACIÓN

Indicador	Fórmulas de cálculo	Estándar
Promedio de Análisis de Laboratorio / Consulta Externa	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Procedimientos de Rehabilitación}}{\text{N}^\circ \text{ de Sesiones de Rehabilitación}}$	Nivel III: 3 Nivel II: 2.5

FUENTE: Guía del ASIS

7.2.8. ESTANDARES TÉCNICOS DE PROGRAMACIÓN – LABORATORIO

Indicador	Fórmulas de Calculo	Estandar
Promedio de Análisis de Laboratorio / Consulta Externa	$\frac{\text{Análisis Clínicos solicitados en C. Externa}}{\text{N}^\circ \text{ Total de Consultas}}$	Nivel III: 1.0 Nivel II: 0.7
Promedio Análisis de Laboratorio en el Servicio de Emergencia	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Análisis solicitados en Emergencia}}{\text{N}^\circ \text{ Aten. Emergencia (Emergencia+Urgencia)}}$	0.5

FUENTE: Guía del ASIS

VIII. SECTOR SANEAMIENTO

8.1 PARÁMETROS DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO

COSTOS PERCÁPITA EN EL ÁREA URBANA

Componente	Costo per cápita (US\$/Hab.)
Ampliación del servicio de agua potable (costo total)	297
Ampliación de redes y conexiones de agua potable, sin incluir obras primarias	183
Ampliación del servicio de alcantarillado (costo total)	282
Ampliación de redes y conexiones alcantarillado, sin incluir obras primarias	224
Ampliación tratamiento de aguas servidas	109
Rehabilitación sistema agua potable	38
Rehabilitación sistema alcantarillado	15
Costo de pileta	50
Rehabilitación de los servicios de tratamiento de aguas servidas	17
Costo promedio por medidor instalado (incluye caja y accesorios)	75

* Nota: - Estimación realizada en el año 2009.

- Estos costos per cápita no son líneas de corte, sino son parámetros utilizados para la formulación del PIP y corresponden solo a costos de inversión (no incluye los costos de O & M). Asimismo no incluyen las medidas de reducción de riesgos ni mitigación ambiental.

COSTOS PERCÁPITA EN EL ÁREA RURAL SEGÚN COMPONENTE (Poblaciones menores o iguales a 2000 Hab.)

Componente	Costo per cápita (US\$/Hab.)
Sistemas de abastecimiento de agua potable con conexiones	93
Sistemas de saneamiento con letrinas de hoyo seco	27
Costo de pileta	50
Rehabilitación de sistemas de abastecimiento de agua potable con conexiones.	38

*Nota:

- Estos costos per cápita no son líneas de corte, sino son parámetros utilizados para la formulación del PIP y corresponden solo a costos de inversión (no incluye los costos de O & M). Asimismo no incluyen las medidas de reducción de riesgos ni mitigación ambiental.

- Estimación realizada en el año 2009.

PARÁMETROS PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN EN PROYECTOS DE SANEAMIENTO BÁSICO

Nombre del parámetro	Valor
Volumen de regulación	25% del promedio de consumo diario
Presión de servicio en la red	De 10 a 50 metros de columna de agua
Factores de variaciones de consumo: Máximo anual de la demanda diaria Máximo anual de la demanda horaria	1.3 1.8 A 2.5
Diámetro mínimo de tuberías en la red de agua potable para uso de viviendas	75 mm
Velocidad máxima en tuberías de agua potable	3 m/s
Diámetro mínimo de tuberías en la red de alcantarillado para uso de viviendas.	100 mm
Caudal de contribución al alcantarillado	80% del consumo promedio de agua

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones
www.urbanistasperu.org/me/reglamentonacionaldeedificaciones.htm

COSTOS PROMEDIO DE INVERSIÓN POR HABITANTE POR COMPONENTE DE SANEAMIENTO RURAL - REFERENCIALES

Tipo de letrina	\$US/Hab. (precios de mercado)	Soles/Hab. (precios de mercado)	Factor de corrección precios sociales	Soles/Hab. (precios sociales)	Valor
Letrina de Hoyo seco ventilado	58	160	0,84	134	referencial
Letrina con arrastre hidráulico (con tanque séptico o biodigestor)	208	572	0,84	480	referencial
Letrina compostera (doble cámara)	224	616	0,84	518	referencial

* Tipo de cambio utilizado: 1 \$US = S/. 2.75 – El cálculo de los costos corresponde al año 2011.

IX. SECTOR TRANSPORTES

Los siguientes indicadores de costos de inversión y mantenimiento, representan costos referenciales que actualmente están siendo utilizados en el sector transportes para programas de inversión de caminos vecinales y departamentales.

9.1 PARÁMETROS PARA PROYECTOS DE CAMINOS VECINALES Y DEPARTAMENTALES

SUPERFICIE SIN AFIRMAR (SAF)

COMPRENDE TRABAJOS DE REHABILITACIÓN A NIVEL DE LASTRADO CON MATERIAL PROPIO DE CORTE

Índice Medio Diario (IMD)	Ancho de Calzada (m)	Costo Máximo Referencial Inversión (US\$/Km)		Descripción
		Costa/Sierra	Selva	
< 15 veh./día	3.50 - 4.00	12.000,00	15.000,00	Rehabilitación a nivel de lastrado con obras de conformación de subrasante, intervenciones mínimas en obras de arte y drenaje (reparación de alcantarillas, badenes, cunetas, pontones).
15 < veh./día <30	3.50 – 5.00	15.000,00	18.000,00	Rehabilitación a nivel de lastrado con intervenciones en puentes hasta 15 más en obras de arte y drenaje (reparación de alcantarillas, badenes, cunetas, pontones).
30 < veh./día <50	3.50 – 6.00	20.000,00	25.000,00	Rehabilitación a nivel de lastrado con intervenciones en puentes hasta 20 más en obras de arte y drenaje (reparación de alcantarillas, badenes, cunetas, pontones).

Fuente: Programa de caminos rurales - PROVIAS Descentralizado – El cálculo de los costos corresponde al año 2010.

SAF: corresponde a una superficie a nivel de lastrado o subrasante mejorada

Nota: Corresponde solo a caminos vecinales.

SUPERFICIE AFIRMADA (AF)

COMPRENDE TRABAJOS DE REHABILITACIÓN A NIVEL DE AFIRMADO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA

Índice Medio Diario (IMD)	Ancho de Calzada (m)	Costo Máximo Referencial Inversión (US\$/Km)		Descripción
		Costa/Sierra	Selva	
< 20 veh./día	3.50 - 4.00	15.000,00	20.000,00	Comprende trabajos de recuperación de transitabilidad a nivel de afirmado, rehabilitación de los sistemas de drenaje, señalización y obras de arte menores, sin intervención en la geometría de la vía.
20 < veh./día < 40	3.50 - 4.00	20.000,00	25.000,00	
40 < veh./día < 60	3.50 – 5.50	25.000,00	35.000,00	Rehabilitación a nivel de afirmado de 0,20 - 0,30 m, para carretera de tercer orden (IMD <200), obras de arte significativas, y ampliación de plataforma en zonas críticas.
60 < veh./día < 80	3.50 – 5.50	35.000,00	50.000,00	
80 < veh./día < 100	3.50 – 5.50	50.000,00	65.000,00	
100 < veh./día < 150	3.50 – 5.50	65.000,00	100.000,00	
150 < veh./día < 200	3.50 – 5.50	100.000,00	125.000,00	

Fuente: Programa de Caminos Departamentales – PCD.

* Nota: Corresponde a caminos vecinales y departamentales - El cálculo de los costos corresponde al año 2010.

SUPERFICIE AFIRMADA (AF)
MEJORAMIENTO DEL ESTÁNDAR DE LA SUPERFICIE DE RODADURA, CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE DRENAJE, MEJORAS DE LA GEOMETRÍA, OBRAS DE ARTE Y SEÑALIZACIÓN

Índice Medio Diario (IMD)	Ancho de Calzada (m)	Costo Máximo Referencial Inversión (US\$/Km)		Descripción
		Costa/Sierra	Selva	
< 50 Veh./Día	3.50 - 4.50	45.000,00	60.000,00	Mejoramiento a nivel de afirmado de 0.20-0.30m, para carretera de Tercer orden (IMD<50), obras de arte significativas, y ampliación de plataforma zonas en críticas a 4.50m., construcción de pontones y alcantarillas de Concreto Armado.
50<Veh/Día < 100	3.50 - 5.50	60.000,00	75.000,00	
100<Veh/Día < 150	3.50 - 5.50	75.000,00	125.000,00	Mejoramiento a nivel de afirmado de 0.30 m, con IMD<150, ampliación de plataforma a 5.50 m, obras de arte y construcción de sistemas de drenaje (alcantarillas TMC, pontones de concreto)
150<Veh/Día < 200	3.50 - 5.50	125.000,00	145.000,00	Mejoramiento a nivel de afirmado de 0.30 m, con IMD<200, ampliación de plataforma a 5.50 m, obras de arte y construcción de sistemas de drenaje significativas, construcción puentes de concreto hasta 20 m.

Fuente: PROVIAS Descentralizado / INADE / Gob. Regionales

* Nota: Corresponde a caminos vecinales y departamentales - El cálculo de los costos corresponde al año 2010.

FACTORES DE CORRECCIÓN PROMEDIO PARA VEHÍCULOS LIGEROS (2000-2010)

Código	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
		Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros								
P001	Aguas Calientes	0,992382	0,920195	1,068743	1,075160	1,169200	1,184254	0,936857	0,879831	0,867443	1,050135	1,040737	1,010235
P002	Aguas Claras	1,120729	1,160006	1,095403	1,045593	0,973398	0,953971	0,890315	0,923189	1,050493	1,033557	1,008857	0,932598
P003	Ambo	1,035571	1,102719	1,094765	1,028035	1,011158	1,047825	1,020222	0,979908	1,031114	0,982223	0,952948	0,861338
P004	Atico	0,934263	0,764183	1,000100	1,047885	1,162355	1,221341	1,023835	0,999045	1,141732	1,095546	1,105757	0,864690
P005	Ayaviri	1,036650	0,967293	1,509918	1,121253	1,191289	1,173181	0,957975	0,883276	0,880329	0,996700	0,985409	0,865891
P006	Bagua	1,056196	1,109595	1,169597	1,102517	1,074476	1,024215	0,969664	0,949647	0,955497	1,009393	1,038757	0,876256
P007	Bujama	0,619687	0,582335	0,689777	1,018653	1,661345	1,793992	1,366112	1,514720	1,653584	1,297168	1,217959	1,012960
P039	Mocce	0,988368	0,962589	1,015888	1,097568	1,088704	1,041461	1,020978	0,914061	1,042163	1,045342	1,020761	0,906705
P040	Montalvo	0,952951	0,982183	1,081383	1,089070	1,116355	1,120768	0,979418	0,915982	1,020771	1,048732	1,025820	0,868989
P041	Mórrope	0,882757	0,924620	1,070067	1,124741	1,150790	1,169035	0,882586	0,979860	1,183850	1,101693	1,140363	0,785395
P042	Moyobamba	1,178276	1,138916	1,113240	1,051469	1,033499	0,926456	0,937374	0,928181	0,968301	0,971935	0,942950	0,938618
P043	Nazca	0,998482	0,968412	1,029348	1,054918	1,108427	1,123463	0,924936	0,902211	1,026323	1,026347	1,095925	0,896682
P044	Pacangulla	0,951242	0,972866	1,068221	1,033149	1,067478	1,103852	0,890865	0,949958	1,131137	1,130123	1,126137	0,839516
P045	Pacra	1,110540	1,116333	1,032097	0,874611	1,126100	1,055529	0,916323	0,999696	1,066166	1,025252	1,005852	0,966826
P046	Paita	0,888620	0,846215	0,955639	1,036748	1,152649	1,146220	1,350730	1,066184	1,026845	1,105145	1,089163	0,791592
P047	Pampa Cuéllar	1,049977	0,941641	1,121317	1,130921	1,165483	1,203320	0,967152	0,740558	1,051413	1,022972	1,039633	0,914584
P048	Pampa Galera	1,049449	1,115322	1,189206	1,141811	0,953547	1,044147	0,968588	0,820661	1,029797	1,005944	1,030903	0,927163

Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública
Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01
Anexo SNIP 09

Código	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
		Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros								
P049	Patahuasi	1,154511	0,945466	1,168618	1,091643	1,128276	1,126704	0,924874	0,767332	0,989006	0,952423	1,006260	0,952658
P050	Pedro Ruiz	0,993233	1,029596	1,080265	1,209410	1,101453	1,037956	0,924837	0,913536	0,982339	1,028582	1,004107	0,997269
P051	Piura Sullana	0,920508	0,918587	1,012812	1,067426	1,079278	1,051401	0,996521	0,994501	1,034053	1,082971	1,066464	0,939187
P052	Pomalca	0,769321	0,749243	0,782892	0,831381	0,786013	1,014466	1,793785	0,974946	0,991258	1,017340	1,051915	0,998837
P053	Pomahuanca	0,906348	1,043085	1,080231									
P054	Pozo Redondo	0,918618	0,883502	0,989741	1,057258	1,050785	1,191273	1,046164	1,000733	1,103416	1,048364	1,036116	0,848653
P055	Pucará	0,929663	0,968912	1,081974	1,106895	1,118226	1,060810	0,923353	0,909883	1,036513	1,071227	1,030331	0,937501
P056	Punta Perdida	1,016504	0,741978	1,141825	1,231290	1,206355	1,190819	0,886978	0,597177	1,158515	1,107127	1,283573	1,123881
P057	Quiulla	1,054813	1,085522	1,094876	0,922164	1,007071	1,060803	0,857949	0,958452	1,045872	1,058378	1,023853	0,930233
P058	Ramiro Priolé	0,993362	0,998265	1,019429	1,028051	1,032356	1,019612	0,965779	0,941970	1,024400	0,996099	1,016927	0,965203
P059	Rumichaca	1,313437	1,023745	0,995061	0,826767	1,198725	1,183175	0,864668	0,951512	1,214331	1,028613	1,086110	1,047318
P060	Santa Lucía	1,265383	0,949992	1,293140	1,239950	1,301753	1,048459	1,093066	0,840069	1,165849	1,130071	1,155767	0,847905
P061	Saylla	1,012254	0,962672	1,064325	1,292215	1,179586	1,171810	1,045055	0,979378	0,931480	1,056679	1,067440	0,987959
P062	Serpentín de Pasamayo	1,095463	1,007880	1,022644	1,013634	0,978524	0,993843	0,984806	1,037533	1,080017	0,895230	0,886778	0,852263
P063	Sicuyani	0,971417	0,758596	1,068523	1,111396	1,229779	1,311310	1,031490	0,683282	1,384191	1,019804	1,119919	0,978667
P064	Simbila												
P065	Socos	1,208747	1,059142	0,999469	0,877132	1,075259	1,064181	0,972343	0,965082	1,033340	0,996466	1,008091	0,997567
P066	Tambo Grande	0,883966	0,939828	1,044692	1,119472	1,138508	1,082810	1,093651	1,062226	1,074473	0,953255	0,961313	0,829641
P067	Tomasiri	1,040521	1,044316	1,084451	1,073745	1,064572	1,071234	1,333246	0,957206	0,855623	1,033469	1,028658	0,844004
P068	Tunan	1,010867	1,060881	1,108091	0,966025	1,086967	1,037544	0,817707	0,878406	0,969556	0,927743	1,001607	0,880768
P069	Variante de Pasamayo	0,958010	0,941581	0,982048	0,963565	1,072566	1,124447	0,939651	1,019935	1,135207	1,051909	1,075789	0,877645
P070	Variante de Uchumayo	0,806582	0,620889	0,956525	1,121810	1,146576	1,198611	1,096166	1,089260	1,171095	1,233508	1,129518	0,938597
P071	Vesique	0,814895	0,841455	0,958830	1,068780	1,118806	1,523528	1,020828	1,066687	1,146105	1,100048	1,096971	0,875895
P072	Virú	0,944645	0,927037	0,998822	1,021412	1,100525	1,062779	0,964774	1,053462	1,140958	1,072133	1,092897	0,861916
P073	Yauca	0,920191	0,837839	1,027747	1,055378	1,212323	1,080176	1,007029	1,015024	1,119397	1,099244	1,177167	0,866008
P074	Zarumilla	1,065796	0,985743	1,057975	1,062092	1,208126	1,037788	0,997303	0,955574	0,976400	0,987004	1,011604	1,555471

Fuente: Unidades Peaje PVN
Elaboración: OGPP

FACTORES DE CORRECCIÓN PROMEDIO PARA VEHÍCULOS PESADOS (2000-2010)

Código	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
		Pesados	Pesados	Pesados	Pesados								
P001	Aguas Calientes	1,152056	0,983990	1,013858	1,017953	1,070015	1,106987	1,066392	0,916331	0,917894	0,969064	0,893941	0,936015
P002	Aguas Claras	1,115155	1,063206	1,013084	1,026083	0,960271	0,922331	0,937617	0,980422	1,028749	1,038681	1,028577	1,013063
P003	Ambo	0,975396	1,001856	0,990894	1,022654	1,064697	1,062693	1,084708	1,012073	1,023322	0,979103	0,967478	0,903952
P004	Añico	1,002637	0,967990	1,001283	1,003859	1,053150	1,101172	1,037379	0,991104	1,041947	1,015129	0,997863	0,893016
P005	Ayaviri	1,111406	1,020008	1,264724	1,017185	1,063508	1,094743	1,004545	0,957472	0,973269	0,988975	0,952043	0,872650
P006	Bagua	1,037192	1,038676	1,064756	1,480583	1,035709	0,969377	0,989694	0,951046	1,010844	1,004341	1,005912	0,935287
P007	Bujama	1,023799	0,990646	1,008912	1,029835	1,062501	1,084767	1,057903	1,020938	1,063802	1,008891	1,009929	1,060760
P008	Camaná	0,987878	0,918781	0,980818	1,024526	1,076158	1,138937	1,059435	0,986145	1,048190	1,025378	1,012327	0,919004

Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública
Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01
Anexo SNIP 09

Código	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
		Pesados	Pesados	Pesados	Pesados								
P009	Cancas	1.003327	0.966822	0.999436	1.052351	1.154232	1.039043	1.003725	1.005452	1.017838	1.003000	0.978151	0.923694
P010	Caracoto	1.088225	0.962206	1.025379	1.037511	1.060026	1.058077	1.033234	0.913116	1.006702	0.981624	1.016104	0.935704
P011	Casaracra	1.017211	0.989811	0.972089	1.014503	0.975861	1.016677	1.024040	1.012504	1.055118	1.014133	1.018031	0.969961
P012	Casinchihua	1.228084	1.107520	1.095992	1.081502	1.052918	1.013756	0.956503	0.892909	0.951161	0.933450	0.951626	0.919227
P013	Catac	1.004148	1.032875	1.148238	1.065226	1.068467	0.997205	0.974436	0.926999	0.998365	0.955673	0.978974	0.921448
P014	Cerro de Pasco		1.566990	0.900925	0.978369	1.147177							
P015	Chalhuanca	1.112331	1.074472	1.080783	1.114410	1.118050	0.986149	0.983858	0.938133	0.953677	0.948843	0.983575	0.948397
P016	Chalhuapuzo (El Pedregal)	1.070696	1.105668	1.127595	1.025655	0.950560	0.942942	0.920036	0.948340	0.981226	0.956729	1.027332	1.008267
P017	Chicama	0.995423	0.990930	1.050979	1.071837	1.069606	1.027862	0.998617	0.971290	1.014403	1.045753	1.027710	0.936320
P018	Chilca	0.924254	0.893745	0.965260	1.010401	1.138275	1.170316	1.112000	1.104425	1.085696	1.019542	1.000055	0.947991
P019	Chullqui	0.968934	1.020285	1.016843	1.072139	1.119779	1.066516	1.079471	0.974897	0.974932	0.946290	0.932717	0.873061
P020	Chulucanas	0.999638	1.010383	1.157890	1.160212	1.091797	1.031974	0.991163	0.942327	0.967505	0.969838	0.956877	0.879145
P021	Ciudad de Dios	1.008812	0.960739	1.080950	1.057941	1.106456	1.087975	1.097579	0.958345	0.940683	0.943467	0.968021	0.974525
P022	Corcona	1.051301	1.018810	1.012837	0.949320	0.967974	1.005690	1.066033	0.989782	1.044532	1.011459	1.034433	0.977987
P023	Cruce Bayóvar	0.937815	0.951394	1.025536	1.141136	1.061117	1.037478	1.013926	0.996825	1.027720	1.051864	1.039579	0.923090
P024	Cuculí	0.950059	0.984751	1.402962	1.517595	1.246496	0.969531	1.009785	1.004337	0.920463	0.986391	0.907746	0.880555
P025	Desvío Olmos	1.017454	1.033046	1.049123	2.271120	1.097925	1.035464	0.990143	0.934863	0.987011	0.981228	0.964788	0.990910
P026	Desvío Talara	1.048883	1.003056	1.019170	1.030528	1.033714	1.021900	1.026971	1.017993	1.042366	0.992930	0.957055	0.895397
P027	El Fiscal	1.038485	0.906822	1.083871	1.080024	1.066607	1.184776	1.103372	1.061418	1.105289	1.083050	1.068755	0.950544
P028	El Paraíso	0.973067	0.994277	1.057835	1.057798	1.059652	1.044482	1.006399	1.002848	1.044331	0.992956	0.977690	0.881354
P029	Huacrapuzo	1.152575	1.115503	1.029777	1.001784	0.947483	0.960152	0.961270	0.955024	0.957631	0.972342	1.050900	0.991492
P030	Huarmey	0.933535	0.942690	1.010130	1.088803	1.123693	1.087517	1.029852	1.007590	1.065906	1.008860	1.010062	0.894778
P031	Huillque	1.078885	1.082401	1.122024	1.134512	1.072256	0.904700	0.988543	0.962398	0.960562	0.968604	0.946657	0.927700
P032	Ica	1.024076	1.011173	1.029908	1.022044	1.068010	1.079791	1.043697	1.002446	0.991907	0.944277	0.997216	0.891610
P033	Ilave	1.098290	1.036475	1.042219	1.643594	1.074546	1.072822	0.974334	0.861489	1.014579	0.989874	0.999383	0.886819
P034	Ilo	1.014983	0.977024	0.976785	1.069421	1.036196	1.093447	1.019384	1.045911	0.991919	1.027302	0.989154	0.883206
P035	Jahuay Chíncha	1.044326	1.016959	1.028146	1.000172	1.035235	1.059892	1.016620	1.004540	1.012376	0.970028	1.011518	0.897131
P036	Lunahuaná	1.117705	1.074653	1.072419	1.064922	0.861465	1.070093	1.031545	1.036390	0.998830	0.907237	0.935730	1.045576
P037	Marcona	1.049281	0.999218	0.968928	1.065838	1.084418	1.012221	1.025558	1.108298	0.974742	0.978969	0.932855	1.025148
P038	Matarani	0.844686	0.760509	0.932370	1.136254	1.155390	1.188635	1.161362	1.144690	1.132786	1.090607	1.133596	1.338546
P039	Mocce	0.999739	1.029667	1.110047	1.122763	1.035493	0.963260	0.993512	0.915971	1.082418	1.019173	1.003934	0.917786
P040	Montalvo	1.018973	0.986837	1.004121	1.020575	1.025752	1.081602	1.033640	0.996394	1.049480	1.025485	1.010318	0.880087
P041	Mórrope	0.949054	0.951983	1.014531	1.078873	1.068757	1.029589	1.013005	0.994290	1.043866	1.056761	1.045365	0.906838
P042	Moyobamba	1.100681	0.996518	1.015998	1.076312	1.055468	0.988711	0.990681	0.944552	0.961954	0.980645	0.964170	0.987785
P043	Nazca	0.956162	1.083271	1.105598	1.098732	1.134869	1.145323	1.086919	1.031972	1.094248	1.058282	1.052412	0.971032
P044	Pacangulla	0.949198	0.953274	1.018721	1.338946	1.173096	1.019806	0.993534	0.963591	1.027556	1.056321	1.032569	0.924794
P045	Pacra	1.118314	1.067730	1.065327	0.948125	0.990753	0.959127	0.958425	0.980288	1.021957	1.005330	1.031313	0.976288
P046	Paita	1.018951	0.952383	0.942930	1.041141	1.032175	1.028817	1.379026	1.027868	0.995480	1.018765	0.990450	0.904840
P047	Pampa Cuéllar	1.112577	1.075219	1.080287	1.072265	1.018126	1.112320	0.965437	0.914365	1.024142	0.999119	0.963115	0.886168
P048	Pampa Galera	1.104728	1.114355	1.130416	1.078073	0.945893	1.034742	1.067603	0.916792	0.963632	0.943888	0.936628	0.941910

Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública
Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01
Anexo SNIP 09

Código	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
		Pesados	Pesados	Pesados	Pesados								
P049	Patahuasi	1.089206	1.044719	1.059195	1.025297	1.062170	1.085018	1.026730	0.916007	0.971307	0.926516	0.941959	0.945931
P050	Pedro Ruiz	1.003620	0.964426	1.013598	3.570378	1.043144	1.114995	0.956615	0.944312	0.988379	1.017231	0.987071	1.136902
P051	Piura Sullana	0.971908	0.945697	1.017677	1.050156	1.041486	0.998695	0.991567	1.005043	1.029725	1.076486	1.047890	0.961201
P052	Pomalca	1.028688	0.984591	0.915422	0.911452	0.875076	0.853631	1.121234	1.174516	1.012305	0.999812	1.069298	1.056931
P053	Pomahuanc a	0.979519	1.011112	1.012354									
P054	Pozo Redondo	0.965093	0.959281	1.000901	1.017464	0.993529	1.123378	1.026023	0.989466	1.049956	1.021359	1.014444	0.935085
P055	Pucará	1.067441	1.057953	1.116125	1.051319	1.066838	1.004507	0.951360	0.946114	0.972668	1.003390	0.970048	0.959383
P056	Punta Perdida	1.123175	0.974032	1.114108	1.100241	1.054507	1.150030	0.912521	0.824565	0.999358	0.996328	1.036562	1.009794
P057	Quiulla	1.094620	1.028769	0.994728	0.898368	0.932131	0.980860	0.969740	1.010022	1.032476	1.041747	1.038144	1.036301
P058	Ramiro Prialé	1.292422	0.939355	0.907594	1.086915	1.034067	0.973959	1.026707	0.935233	0.971744	0.907958	0.997630	1.055491
P059	Rumichaca	1.162753	1.022717	1.033297	0.941196	0.983642	0.934395	0.918484	0.947720	1.154767	0.990122	1.044174	1.052340
P060	Santa Lucía	1.089248	1.031527	1.091317	1.097922	1.103856	0.987479	1.049061	0.923008	0.988300	0.979695	0.951238	0.898871
P061	Saylla	1.033154	1.002258	1.048227	1.197009	1.087123	1.085906	1.026910	0.967106	0.969674	0.996550	0.959322	0.913599
P062	Serpentín de Pasamayo	0.984569	1.000589	1.044372	1.053622	1.046078	1.026596	1.012132	1.011370	1.030776	0.984974	0.975315	0.911831
P063	Sicuyani	1.062581	0.970722	1.036539	1.034068	1.039184	1.279381	1.026615	0.894581	1.453616	0.980164	0.945178	0.905259
P064	Simbila												
P065	Socos	1.146400	1.017059	1.019566	0.938151	0.980499	0.950679	0.981700	0.975897	1.036117	1.011057	1.063374	1.020175
P066	Tambo Grande	0.679286	0.793920	1.111716	1.336768	1.248861	1.105966	1.196294	1.225046	1.254410	1.069327	1.005585	0.729283
P067	Tomasiri	1.028449	0.994837	1.008505	1.027927	1.032552	1.091474	1.378336	0.981490	0.928631	1.005755	1.004334	0.878170
P068	Tunan	0.931964	1.004743	1.110132	1.079956	1.030331	0.962541	0.954718	0.958826	0.934054	0.903903	0.924840	0.848276
P069	Variante de Pasamayo	1.547650	1.297654	1.613231	1.442094	1.176629	1.026730	0.966506	0.998111	1.022116	0.857908	0.931199	0.984059
P070	Variante de Uchumayo	0.991809	0.957938	1.049206	1.109913	1.136320	0.982197	1.096105	1.041322	1.076587	1.025323	1.035436	0.976793
P071	Vesique	0.935848	0.938301	0.989097	1.093545	1.098104	1.454017	1.045259	1.008173	1.062021	1.020666	0.998231	0.906764
P072	Virú	0.965911	0.947022	1.001504	1.074519	1.095366	1.012392	1.042734	1.006210	0.945909	0.999724	0.998837	0.906233
P073	Yauca	1.028696	0.991589	1.031376	1.028534	1.081314	1.020634	1.048597	0.993168	1.040947	1.005764	0.996853	0.892818
P074	Zarumilla	0.951598	0.871844	0.961710	0.977700	1.136449	0.959047	0.988594	1.046416	1.012343	1.085088	1.196038	1.754950

Fuente: Unidades Peaje PVN_OGPP

Elaboración: OGPP

**MANTENIMIENTO DE CAMINOS VECINALES
 (ESTO NO ES PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA)**

Tipo de mantenimiento	Costo referencial (\$ / km)
Mantenimiento Rutinario	2.288,12
Mantenimiento Periódico cada 3 años	3.449,96

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones – Dic. 2010 (Costa)

MEJORAMIENTO DE CAMINOS DE HERRADURA

Tipo de intervención	Costo referencial máximo (\$ / Km)
Mejoramiento de caminos de herradura	2.500,00

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Nota: Los datos están en proceso de actualización.

**MANTENIMIENTO DE CAMINOS DEPARTAMENTALES
 (ESTO NO ES PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA)**

Índice medio diario (IMD)	Mantenimiento rutinario (\$/km)	Perfilados		Mantenimiento periódico	
		(\$/Km.)	Frec/Año	(\$/Km.)	C/Año
< 50 veh./día	800	600	0,5	3100- 7400	4
51 > veh./día <150	1000	600	1	3100 - 5000	3
> 150 veh./día	1500	600	1,5	4700 - 7400	3

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Nota: Los datos están en proceso de actualización.

X. NORMAS TÉCNICAS RELACIONADAS CON LA ACCESIBILIDAD Y SEGURIDAD DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD

Tipo de intervención	Aplicación	Norma /Reglamento	Ubicación web
Proyectos que incluyan componentes de infraestructura (*).	Es de aplicación obligatoria para quienes desarrollen procesos de habilitación urbana y edificación en el ámbito nacional, cuyo resultado es de carácter permanente público y privado.	Reglamento Nacional de Edificaciones	http://www.urbanistasperu.org/me/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf
Proyectos de Inversión Pública en los que se considere el componente de infraestructura para servicios de atención al público (**).	La presente Norma establece las condiciones y especificaciones técnicas de diseño para la elaboración y ejecución de obras de edificación, con el fin de hacerlas accesibles y seguras para las personas con discapacidad y/o adultos mayores. Será de aplicación para todas las edificaciones donde se presten servicios de atención al público, de propiedad pública o privada.	Norma A.120 accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores	http://www.vivienda.gob.pe/documentos/documentos_ds_010/1/A120_ACCESIBILIDAD_PARA_PERSONAS_CON_DISCAPACIDAD-Propuesta_final08-04.pdf

(*) Observar en el caso de PIP de Educación, Salud, Industria, Recreación, Deporte, Transporte y (*) Comunicaciones, turismo, entre otros, cuando exista algún componente de infraestructura.

(**) Servicios de atención al público: Actividades en las que se brinde un servicio que pueda ser solicitado libremente por cualquier persona. Son servicios de atención al público, los servicios de salud, educativos, recreacionales, judiciales, de los gobiernos central, regional y local, de seguridad ciudadana, financieros, y de transporte. (Artículo N° 03 de la Norma A.120)

<p>ANEXO SNIP 10 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN</p>

Índice

		Página
I.	Horizonte de evaluación del PIP Indicaciones sobre la definición del horizonte de evaluación.	2
II.	Valor de la recuperación de la inversión Señala cuándo este valor es igual a 0	2
III	Precios sociales Orientaciones sobre cómo debe calcularse los precios sociales de los bienes transables y no transables. Valores del Valor Social del Tiempo, el precio social de los combustibles, el precio social de la mano de obra calificada.	2 2 – 3 3 – 4
IV	Tasa Social de Descuento Valor de la TSD General y Específica para los PIP de servicios ambientales de reducción o mitigación de la emisión de gases de efecto invernadero.	4 – 5
V	Beneficios sociales y metodología de evaluación por tipo de proyectos Orientaciones sobre los rubros que se consideran beneficios sociales y la metodología de evaluación (BC o CE), para Educación, Salud, Alcantarillado, Residuos Sólidos, Agua Potable, Sistemas de Riego, Protección o control de inundaciones, Carreteras, Caminos vecinales, Puentes vehiculares aislados, Caminos de herradura, Energía – distribución, Fortalecimiento Institucional, Sanidad Agraria, servicios ambientales asociados a forestación y reforestación.	5 – 8
VI.	Parámetros de evaluación por tipo de proyectos Factores que se pueden aplicar para corregir los precios de mercado y estimar beneficios.	9 – 15
6.1	Proyectos de Electrificación Rural Factores de corrección para inversión, operación y mantenimiento. Valores de beneficios por abonado, según usos (iluminación, radio, refrigeración), diferenciados en costa, sierra y selva.	9
6.2	Proyectos de Saneamiento Rural Factores de corrección de la inversión para algunos componentes, bienes transables, bienes no transables y Mano de Obra. Valores de beneficios sociales de agua potable y letrinas, diferenciados por costa, sierra y selva; se incluye los gráficos de las funciones de demanda que sustentan las estimaciones.	10 – 12
6.3	Proyectos de Transporte (terrestre, aéreo, fluvial) Factores de corrección para inversión, operación y mantenimiento. Costo modular de operación vehicular por tipo de vehículo, carretera y región. Actualización del valor social del tiempo a usuarios de transporte. Líneas de corte para la evaluación de PIP de reemplazo de puentes de la red vial nacional.	13 – 16

I. HORIZONTE DE EVALUACIÓN DEL PIP

El período de evaluación de un PIP comprende el período de ejecución del proyecto (que puede ser mayor a un año) más un máximo de diez (10) años de generación de beneficios. Dicho período deberá definirse en el perfil y mantenerse durante todas las fases del Ciclo del Proyecto.

Para los tipos de PIP especificados a continuación, el horizonte de evaluación considerará el período de beneficios señalado en la tabla.

Tipo de PIP	Período de beneficios a considerar
Carreteras con Tratamiento Superficial Bicapa - TSB	15 años
Carreteras asfaltadas	20 años
Carreteras a nivel de Afirmado y Sin Afirmar	10 años
Carreteras a nivel de Pavimentos con soluciones básicas	10 años
Carreteras Pavimentadas (flexible y rígido)	20 años
Puentes aislados	20 años
Agua potable y alcantarillado	20 años
Electrificación	20 años

La DGPI podrá aceptar otro horizonte de evaluación cuando éste sea técnicamente sustentado y cuente con la opinión favorable de la OPI responsable de la evaluación del PIP.

II. VALOR DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

En todos los casos en que las inversiones asociadas a un uso específico posean un período de vida útil mayor que el horizonte de evaluación del PIP y no tengan un uso alternativo, el valor de recuperación de dicha inversión será cero (0).

Deberá entenderse como valor de recuperación a una estimación del valor de un activo en el momento en que éste ya no se use en los fines que se había previsto en el PIP.

III. PRECIOS SOCIALES

Los precios sociales que deben tenerse en cuenta para la elaboración de los estudios de preinversión son:

3.1. PRECIOS SOCIALES DE BIENES TRANSABLES

Se denomina bien transable a un bien importable o exportable. Un bien es transable cuando un incremento en la producción que no puede ser absorbido por la demanda interna es exportado, o cuando un incremento en la demanda interna que no puede ser abastecido por la producción interna es importado.

a. Precio Social de Bienes Importables = Precio CIF * PSD + MC + GF

Donde:

- MC : Margen comercial del importador por manejo, distribución y almacenamiento.
GF : Gastos de flete nacional neto de impuestos.
PSD : Precio Social de la Divisa

b. Precio Social de Bienes Exportables = Precio FOB * PSD - GM - GF + GT

Donde:

- GM : Gastos de manejo neto de impuestos
GF : Gastos de flete del proveedor al puerto nacional neto de impuestos
GT : Gastos de transporte nacional al proyecto neto de impuestos
PSD : Precio Social de la Divisa

c. Precio Social de la Divisa = PSD = 1.02 * Tipo de cambio nominal (nuevos soles por US\$ dólar).

Es la valoración de una divisa adicional en términos de recursos productivos nacionales. Discrepa del costo privado de la divisa por la existencia de distorsiones en la economía, tales como aranceles y subsidios.

3.2. PRECIOS SOCIALES DE BIENES NO TRANSABLES

Un bien o servicio es no transable cuando su precio interno se determina por la demanda y oferta internas.

Para el cálculo del precio social de los bienes no transables se debe utilizar los precios de mercado excluyendo todos los impuestos y subsidios.

3.3. VALOR SOCIAL DEL TIEMPO

- a. En la evaluación social de proyectos en los que se considere como parte de los beneficios del proyecto ahorros de tiempo de usuarios, deberá de calcularse dichos beneficios considerando los siguientes valores del tiempo, según propósito, ámbito geográfico y nivel socioeconómico:

i) Propósito Laboral

AREA	Valor del tiempo(S/. Hora)
Urbana	6.44
Rural	4.31

ii) Propósito no laboral.

En este caso se deberá utilizar un factor de corrección a los valores indicados en la tabla anterior, iguala **0.3** para usuarios adultos y **0.15** para usuarios menores.

b. Valor social del tiempo - Usuarios de transporte

Para estimar los beneficios por ahorros de tiempo de usuarios (pasajeros) en la evaluación social de proyectos de transporte, deberá considerarse los siguientes valores de tiempo, según modo de transporte.

Valor Social del Tiempo por Modo de Transporte
 (soles/hora pasajero)

Modo de Transporte	Valor del Tiempo (soles/hora pasajero)	
A. AÉREO		
Nacional		14.39
B. TERRESTRE		
Transporte Interurbano Privado		
Costa		6.73
Sierra		6.84
Selva		6.47
Transporte Interurbano Público		
Lima		5.55
Costa		5.42
Sierra		3.19
Selva		4.17
Transporte Local Privado		
Lima	Urbano	7.40
	Rural	4.89
Costa	Urbano	4.76
	Rural	2.86
Sierra	Urbano	4.58
	Rural	2.17
Selva	Urbano	6.17
	Rural	3.18
Transporte Local Público		
Lima	Urbano	6.15
	Rural	3.13
Costa	Urbano	4.86
	Rural	2.10
Sierra	Urbano	4.48
	Rural	1.98
Selva	Urbano	4.74
	Rural	2.00

Según la Encuesta Nacional de Hogares 2012 - ENAHO 2012¹, se califica como Urbano a los Centros Poblados con 2 000 a más habitantes y rural a los que tienen de 500 a menos de 2 000 habitantes.

En caso de tener evidencias de que la estimación del Valor del Tiempo de los usuarios difiera significativamente de los valores indicados en el presente documento, se podrá estimar valores específicos para cada caso, mediante la realización de encuestas a pasajeros.

3.4. PRECIO SOCIAL DE LOS COMBUSTIBLES

¹ Ficha Técnica de la ENAHO 2012, sobre condiciones de vida y pobreza

Para el cálculo del precio social de los combustibles, se aplicará una corrección al precio de mercado, incluyendo impuestos, de 0.66.

3.5. PRECIO SOCIAL DE LA MANO DE OBRA NO CALIFICADA

Se entiende por mano de obra no calificada a aquellos trabajadores que desempeñan actividades cuya ejecución no requiere de estudios ni experiencia previa, por ejemplo: jornaleros, cargadores, personas sin oficio definido, entre otros.

El precio social de la mano de obra no calificada resulta de aplicar un factor de corrección o de ajuste (ver cuadro) al salario bruto o costo para el empleador de la mano de obra (costo privado).

Factores de corrección o de ajuste

Región Geográfica	Urbano	Rural
Lima Metropolitana	0.86	-
Resto Costa	0.68	0.57
Sierra	0.60	0.41
Selva	0.63	0.49

IV. TASA SOCIAL DE DESCUENTO

La Tasa Social de Descuento (TSD) representa el costo en que incurre la sociedad cuando el sector público extrae recursos de la economía para financiar sus proyectos.

Se utiliza para transformar a valor actual los flujos futuros de beneficios y costos de un proyecto en particular. La utilización de una única tasa de descuento permite la comparación del valor actual neto de los proyectos de inversión pública.

La Tasa Social de Descuento Nominal se define como la TSD ajustada por la inflación.

Tasa Social de Descuento General

La Tasa Social de Descuento General es equivalente a 9 %.

Si la evaluación del proyecto se realiza a precios reales o constantes se debe utilizar la Tasa Social de Descuento General. Si la evaluación se realiza a precios nominales o corrientes se debe utilizar la Tasa Social de Descuento Nominal.

Tasa Social de Descuento Específica para PIP de servicios ambientales de reducción o mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero

Para PIPS de servicios ambientales de reducción o mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero la Tasa Social de Descuento será 4%. Dicha tasa será la única que se aplicará para ese tipo de PIP, cuya cadena funcional programática es la siguiente:

Función 17: Ambiente

División funcional 054: Desarrollo Estratégico, conservación y aprovechamiento sostenible del patrimonio natural

Grupo funcional 0121: Gestión del cambio climático

En el caso de PIP que generen como externalidades servicios ambientales de reducción o mitigación de las emisiones de gases de efectos invernadero, los beneficios asociados a dichos servicios se descontarán con la Tasa Social de Descuento Específica del 4% para agregarse a los beneficios asociados con el servicios sobre el cual se interviene con el PIP que se descontarán con Tasa Social de Descuento General del 9%. La rentabilidad social se demostrará fundamentalmente por los beneficios asociados al servicio.

V. BENEFICIOS SOCIALES Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN POR TIPO DE PROYECTOS

Tipo PIP	Beneficios sociales	Metodología/ Indicador
Educación	- Mayores ingresos económicos	ACE: Análisis Costo Efectividad o Costo Eficacia. <i>Costo social incremental por alumno que recibe el servicio (matriculados)</i>
Salud	- Disminución de costos asociados a atención de salud. <ul style="list-style-type: none"> • Para el Estado (horas de doctores, medicinas, etc.). • Para el usuario (gasto de bolsillo, tiempo). - Menor pérdida de productividad	ACE: Análisis Costo Efectividad o Costo Eficacia <i>Costo social incremental por persona que recibe el servicio</i> - Hospitales: servicios recuperativos - Puestos y Centros de Salud: servicios preventivos.
Alcantarillado	- Reducción de costos en salud debido a eliminación de focos de contaminación.	ACE: Análisis Costo Efectividad o Costo Eficacia. <i>Costo incremental por beneficiario</i>
Residuos sólidos	- Liberación de recursos (gasto en el manejo de los residuos sólidos en la situación sin PIP menos gasto en la situación con PIP). - Reducción de costos en salud debido a eliminación de focos de contaminación.	ACE: Análisis Costo Efectividad o Costo Eficacia <i>Costo social incremental por poblador.</i>
Agua potable	- Recursos liberados para el usuario (costo de aprovisionamiento con fuentes alternativas en la situación sin PIP menos costo de provisión con PIP). - Excedente del consumidor por mayor consumo de agua. - Ahorros en tratamiento de enfermedades al reducir su incidencia	Análisis Beneficio Costo <i>VANS: Valor Actual Neto Social</i> <i>TIRS: Tasa Interna de Retorno Social</i>

Tipo PIP	Beneficios sociales	Metodología/ Indicador
Sistemas de riego	- Valor Neto de la Producción incremental asociado al incremento de la producción, productividad o calidad de los productos.	Análisis Beneficio Costo <i>VANS: Valor Actual Neto Social</i> <i>TIRS: Tasa Interna de Retorno Social</i>
Protección o control de inundaciones (rural / urbano)	- Costos evitados de Reposición de infraestructura pública. - Pérdidas de los beneficios sociales de los usuarios al interrumpirse los servicios públicos, que se evitan. - Costos sociales indirectos asociados con la interrupción de los servicios públicos, que se evitan.	Análisis Beneficio Costo <i>VANS: Valor Actual Neto Social</i> <i>TIRS: Tasa Interna de Retorno Social</i>
Construcción de carreteras	- Excedente del productor	Análisis Beneficio Costo <i>VANS: Valor Actual Neto Social</i> <i>TIRS: Tasa Interna de Retorno Social</i>
Rehabilitación de carreteras	- Ahorros en el sistema de transportes* ²	Análisis Beneficio Costo <i>VANS: Valor Actual Neto Social</i> <i>TIRS: Tasa Interna de Retorno Social</i>
Rehabilitación de carreteras vecinales a nivel de afirmado y sin afirmar	- Beneficios cualitativos	ACE: Análisis Costo Efectividad <i>Costo social por Beneficiario</i>
Mejoramiento de carreteras	- Beneficios Tráfico Normal y Tráfico Desviado: Ahorros en el Sistema de Transportes* - Beneficios Tráfico Generado: Ahorros en el Sistema de Transportes* o Excedente del productor en el caso de vías en corredores con potencial productivo	Análisis Beneficio Costo <i>VANS: Valor Actual Neto Social</i> <i>TIRS: Tasa Interna de Retorno Social</i>

² * **Ahorro en el Sistema de Transportes:** Ahorros de Costos de operación vehicular (COV), ahorros de tiempo de viaje, ahorros de costos de mantenimiento de la vía, reducción de accidentes (gastos evitados), reducción de pérdidas o mermas en la carga transportada

Tipo PIP	Beneficios sociales	Metodología/ Indicador
Mejoramiento de caminos vecinales a nivel de afirmado y sin afirmar con tráfico hasta 50 veh./día y costo de inversión máximo a precios de mercado por km hasta US\$ 45,000 en Costa/ Sierra y hasta US\$ 60,000 en Selva	- Beneficios cualitativos	ACE: Análisis Costo Efectividad <i>Costo social por Beneficiario</i>
Puentes vehiculares aislados	- Ahorros en el sistema de transportes*	Análisis Beneficio Costo <i>VANS: Valor Actual Neto Social TIRS: Tasa Interna de Retorno Social</i>
Caminos de herradura: construcción, rehabilitación y mejoramiento.	- Beneficios cualitativos	ACE: Análisis Costo Efectividad <i>Costo social por Beneficiario</i>
Energía - distribución	- Excedente del consumidor (gasto de aprovisionamiento con fuentes alternativas en la situación sin PIP menos gasto de provisión con PIP).	Análisis Beneficio Costo <i>VANS: Valor Actual Neto Social TIRS: Tasa Interna de Retorno Social</i>
Fortalecimiento institucional	Directos: - Reducción de costos de transacción (demanda). - Reducción de costos de producción de servicios públicos (oferta). Indirectos: - Reducción de precios en mercados relacionados.	Análisis Beneficio Costo <i>VANS: Valor Actual Neto Social TIRS: Tasa Interna de Retorno Social ACE (en casos sustentados y en función a monto de inversión).</i>
Sanidad Agraria	- Reducción de pérdidas de cosechas. - Incremento del VBP. - Productos sanos e inocuos. - Reducción de daños ambientales - Acceso de productos a mercados externos.	Análisis Beneficio Costo: <i>VANS: Valor Actual Neto Social TIRS: Tasa Interna de Retorno Social</i>

Tipo PIP	Beneficios sociales	Metodología/ Indicador
Servicios Ambientales asociados a Forestación y Reforestación (Agricultura)	<ul style="list-style-type: none"> - Protección, Conservación y/o Recuperación del recurso suelo. Excedente del productor - Reducción de la sedimentación de los cursos de agua. Reducción de costos de tratamiento o de daños y pérdidas por probables inundaciones. - Mantenimiento o mejoramiento de la recarga de acuíferos. Beneficios derivados del uso del agua. - Protección de áreas agrícolas y pecuarias. Pérdidas evitadas. 	<p>Análisis Beneficio Costo:</p> <p><i>VANS: Valor Actual Neto Social</i> <i>TIRS: Tasa Interna de Retorno Social</i></p>

* Ahorro en el Sistema de Transportes: Ahorros de Costos de operación vehicular (COV), ahorros de tiempo de viaje, ahorros de costos de mantenimiento de la vía, reducción de accidentes (gastos evitados), reducción de pérdidas o mermas en la carga transportada

VI. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN POR TIPO DE PROYECTO

6.1. PARÁMETROS DE PROYECTOS DE ELECTRIFICACIÓN RURAL

Factores de corrección:

Nombre del parámetro	Valor
Factor de corrección para la inversión ¹ .	0.8309
Factor de corrección para la operación y mantenimiento ² .	0.8475

1. Se aplica al total de la inversión a precios de mercado, siempre que esta no exceda los S/. 6 millones.

2. Se considera como servicio no transable de origen nacional.

Fuente: DGPI

Estimación de beneficios sociales de la electricidad en áreas rurales

Nombre del parámetro	S/. por Abonado por año
Beneficios por Iluminación en Sierra	710.88
Beneficios por Radio y T.V. en Sierra	271.43
Beneficios por Refrigeración en Sierra	0.00
Beneficios por Iluminación en Costa	556.32
Beneficios por Radio y T.V. en Costa	401.22
Beneficios por Refrigeración en Costa	1037.24
Beneficios por Iluminación en Selva	458.84
Beneficios por Radio y T.V. en Selva	260.12
Beneficios por Refrigeración en Selva	623.10

NOTA: Si un PIP sustenta la existencia de beneficios por "usos adicionales", se utilizará el valor de US\$ 0.15109 por Kw.h adicional, actualizado al tipo de cambio vigente a la fecha de formulación del estudio de preinversión.

Fuente: DGPI, actualización valores del estudio "Estrategia integral de electrificación rural" 1999, de NRECA International, Ltd. – Seta.

6.2. PARÁMETROS DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO RURAL

Factores de conversión a precios sociales a nivel de componentes de inversión – Saneamiento

Componente	Factor de corrección
Planta de Tratamiento de agua potable	0.797
Línea de agua potable	0.802
Obras civiles estructuras	0.759
Equipamiento e instalaciones hidráulicas	0.838
Líneas de alcantarillado	0.772
Planta de Tratamiento de Desagüe	0.785

Fuente: DGPI

Factores de corrección de precios de mercado para proyectos de saneamiento – Operación y mantenimiento

Precio Básico	Factor de Corrección
I. Bienes No Transables	0.847
II. Bienes Transables	0.867
III. Mano de Obra Calificada	0.909
IV. Mano de Obra No Calificada ^{1/}	

^{1/} Factores de corrección de los precios de la mano de obra no calificada (Ver ítem 2.5 de este anexo.)
 Fuente: Sector Saneamiento y DGPI

Valores unitarios sugeridos para la estimación de beneficios de un proyecto de agua potable y saneamiento, según regiones geográficas (en S/. /beneficiario-año)

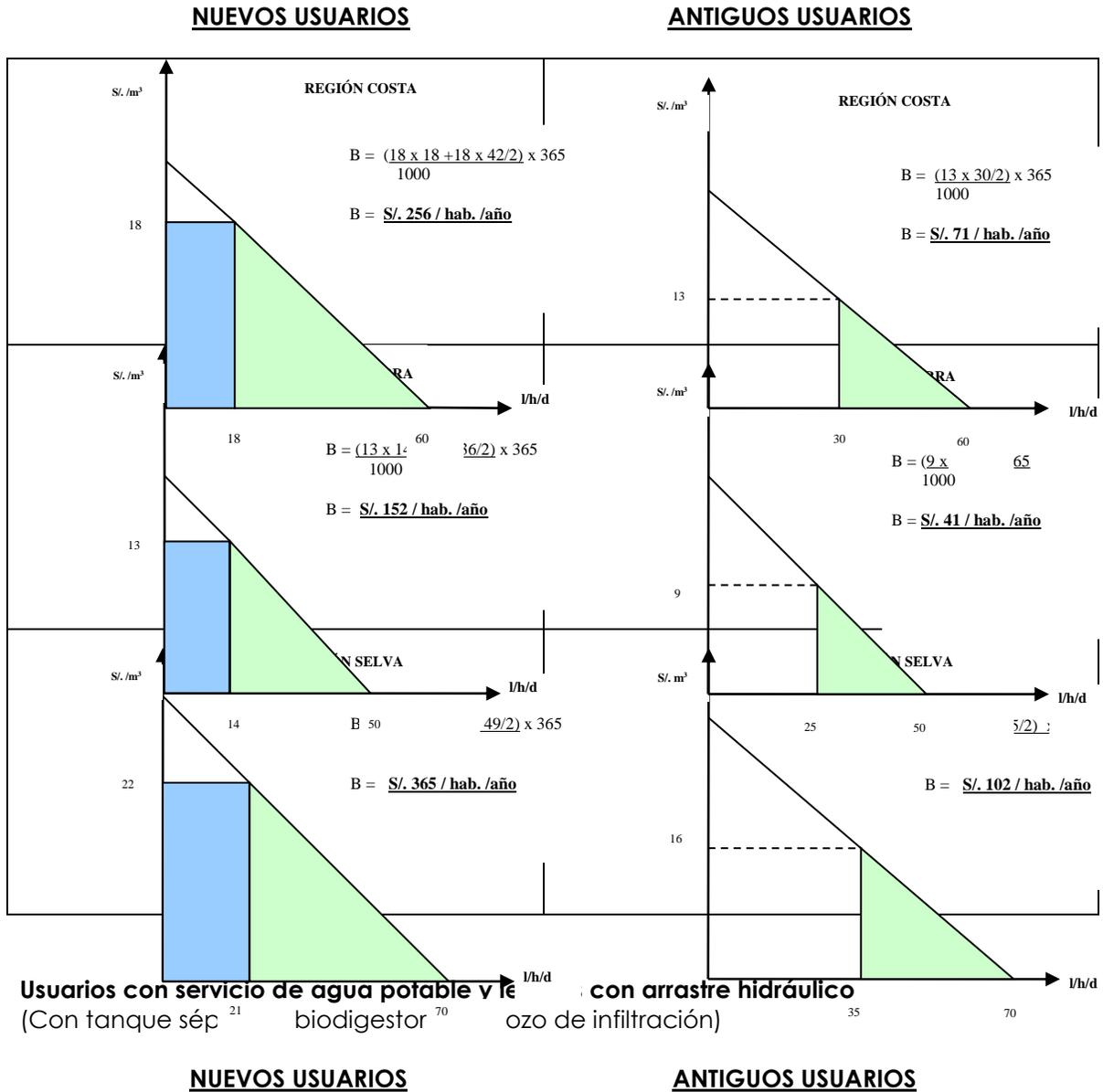
Beneficios, según tipo de sistema de disposición de aguas servidas	Tipo de usuario	Costa	Sierra	Selva
Letrinas sin arrastre hidráulico	Nuevos usuarios	256	152	365
	Antiguos usuarios	71	41	102
Letrinas con arrastre hidráulico	Nuevos usuarios	355	223	486
	Antiguos usuarios	164	110	213

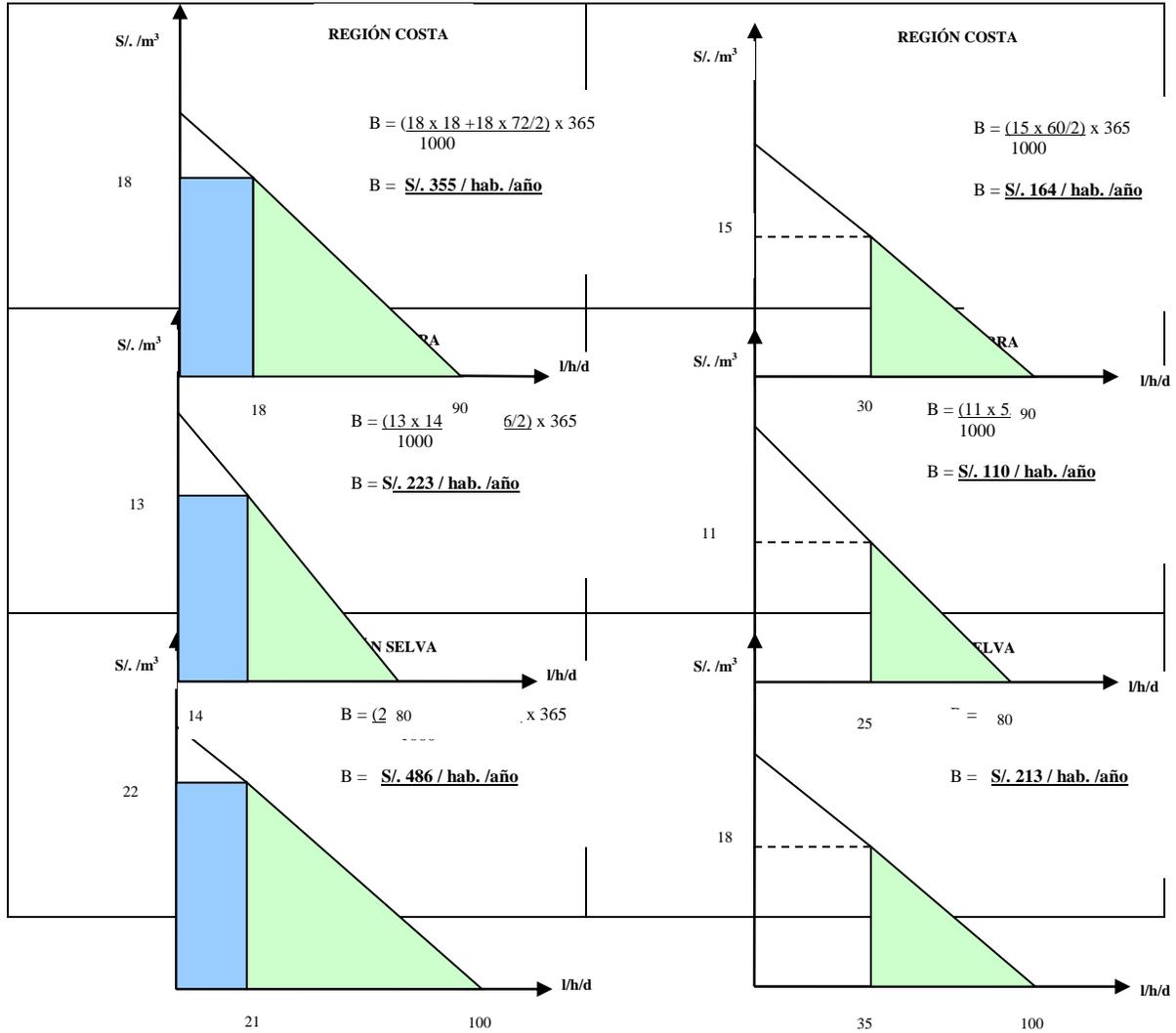
Fuente: DGPI

A continuación se presentarán los gráficos de las funciones de demanda que se utilizaron para estimar los valores unitarios sugeridos. Se construyeron sobre la base de revisión de casos proporcionados por PRONASAR y Amazonía Rural.

Estimación de beneficios sociales para proyectos de agua potable según regiones geográficas

Usuarios con servicio de agua potable y letrinas sin arrastre hidráulico (hoyo seco, compostera).





6.3. PARÁMETROS DE PROYECTOS DE TRANSPORTE (TERRESTRE, AEREO, FLUVIAL)

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA CONVERTIR PRECIOS PRIVADOS EN PRECIOS SOCIALES

Nombre del parámetro	Valor
Factor de corrección para la Inversión	0.79
Factor de corrección para los costos de Mantenimiento y Operación	0.75

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Costo Modular de Operación Vehicular a Precios Económicos US\$-Vehículo-Km

Región	Tografía	Superficie	Estado	Auto	Camta	Bus med	Bus gran	Cam 2e	Cam 3e	Articulado
Costa	A	AFI	B	0,269	0,285	0,609	0,638	0,854	1,094	1,343
Costa	A	AFI	M	0,431	0,383	0,870	0,829	1,525	1,757	1,939
Costa	A	AFI	R	0,301	0,301	0,659	0,671	1,011	1,243	1,475
Costa	A	ASF	B	0,244	0,269	0,522	0,597	0,655	0,895	1,160
Costa	A	ASF	M	0,301	0,309	0,659	0,688	1,061	1,293	1,508
Costa	A	ASF	R	0,260	0,277	0,572	0,630	0,804	1,044	1,293
Costa	A	SAF	M	0,464	0,407	0,932	0,870	1,633	1,865	2,039
Costa	A	SAF	R	0,374	0,334	0,783	0,746	1,268	1,500	1,716
Costa	A	TRO	M	0,521	0,456	1,032	0,953	1,848	2,080	2,229
Costa	A	TRO	R	0,440	0,383	0,895	0,837	1,533	1,765	1,948
Costa	L	AFI	B	0,269	0,285	0,584	0,630	0,845	1,086	1,326
Costa	L	AFI	M	0,431	0,374	0,870	0,821	1,517	1,740	1,915
Costa	L	AFI	R	0,293	0,301	0,646	0,663	1,003	1,235	1,459
Costa	L	ASF	B	0,236	0,269	0,522	0,597	0,646	0,887	1,152
Costa	L	ASF	M	0,301	0,301	0,659	0,680	1,053	1,285	1,492
Costa	L	ASF	R	0,260	0,277	0,572	0,622	0,796	1,036	1,276
Costa	L	SAF	M	0,456	0,399	0,920	0,862	1,624	1,848	2,014
Costa	L	SAF	R	0,358	0,334	0,746	0,738	1,251	1,484	1,682
Costa	L	TRO	M	0,513	0,448	1,019	0,945	1,832	2,055	2,205
Costa	L	TRO	R	0,431	0,374	0,870	0,821	1,517	1,740	1,915
Costa	O	AFI	B	0,269	0,285	0,597	0,638	0,854	1,086	1,334
Costa	O	AFI	M	0,431	0,383	0,870	0,829	1,517	1,749	1,923
Costa	O	AFI	R	0,293	0,301	0,646	0,671	1,003	1,235	1,467
Costa	O	ASF	B	0,244	0,269	0,522	0,597	0,655	0,887	1,152
Costa	O	ASF	M	0,301	0,301	0,659	0,680	1,053	1,285	1,500
Costa	O	ASF	R	0,260	0,277	0,572	0,630	0,804	1,036	1,285
Costa	O	SAF	M	0,456	0,399	0,920	0,862	1,624	1,857	2,022
Costa	O	SAF	R	0,358	0,334	0,758	0,738	1,260	1,492	1,691
Costa	O	TRO	M	0,513	0,448	1,019	0,953	1,840	2,064	2,213
Costa	O	TRO	R	0,431	0,383	0,870	0,829	1,517	1,749	1,923
Selva	A	AFI	B	0,285	0,407	0,671	0,887	1,169	1,550	1,915
Selva	A	AFI	M	0,456	0,513	0,957	1,119	1,915	2,304	2,553
Selva	A	AFI	R	0,317	0,423	0,721	0,928	1,343	1,724	2,055
Selva	A	ASF	B	0,252	0,383	0,584	0,837	0,937	1,326	1,716
Selva	A	ASF	M	0,326	0,431	0,733	0,945	1,392	1,782	2,105
Selva	A	ASF	R	0,277	0,399	0,634	0,870	1,111	1,492	1,865
Selva	A	SAF	M	0,488	0,537	1,019	1,169	2,031	2,420	2,652
Selva	A	SAF	R	0,391	0,464	0,858	1,019	1,624	2,014	2,304
Selva	A	TRO	M	0,545	0,594	1,119	1,260	2,263	2,660	2,859
Selva	A	TRO	R	0,464	0,513	0,970	1,119	1,915	2,304	2,553
Selva	L	AFI	B	0,277	0,293	0,609	0,663	0,887	1,135	1,392
Selva	L	AFI	M	0,448	0,399	0,908	0,862	1,591	1,832	2,014

Costo Modular de Operación Vehicular a Precios Económicos
US\$-Vehículo-Km

Región	Tografía	Superficie	Estado	Auto	Camta	Bus med	Bus gran	Cam 2e	Cam 3e	Articulado
Selva	L	AFI	R	0,309	0,309	0,671	0,696	1,044	1,293	1,525
Selva	L	ASF	B	0,252	0,277	0,547	0,622	0,680	0,928	1,202
Selva	L	ASF	M	0,317	0,317	0,684	0,622	1,102	1,343	1,566
Selva	L	ASF	R	0,269	0,293	0,597	0,655	0,837	1,086	1,334
Selva	L	SAF	M	0,480	0,415	0,957	0,903	1,699	1,939	2,113
Selva	L	SAF	R	0,374	0,350	0,783	0,771	1,318	1,558	1,765
Selva	L	TRO	M	0,537	0,472	1,069	0,995	1,923	2,163	2,312
Selva	L	TRO	R	0,448	0,399	0,908	0,862	1,591	1,832	2,014
Selva	O	AFI	B	0,285	0,399	0,659	0,870	1,152	1,525	1,873
Selva	O	AFI	M	0,456	0,505	0,945	1,102	1,890	2,271	2,503
Selva	O	AFI	R	0,309	0,423	0,709	0,912	1,318	1,699	2,022
Selva	O	ASF	B	0,252	0,374	0,572	0,821	0,920	1,301	1,682
Selva	O	ASF	M	0,317	0,423	0,721	0,928	1,376	1,749	2,064
Selva	O	ASF	R	0,269	0,391	0,634	0,854	1,094	1,467	1,823
Selva	O	SAF	M	0,480	0,529	0,995	1,144	2,006	2,387	2,602
Selva	O	SAF	R	0,383	0,456	0,821	0,995	1,608	1,981	2,254
Selva	O	TRO	M	0,545	0,578	1,106	1,243	2,238	2,619	2,801
Selva	O	TRO	R	0,456	0,505	0,945	1,102	1,890	2,271	2,503
Sierra	A	AFI	B	0,319	0,556	0,749	1,207	1,557	2,048	2,539
Sierra	A	AFI	M	0,491	0,679	1,049	1,490	2,398	2,905	3,313
Sierra	A	AFI	R	0,352	0,581	0,799	1,257	1,748	2,239	2,714
Sierra	A	ASF	B	0,286	0,532	0,649	1,141	1,307	1,798	2,306
Sierra	A	ASF	M	0,352	0,589	0,812	1,282	1,807	2,306	2,764
Sierra	A	ASF	R	0,303	0,548	0,712	1,190	1,490	1,990	2,481
Sierra	A	SAF	M	0,523	0,711	1,124	1,548	2,531	3,039	3,447
Sierra	A	SAF	R	0,425	0,630	0,949	1,365	2,073	2,572	3,014
Sierra	A	TRO	M	0,581	0,769	1,224	1,665	2,797	3,313	3,705
Sierra	A	TRO	R	0,491	0,687	1,061	1,490	2,398	2,905	3,322
Sierra	L	AFI	B	0,294	0,303	0,637	0,691	0,932	1,190	1,465
Sierra	L	AFI	M	0,474	0,417	0,949	0,907	1,673	1,923	2,115
Sierra	L	AFI	R	0,319	0,327	0,699	0,733	1,099	1,357	1,607
Sierra	L	ASF	B	0,262	0,286	0,562	0,649	0,708	0,974	1,265
Sierra	L	ASF	M	0,327	0,327	0,712	0,741	1,157	1,415	1,648
Sierra	L	ASF	R	0,278	0,303	0,612	0,683	0,874	1,141	1,407
Sierra	L	SAF	M	0,507	0,442	1,011	0,949	1,790	2,040	2,223
Sierra	L	SAF	R	0,392	0,360	0,824	0,808	1,382	1,640	1,856
Sierra	L	TRO	M	0,564	0,491	1,124	1,041	2,023	2,273	2,431
Sierra	L	TRO	R	0,474	0,417	0,949	0,907	1,673	1,923	2,115
Sierra	O	AFI	B	0,294	0,425	0,687	0,916	1,215	1,607	1,973
Sierra	O	AFI	M	0,474	0,532	0,999	1,157	1,990	2,389	2,631
Sierra	O	AFI	R	0,327	0,442	0,749	0,966	1,390	1,782	2,123
Sierra	O	ASF	B	0,262	0,392	0,599	0,866	0,974	1,365	1,773
Sierra	O	ASF	M	0,335	0,450	0,762	0,974	1,449	1,840	2,173
Sierra	O	ASF	R	0,286	0,409	0,649	0,899	1,149	1,548	1,923
Sierra	O	SAF	M	0,507	0,556	1,049	1,207	2,106	2,506	2,739
Sierra	O	SAF	R	0,401	0,482	0,862	1,049	1,690	2,081	2,373
Sierra	O	TRO	M	0,572	0,613	1,161	1,307	2,356	2,756	2,947
Sierra	O	TRO	R	0,474	0,532	0,999	1,157	1,990	2,389	2,631

A precios Noviembre 2010
 Fuente: Resultados del Modelo HDM-III

Notas

A	=	Accidentada
L	=	Llana
O	=	Ondulada
ASF	=	Asfaltada
AFI	=	Afirmada
SAF	=	Sin Afirmar
TRO	=	Trocha
B	=	Bueno
R	=	Regular
M	=	Malo

**LÍNEAS DE CORTE PARA LA EVALUACIÓN DE PIP DE REEMPLAZO DE PUENTES
 DE LA RED VIÁL NACIONAL**

Las líneas de corte serán utilizadas para la evaluación de los PIP que apliquen en la elaboración de los estudios los “Contenidos Mínimos Específicos para estudios de preinversión a nivel de perfil de proyectos de inversión pública de reemplazo de puentes en la red vial Nacional” CME N° 16, aprobado con RD N° 002-2013-EF/63.01, y enmarcado en la R.D. N° 008-2012-EF/63.01.

Estas Líneas de Corte han sido establecidas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones³, para establecer si el PIP es rentable socialmente o no. El indicador de costo/efectividad del proyecto será comparado con la línea de corte que le corresponda. Si el indicador del PIP es menor a la línea de corte, es conveniente ejecutar el PIP; si el indicador es mayor a la línea de corte, no es conveniente ejecutar el PIP y si el indicador es igual a la línea de corte, es indiferente ejecutarlo o no.

Líneas de Corte a Precios Sociales – Programa Nacional de Puentes
 (En Dólares Americanos)

Categoría	Rango de Luz (ml)	N° de Vías	US \$ / ml
1	< 50	2	100, 542. 00
2	De 50 a 100	2	96, 364. 00
3	>100	2	85, 962. 50

Fuente: Puentes Ejecutados - PVN - PVD

³ La Oficina General de Planeamiento y Presupuesto del MTC, mediante Oficios N° 328-2013-MTC/09.02, y N° 424-2014-MTC/09/02, comunicó a la DGPI-MEF, estas líneas de corte.

Anexo SNIP 27A
CONTENIDOS MÍNIMOS DEL INFORME DE EVALUACIÓN DE CULMINACIÓN

En el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública, el ciclo de un Proyecto de Inversión comprende 3 fases: Preinversión, Inversión y Post Inversión. En la primera fase se analiza la conveniencia de ejecutar un determinado proyecto, en la segunda se ejecutan aquellos que han sido declarados viables, efectuándose el seguimiento y evaluación correspondiente y en la tercera fase, en la que se producen los bienes y servicios que demandan los beneficiarios, se realiza la evaluación ex post.

En la evaluación ex post se distinguen 4 momentos, la evaluación de culminación, el seguimiento ex post, la evaluación de resultados y el estudio de impactos.

La evaluación de culminación debe realizarse inmediatamente después de concluida la ejecución física del proyecto, para garantizar que esté disponible la información del proyecto y la memoria de las experiencias estén frescas. En la práctica, es una autoevaluación que se lleva a cabo mediante un proceso participativo donde intervienen todos los involucrados en la fases de preinversión e inversión y, de ser posible o necesario, el operador del proyecto (que tendrá a su cargo la fase de post inversión); estará a cargo de la UE y los criterios de evaluación son de eficiencia y sostenibilidad (análisis actualizado).

La evaluación de culminación es obligatoria para todos los proyectos de inversión pública. La aplicación de estos contenidos mínimos, es para aquellos PIP cuyo monto de inversión a precios de mercado sea mayor a la línea de corte sectorial (Sección 3.1.4. de las Pautas Generales). Para los PIP cuyo monto de inversión a precios de mercado se encuentre por debajo de la línea de corte, se aplicará el formato simplificado e instructivo (Anexo 4 de las pautas Generales).

La evaluación de culminación tiene como propósitos:

- El reflejo inmediato de la ejecución para medir la eficiencia de la misma y obtener lecciones y recomendaciones relacionadas con el planeamiento y ejecución de proyectos.
- Analizar las perspectivas de la sostenibilidad del proyecto, en términos de la disponibilidad de los factores necesarios para la adecuada operación y mantenimiento, que posibiliten la entrega oportuna del bien o servicio determinado, concluyendo con las recomendaciones pertinentes incluida la relacionada a la necesidad del seguimiento ex post.

La metodología a utilizar debe estar basada en el análisis de documentos relacionados al proyecto, así como una serie de entrevistas y reuniones personales y grupales (talleres) con quienes intervienen en la ejecución y operación del PIP. Es una evaluación interna, que puede desarrollarse con o sin una consultoría que facilite el proceso.

El informe de la evaluación de culminación se desarrollará de acuerdo al siguiente contenido:

I. RESUMEN EJECUTIVO

Se deberá presentar una síntesis que contemple los siguientes aspectos:

- A. Resumen del proyecto (nombre, objetivos, componentes)
- B. Evaluación de la eficiencia. Resumen de la eficiencia en cuanto a productos, tiempos y costos.
- C. Evaluación de la sostenibilidad. Resumen de los problemas identificados y las recomendaciones.
- D. Lecciones aprendidas.
- E. Recomendaciones.

Incluir información del estudio de preinversión con el que fue declarado viable el PIP, considerar: Código SNIP, nombre, monto de la inversión, Unidad Ejecutora y el plazo de ejecución previsto para la implementación del proyecto, entre otros.

Asimismo, describir el objetivo central y los componentes. Especificar las modificaciones que se hayan dado, sean sustanciales o no.

II. Metodología utilizada

- Presentar un resumen de la metodología y procesos que se ha aplicado para la evaluación de culminación.

III. PROCESO DE EJECUCIÓN DEL PIP

- Especificar las entidades (precisando los órganos), organizaciones, que han intervenido en la fase de ejecución, señalando los roles o funciones que han cumplido.

- Presentar una descripción secuencial de cada uno de los eventos importantes ocurridos durante la ejecución del Proyecto.

IV. EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA

Análisis comparativo de los componentes del proyecto entre lo previsto en el estudio de preinversión con el que fue declarado viable, y lo realmente ejecutado.

Identificación de las diferencias y análisis de las causas de éstas. Se incluirá el análisis de:

a. Logro de los Productos (asociados a componentes).

Comparación entre las metas y características de los productos previstos a lograrse en la fase de ejecución (por ejemplo número de aulas a construir y dimensiones; número de km. de carretera a mejorar y características técnicas), con los productos efectivamente logrados.

Identificación y cuantificación de las diferencias y análisis de las causas.

b. Eficiencia en el tiempo de ejecución del Proyecto

Comparación entre el tiempo de ejecución previsto y el tiempo real empleado a nivel de cada producto, componente o paquete de contratos. Identificación y cuantificación de las diferencias y análisis de las causas.

c. Eficiencia en cuanto al Costo del Proyecto

A nálisis comparativo entre el costo total de inversión prevista del proyecto y el costo total de inversión real del proyecto (a precios privados), a nivel de cada producto, componente o paquete de contratos, identificar y cuantificar las variaciones y sus causas. Analizar el plan de implementación financiero.

Sobre la base de los resultados de la evaluación de la eficiencia a nivel del logro de productos, tiempos de ejecución y costos de inversión, se evaluará la eficiencia global y especificará los problemas de ejecución.

- Incluir una evaluación de la eficiencia en términos generales del proyecto basada en la eficiencia en los tiempos de ejecución y los costos del proyecto.
- Identificar los principales problemas que afectaron la eficiencia en la ejecución del PIP, así como las debilidades y limitaciones en cuanto a la preparación y ejecución del proyecto.

V. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD

Evaluar los factores señalados en el estudio de preinversión (con el que se declaró la viabilidad) que garantizan que el proyecto generará los beneficios y resultados esperados a lo largo de su vida útil, y analizar si los mismos se mantienen o presentan variaciones y en qué medida. Especial interés es la identificación de problemas ocurridos en este periodo, así como los riesgos posibles en la operación y mantenimiento.

VI. LECCIONES APRENDIDAS Y RECOMENDACIONES

Determinar el conjunto de lecciones aprendidas que resultan de la evaluación del proceso de ejecución del proyecto y sobre esta base plantear las recomendaciones correspondientes.

VII. REFERENCIA DE LA INFORMACIÓN Y ANEXOS

- Incluir las referencias sobre la ubicación de la información que se ha utilizado para la elaboración del informe de evaluación, precisando el nombre del responsable del área donde se puede encontrar.
- Anexos conteniendo información adicional útil para el desarrollo de la evaluación de culminación.

Anexo SNIP 27 B
CONTENIDOS MÍNIMOS DEL INFORME DE SEGUIMIENTO EX POST

En el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública, el ciclo de un Proyecto de Inversión comprende 3 fases: Preinversión, Inversión y Post Inversión. En la primera fase se analiza la conveniencia de ejecutar un determinado proyecto, en la segunda se ejecutan aquellos que han sido declarados viables, efectuándose el seguimiento y evaluación correspondiente y en la tercera fase, en la que se producen los bienes y servicios que demandan los beneficiarios, se realiza la evaluación ex post.

En la evaluación ex post se distinguen 4 momentos, la evaluación de culminación, el seguimiento ex post, la evaluación de resultados y el estudio de impactos.

El seguimiento ex post es una evaluación que tiene como propósito asegurar la operación y el mantenimiento adecuado de aquellos proyectos que requieran una atención adicional luego de culminada su ejecución y al inicio de operación.

El seguimiento será realizado por la OPI en coordinación con la entidad responsable de la operación y mantenimiento y se llevará a cabo cuando menos hasta cumplir un año después del inicio de la operación.

Esta evaluación, se realizará solo si es recomendada por la evaluación de culminación.

El informe de seguimiento ex post se desarrollará con el siguiente contenido:

I. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

- Incluir información del estudio de preinversión con el que fue declarado viable el PIP que lo caracterice: Código SNIP, nombre, monto de la inversión, Unidad Ejecutora y el plazo de ejecución previsto para la implementación del proyecto, entre otros.
- Describir el objetivo central y los componentes. Especificar las modificaciones que se hayan dado, sean sustanciales o no.

II. DISPOSICIONES PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Especificar la organización y gestión prevista para la operación y mantenimiento.

Evaluar si ésta se aplica y es adecuada. Si en la práctica se ha modificado, señalar los cambios y las causas de los cambios.

III. DESEMPEÑO INICIAL DE LA OPERACIÓN

Analizar en qué medida el proyecto alcanzó los fines para los que fue ejecutado y de qué manera se está desarrollando tanto la operación como el mantenimiento del mismo en comparación a lo previsto en el estudio de preinversión. El análisis debe contemplar la disponibilidad de recursos necesarios para la operación, incluidos aquellos de carácter financiero. En este acápite se debe considerar también, cómo es que se implementaron las recomendaciones planteadas en la evaluación de culminación.

IV. DEBILIDADES, LIMITACIONES Y RIESGOS DE LA OPERACIÓN Y EL MANTENIMIENTO

Especificar cuáles son las debilidades y limitaciones de la institución, respecto al desempeño de las acciones para la operación y mantenimiento, medidas en términos de organización y disponibilidad de recursos principalmente, incidiendo en las causas que las originaron y en los riesgos que deben afrontar.

V. LECCIONES APRENDIDAS Y RECOMENDACIONES

Como resultado del análisis efectuado en la evaluación de seguimiento ex post del proyecto, y como conclusión del trabajo, a través del conocimiento de la operación del proyecto, se debe sintetizar cuáles son las lecciones aprendidas y las recomendaciones para el mismo proyecto y para otros proyectos de similar naturaleza.

Anexo SNIP 27 C
CONTENIDOS MÍNIMOS DEL INFORME DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS

En el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública, el ciclo de un Proyecto de Inversión comprende 3 fases: Preinversión, Inversión y Postinversión. En la primera fase se analiza la conveniencia de ejecutar un determinado proyecto, en la segunda se ejecutan aquellos que han sido declarados viables, efectuándose el seguimiento y evaluación correspondiente y en la tercera fase, en la que se producen los bienes y servicios que demandan los beneficiarios, se realiza la evaluación ex post.

En la evaluación ex post se distinguen 4 momentos, la evaluación de culminación, el seguimiento ex post, la evaluación de resultados y el estudio de impactos.

Se llevará a cabo en el periodo comprendido entre tres y cinco años, desde el inicio de la operación del proyecto; el tiempo apropiado dependerá del periodo de maduración del proyecto y de las características propias de éste. La Unidad Formuladora realizará esta evaluación mediante la contratación de un Evaluador Externo Independiente (consultoría).

Esta evaluación es obligatoria para todos los PIP cuyo monto de inversión sea mayor a la línea de corte sectorial (Sección 5.1.3. de las Pautas Generales). Se evaluará una muestra de los PIP cuyo monto de inversión se encuentre por debajo de la línea de corte sectorial, aplicando los presentes contenidos mínimos.

La evaluación de resultados es una evaluación ex post integral que utiliza cinco criterios; pertinencia, eficiencia, eficacia, impacto y sostenibilidad y tiene como objetivo servir a los dos propósitos principales de la evaluación ex post del PIP:

- i) Retroalimentación a través de las lecciones y recomendaciones para mejorar la administración y desempeño de la inversión pública.
- ii) Transparencia del proceso y los resultados de la inversión pública.

El informe de evaluación de resultados se desarrollará de acuerdo con los siguientes contenidos:

I. ASPECTOS GENERALES

a. Resumen Ejecutivo:

Se deberá presentar una síntesis que contemple los siguientes aspectos:

- Resumen del proyecto (nombre, objetivos, componentes)
- Evaluación de la pertinencia. Resumen de la relevancia del PIP dentro de las políticas y prioridades del sector, la satisfacción de las necesidades de los beneficiarios, la validez de la estrategia y la gestión de los riesgos más importantes.
- Evaluación de la eficiencia. Resumen de la eficiencia en cuanto a logro de productos (asociados a componentes), tiempos de ejecución y costos de inversión.
- Evaluación de la eficacia. Resumen de la evaluación de la operación y utilización de los productos, el logro del objetivo central, la rentabilidad social.
- Evaluación de Impactos Directos. Resumen de la evaluación de los impactos directos previstos, de los impactos directos negativos y de los impactos directos no previstos.
- Evaluación de la sostenibilidad. Resumen de los problemas identificados y propuestas para garantizar la sostenibilidad del PIP.
- Conclusiones, Recomendaciones y Lecciones aprendidas.

b. Participantes en la Evaluación de Resultados:

Señalar las instituciones y los órganos que han participado en la evaluación de resultados indicando sus aportes. Detallar la organización del Evaluador Externo Independiente y los participantes (nombres, especialidades, funciones).

c. Resumen del Proyecto:

- Información General: Código SNIP, nombre del PIP, UE prevista, fecha de declaración de viabilidad, monto de inversión declarado viable, monto de inversión modificado, de ser el caso, monto de inversión ejecutado, fecha de culminación del PIP, fecha de inicio de operaciones.

- **Objetivo Central y Componentes:** Describir el objetivo central y los componentes del proyecto tal como fue declarado viable y, de ser el caso, especificar las modificaciones que se hubiesen dado.
 - **Problemas, Causas y Efectos:** Resumir el diagnóstico y el planteamiento del problema, sus causas y efectos. Incluir el árbol de causas-problemas-efectos y el árbol de medios-objetivos-fines.
- d. **Marco Lógico Ajustado para la Evaluación de Resultados** Incluir el marco lógico que servirá de base para la evaluación de resultados; los ajustes pueden ser a los objetivos, a los indicadores y metas, así como a los supuestos.
- e. **Ciclo del PIP:**
- Descripción secuencial de los principales eventos (hitos) de las fases de preinversión, inversión y postinversión hasta la fecha de la evaluación de resultados. Descripción de la organización prevista para la fase de ejecución.
- f. **Aspectos Metodológicos:**
- Describir brevemente la metodología de evaluación; señalar las interrogantes específicas que se han aplicado; indicar los instrumentos y métodos utilizados para la recolección y análisis de información e incluir lista de los principales documentos revisados.

II. EVALUACIÓN DE LA PERTINENCIA

- a. **Relevancia dentro de las políticas y prioridades del sector:**
- Análisis de la consistencia del objetivo central del PIP con las políticas y prioridades del sector, con el contexto actual a nivel local, regional y nacional. Señalar los cambios que pudiesen haberse dado desde la declaración de viabilidad y analizar si sigue siendo el PIP relevante en el nuevo contexto.
- b. **Satisfacción de las necesidades y prioridades de los beneficiarios:**
- Análisis del comportamiento de la demanda para verificar si es consistente con las proyecciones realizadas en la preinversión, así como de las causas que expliquen las variaciones.
- Análisis de la satisfacción de los beneficiarios directos con los bienes y servicios que reciben en la fase de post inversión.
- c. **Validez de la estrategia del proyecto:**
- Conocer si la estrategia utilizada para la ejecución del proyecto fue la más adecuada, comparando los contextos observados en el estudio de preinversión y el contexto del momento en que se ejecutó el proyecto. Asimismo, determinar si las actividades y componentes son consistentes con el objetivo central y los fines.
- d. **Gestión de los riesgos importantes:**
- Analizar si el proyecto, consideró los riesgos importantes y si se tomaron las medidas para minimizarlos, incluyéndolos en el PIP o en los supuestos.

III. EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA

En los casos que el proyecto cuente con evaluación de culminación, considerarla como punto de partida, complementándola con el punto de vista propio del Evaluador Externo Independiente, caso contrario realizar esta evaluación y comprobar si el proyecto se ejecutó de acuerdo a los siguientes términos:

- a. **Logro de los Productos (asociados a componentes):**
- Comparación entre las metas y características de los productos previstos a lograrse en la fase de ejecución (por ejemplo número de aulas a construir y dimensiones; número de km de carretera a mejorar y características técnicas), con los productos efectivamente logrados. Identificación y cuantificación de las diferencias y análisis de las causas.
- b. **Eficiencia en el tiempo de ejecución del Proyecto:**
- Comparación entre el tiempo de ejecución previsto y el tiempo real empleado a nivel de cada producto, componente o paquete de contratos. Identificación y cuantificación de las diferencias y análisis de las causas.
- c. **Eficiencia en el Costo del Proyecto:**
- Comparación entre el costo total de inversión del proyecto previsto y el costo total de inversión real del proyecto (a precios privados), a nivel de cada producto, componente o paquete de contratos, identificar y cuantificar las variaciones y sus causas. Analizar el plan de implementación financiero.

d. Eficiencia Global:

Evaluar cuál ha sido la eficiencia global en la ejecución del proyecto, combinando el nivel de logro de los productos, el tiempo de ejecución y los costos incurridos en la fase de inversión.

e. Problemas de Ejecución:

Identificar los principales problemas que afectaron la eficiencia en la ejecución del PIP, así como las debilidades y limitaciones en cuanto a la preparación y ejecución del proyecto. Determinar cuáles han sido los problemas más importantes, que han afectado cada una de las fases, preinversión, inversión y postinversión. Asimismo, considerar las principales debilidades y limitaciones de la Unidad Ejecutora.

IV. EVALUACIÓN DE LA EFICACIA

Evaluar si el objetivo central del proyecto ha sido alcanzado. Esta evaluación se realizará en los términos siguientes:

a. Operación y Utilización de los productos generados en la fase de inversión

Analizar si los productos están siendo operados y utilizados tal como se concibió en el estudio de preinversión, señalando cuál es el nivel de uso de la capacidad instalada. Si existiese diferencias analizar las causas. Si la operación y utilización tienen problemas, analizar cómo se puede mejorar la situación a futuro.

b. Logro del Objetivo Central ó Propósito del Proyecto

En qué proporción se logró (o se espera lograr) el objetivo central del proyecto (en términos de metas). De existir variaciones (positivas o negativas) explicar las causas de las mismas.

c. Rentabilidad Social

Determinar cómo han variado los indicadores de la rentabilidad social del proyecto considerando la información real sobre los costos, (inversión, operación y mantenimiento), período de ejecución, fecha de inicio de operaciones, demanda efectiva, beneficios generados, entre otros. Si existiesen diferencias analizar las causas.

d. Eficacia Global

Medir en términos generales cual ha sido la eficacia global del proyecto teniendo en consideración el nivel de operación y utilización de los productos, el logro del objetivo central y la rentabilidad social, destacando los factores que más influenciaron positiva o negativamente.

V. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DIRECTOS

Determinar cuáles son los impactos directos del proyecto, tanto positivos como negativos, previstos y no previstos; el nivel de profundidad del análisis dependerá de las necesidades del proyecto, disponibilidad presupuestal y tiempo. Es necesario estimar órdenes de magnitud de los cambios atribuibles al proyecto. La evaluación se efectuará en los siguientes términos:

a. Impactos Directos Previstos:

Analizar si se alcanzaron los impactos directos (asociados con los fines directos) previstos y cuál fue la contribución del proyecto. De ser el caso, identificar acciones para maximizar los impactos directos previstos.

b. Impactos Directos Negativos e Impactos Directos No Previstos:

Identificar los impactos directos negativos que está generando el PIP, las medidas que se han adoptado para minimizarlos las acciones que se deberían implementar.

Identificar impactos directos positivos que no se hayan previsto y las acciones necesarias para maximizarlos.

VI. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD

Evaluar si el proyecto se encuentra operando con normalidad de acuerdo a lo previsto en el estudio de preinversión. Si el proyecto cuenta con evaluación de culminación y con el seguimiento ex post, estas evaluaciones constituirán la base de esta evaluación, sin embargo es de precisar que no la limitarán. La evaluación se efectuará en términos de:

a. Operación y mantenimiento:

- Analizar las condiciones físicas y funcionales de los productos generados en la fase de ejecución, las estrategias y prácticas de mantenimiento. Identificar los problemas y limitaciones para una correcta operación y mantenimiento y formular recomendaciones.
- b. Capacidad técnica y gerencial del operador:
- Analizar si los arreglos institucionales para esta fase están funcionando, si el operador dispone de las capacidades técnicas y administrativas necesarias. Si las capacidades fuesen insuficientes, analizar las causas y proponer recomendaciones para mejorar la gestión.
- c. Sostenibilidad Financiera:
- Analizar si se está cumpliendo con las previsiones del financiamiento de los costos de operación y mantenimiento, con qué fuentes se están cubriendo dichos costos, si los recursos disponibles son suficientes, si están asegurados para el período de vida útil. De existir problemas, analizar causas y proponer recomendaciones.
- d. Gestión de Riesgos:
- Analizar si existen riesgos de desastres o conflictos para el proyecto, si éstos fueron identificados en la fase de preinversión y se adoptaron medidas para reducirlos.
- Si surgieron otros riesgos durante la fase de inversión o en la postinversión, analizar las causas y medidas para reducirlos.
- e. Sostenibilidad Global:
- Sobre la base del análisis anterior analizar cuál es el grado de sostenibilidad del proyecto, precisar los factores que influyeron; si hubiese problemas, analizar acciones para mejorarla.

VII. CONCLUSIONES

Resumir la evaluación de resultados, de acuerdo a los cinco criterios utilizados.

VIII. RECOMENDACIONES

Una recomendación sugiere una acción concreta a alguien. Las recomendaciones deben estar orientadas a un aspecto específico de cada una de las fases del proyecto (preinversión, inversión y postinversión), señalando el órgano competente de aplicación. Las recomendaciones deben servir para mejorar la eficacia, los impactos y la sostenibilidad del PIP evaluado, la pertinencia, eficiencia, eficacia, impactos y sostenibilidad de otros PIP o a nivel de formulación de políticas.

IX. LECCIONES APRENDIDAS

Una lección es una enseñanza. Las lecciones aprendidas surgen como consecuencia de los aspectos positivos y negativos encontrados en la evaluación de resultados. Deberán ser generalizables y aplicables a proyectos similares, sugiriendo medidas concretas y destacando en qué situaciones se pueden aplicar.

X. INFORMACIÓN Y ANEXOS

Indicar las referencias donde se ha obtenido la información detallada que sustenta el informe, así como las fuentes de información y el nombre del responsable de su administración. Incluir como anexos toda la información que pueda ser necesaria para sustentar cada uno de los puntos considerados en esta evaluación de resultados.

<p>Formato SNIP 27 D FORMATO SIMPLIFICADO DE LA EVALUACIÓN DE CULMINACIÓN</p>

1. Datos Generales del PIP

- 1.1. Código SNIP
- 1.2. Nombre del PIP
- 1.3. Fecha de declaración de viabilidad
- 1.4. Monto de inversión declarado viable
- 1.5. Monto de inversión ejecutada
- 1.6. Unidad Ejecutora prevista
- 1.7. Plazo de ejecución previsto para la implementación del proyecto

2. Metodología para la evaluación de culminación

- 2.1. Nombre de la Unidad Ejecutora
- 2.2. Responsable de la Unidad Ejecutora
- 2.3. Responsable de la Evaluación de Culminación: nombre, tel./fax, correo electrónico
- 2.4. Participantes de la evaluación de culminación

	Nombre	Modalidad de Participación			
		Taller	Entrevistas	Documentos	No Participa
UE					
UF					
OPI					
Operador					
Contratista					
Supervisor					
Otras					

2.5. Consultorías contratadas: () Si () No

3. Comparación entre Productos (asociados a componentes) Previstos y Reales

3.1. Comparación cuantitativa / cualitativa de los principales productos del proyecto

Principales Componentes del Proyecto	Cantidad (Número, dimensión física, etc.)		Calidad (Capacidad de producción, etc.)	
	Prevista	Actual	Prevista	Actual

Nivel de Ejecución de Componentes = Componentes Ejecutados / Componentes Previstos

- () Mayor que 1.0 (el valor calculado) _____
- () Igual que 1.0
- () Menor que 1.0 (el valor calculado) _____
- () No se puede calcular

3.2. Principales causas de variaciones

4. Eficiencia en el Tiempo de Ejecución del Proyecto

4.1 Comparación del tiempo de ejecución previsto y real

	Previsto			Actual			Relación Actual / Previsto
	Inicio	Fin	Periodo (meses)	Inicio	Fin	Periodo (meses)	
Tiempo Global de Ejecución							
Tiempo de ejecución por principales actividades							

Eficiencia en el Tiempo de Ejecución = Nivel de Ejecución de Componentes x (Periodo Previsto / Periodo Actual)

- () Mayor que 1.0 (el valor calculado) _____
- () Igual que 1.0
- () Menor que 1.0 (el valor calculado) _____
- () No se puede calcular

4.2. Principales causas de variaciones (demoras)

5. Eficiencia en el Costo del Proyecto

5.1 Comparación del costo previsto y real

(En Nuevos Soles)

	Estudio Pre inversión	Expediente Técnico	Monto Ejecutado	Relación Actual / Previsto
Costo Global de Ejecución				
Costo por productos (componentes)				

Eficiencia en el Costo = Nivel de Ejecución de Componentes x (Costo Previsto / Costo Actual)

- () Mayor que 1.0 (el valor calculado) _____
- () Igual que 1.0

Menor que 1.0 (el valor calculado) _____

No se puede calcular

5.2 Principales causas de variaciones

6. Eficiencia Global

6.1. Eficiencia Global: Opción A

Eficiencia Global = Nivel de Ejecución de Componentes x (Periodo Previsto / Periodo Actual) x
(Costo Previsto / Costo Actual)

Mayor que 1.0 (el valor calculado) _____

Igual que 1.0

Menor que 1.0 (el valor calculado) _____

No se puede calcular

6.2. Eficiencia Global : Opción B

Eficiencia Global

Eficiencia en el Tiempo

Eficiencia en el Costo

<input type="checkbox"/>	Alta	Más que 1.0	Más que 1.0
<input type="checkbox"/>	Media	Más que 1.0	Menos que 1.0
<input type="checkbox"/>	Media	Menos que 1.0	Más que 1.0
<input type="checkbox"/>	Baja	Menos que 1.0	Menos que 1.0
<input type="checkbox"/>	No se puede calcular		

7. Principales Problemas, Limitaciones y Debilidades de Ejecución

Aplica		Categoría / Descripción
Si	No	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Calidad de los estudios de preinversión y el expediente técnico.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Administración del proyecto
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Modalidad de ejecución
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disponibilidad de recursos técnicos, financieros y humanos de la UE.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disponibilidad de materiales de construcción
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Disponibilidad de contratistas capacitados
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Condiciones externas: clima, desastres naturales, conflictos sociales, cambios en las políticas gubernamentales / regulaciones, etc.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Otros.

8. Evaluación de Sostenibilidad

8.1 Situaciones actuales del Proyecto

- (a) Liquidación
- (b) Transferencia
- (c) Operación
- (d) Utilización (Producción por el proyecto)

8.2. Riesgos identificados de la operación

Aplica		Aspectos / Descripción de los Riesgos
Si	No	
()	()	Transferencia al operador.
()	()	Capacidad técnica del Operador
()	()	Aspecto financiero de la operación
()	()	Aspecto institucional y legal de la operación
()	()	Participación de la comunidad y/o usuarios a la operación
()	()	Insuficiencia o falta de demanda
()	()	Otros.

9. Lecciones Aprendidas y Recomendaciones

9.1. Lecciones aprendidas que puede ser generalizadas y aplicadas a los proyectos similares

9.2. Recomendaciones

- (a) Acciones recomendadas para el proyecto incluyendo el seguimiento ex post
- (b) Otras acciones recomendadas

Anexo SNIP 27 E
MODELO DE TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS

**ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DEL PROYECTO DE
INVERSIÓN PÚBLICA "XXXXXXXX" – CÓDIGO SNIP XXXX**

I. Antecedentes:

El Proyecto de Inversión Pública (PIP) "XXXXXXXX" (Código SNIP XXXX), tuvo como objetivo central "XXXXXX" y consideraba la implementación de:

- i) Componente 1
- ii) Componente 2
- iii) :
- iv) :

(Descripción breve de las características e historia del proyecto a ser evaluado. Por ejemplo: ¿Cómo fue concebido? ¿Cuál fue el problema a resolver? ¿Quiénes son los beneficiarios? ¿Cuál es el área de influencia? ¿Cuándo realizaron el estudio de preinversión y la declaración de viabilidad? ¿Cómo y cuándo se ha ejecutado y culminado? ¿Cómo se ha operado hasta la fecha? ¿Cuándo realizaron la evaluación de culminación y qué conclusiones se han tenido?).

II. Objetivo:

Elaborar un estudio de evaluación de resultados del PIP "XXX", aplicando los contenidos mínimos y las pautas de orientación para la elaboración de evaluación de resultados de proyectos de inversión pública.

III. Alcances de la consultoría

El consultor realizará la evaluación de resultados del proyecto según los Contenidos Mínimos para la Evaluación de Resultados (Ver Anexo 3). El alcance del estudio incluye el desarrollo de los contenidos mínimos, así como las preguntas particulares y los temas específicos señalados en los siguientes párrafos; los consultores podrán proponer modificaciones y agregados a los ítems que se consideren necesarios.

El consultor elaborará el estudio de evaluación de resultados tomando como base las Pautas Generales para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública, Sección 5 (en adelante denominada Pautas Generales).

Los siguientes temas deberán ser investigados en profundidad complementariamente a las preguntas de evaluación presentadas en las Pautas Generales, Sección 5.

(Indicar la lista de preguntas o temas específicos. Evite duplicidades con las preguntas estándares que se incluyen en las Pautas Generales. El número de preguntas específicas no deben ser más de diez. Cada pregunta puede ser ligada con uno o más de los cinco criterios de evaluación.)

Ejemplos;

- Con base en el consumo unitario de energía eléctrica por tipo de usuario, ¿existe correspondencia entre la demanda proyectada, la demanda real y el dimensionamiento de la infraestructura eléctrica? (Pertinencia / Eficacia).
- ¿Se considera que el sistema de referencia del Red de Salud funciona adecuadamente y si su fortalecimiento debió considerarse en el PIP? ¿De qué manera las intervenciones consideradas (si las hubo) o la ausencia de éstas, han cambiado la situación de la red de servicios de salud e influenciado la operación y los efectos del Hospital? (Pertinencia / Eficacia / Impacto).
- ¿Qué porcentaje de los usuarios conectados al alcantarillado han instalado el módulo de saneamiento en la casa? ¿Cómo facilitar la instalación de los módulos? (Eficacia).
- ¿En qué medida el proyecto de carretera contribuyó o contribuirá al desarrollo agrícola, comercial y turístico de la zona? ¿Cómo se puede maximizar tales impactos? (Impacto).
- ¿Qué tipo de artefactos eléctricos son utilizados por los abonados y en qué medida (cuántas horas al día)? ¿Qué beneficios se han generado por estos nuevos usos de la energía en el desarrollo productivo? (Impacto).

- ¿A cuánto asciende el costo de operación y mantenimiento mensual, semestral y anual del sistema eléctrica rural por el Proyecto?, ¿Cuál es la estructura de costos de operación y mantenimiento? ¿La estimación del costo de operación y mantenimiento fue acertada? (Sostenibilidad).
- ¿El presupuesto asignado por la DIRESA es suficiente para operar y mantener el Hospital? En caso de no ser suficiente, ¿Cuánto adicional se necesita para operar y mantener el hospital? (Sostenibilidad).
- ¿Cuál es el nivel de compromiso de la población para el buen uso del sistema condominial de alcantarillado? ¿Fue el sistema condominial la mejor opción para el proyecto? ¿Los Comités de Agua y Saneamiento formulados por el proyecto están activos y siguen funcionando según lo previsto? (Sostenibilidad).

IV. Metodología de Trabajo:

La consultoría deberá realizarse teniendo en cuenta los siguientes lineamientos:

- i. Se recopilarán y revisarán los documentos previos relacionados al proyecto para cada una de las etapas del ciclo de inversión; preinversión, inversión (ejecución) y postinversión (operación). Estos documentos servirán de fuente fundamental para la elaboración de la evaluación.
- ii. La evaluación se desarrollará sobre la base de los cinco criterios establecidos en las Pautas Generales, en la Sección 5.
Los cuales son: pertinencia, eficiencia, eficacia, impacto y sostenibilidad.
- iii. Se deberá desarrollar el trabajo encomendado en estrecha coordinación con XXXXXXXX.
- iv. Las actividades de la consultoría se desarrollarán en el marco de un Plan de Trabajo a ser aprobado por la supervisión del estudio.
- v. El consultor revisará el marco lógico del PIP (Anexo XX) y propondrá en el Primer Informe los métodos de recopilación de datos de los indicadores.
- vi. Reunión de inicio del proceso de evaluación con representantes de los involucrados al proyecto.

Ejemplos:

- ✓ OPI
 - ✓ UF
 - ✓ UE
 - ✓ Operador
 - ✓ Gobiernos Locales involucrados
- vii. El proceso de recopilación de la información primaria y secundaria para la medición de indicadores claves planteados en el marco lógico del proyecto, la identificación de los factores relacionados y los análisis basados en los cinco criterios deberá abarcar lo siguiente:
 - ✓ Talleres, entrevistas grupales/individuales con los involucrados al proyecto.
 - ✓ Recopilación de información secundaria de los involucrados.
 - ✓ Inspección física de las instalaciones realizadas por el proyecto.
(Especificar el alcance de la inspección física a realizar y los criterios de inspección, considerando la necesidad y el disponibilidad de recursos. No es necesario hacer un censo, si no se requiere específicamente.)
 - ✓ Para efectos de la recopilación de fuente primaria en relación a la población del área de influencia del proyecto, deberán considerarse las siguientes características:
 - Encuesta con la población
 - Objetivos
 - Variables principales
 - Población universo (beneficiarios, grupo de control, etc.)
 - Unidad de investigación, informante
 - Diseño y tamaño (*mínimo*) de la muestra
 - Talleres y/o entrevista grupal
 - Objetivos
 - Alcance (temas, informantes, etc.)

Un taller con los representantes de involucrados del proyecto para compartir y validar los resultados del estudio.

Se deberán analizar e incluir, todas las recomendaciones en la versión final del informe de la consultoría.

V. Entregables y Producto

Estudio de evaluación de resultados del PIP "XXXXXXXXXXXXX"

El documento se estructura de acuerdo con los Contenidos Mínimos, considerando los siguientes capítulos:

- i. Resumen Ejecutivo
- ii. Aspectos generales del proyecto
- iii. El evaluador y la metodología utilizada
- iv. Evaluación del criterio de Pertinencia
- v. Evaluación del criterio de Eficiencia
- vi. Evaluación del criterio de Eficacia
- vii. Evaluación del criterio de Impacto
- viii. Evaluación del criterio de Sostenibilidad
- ix. Conclusiones, lecciones aprendidas y recomendaciones

VI. Plazos y Cronograma de presentación de Entregables:

Primer entregable: dentro de los 5 días calendario de iniciada la consultoría conteniendo el Plan de Trabajo, el cual comprende:

- a. Definición de objetivos: generales, específicos y por producto esperado
- b. Definición de la gestión/organización de los recursos en relación a los productos esperados
- c. Definición de cronogramas y duración de las tareas, así como presentación de informes con fechas
- d. Señalar la relación con el usuario del servicio
- e. Planificación de la reunión de inicio con los involucrados del proyecto.

Segundo entregable: dentro de los XX días calendario de iniciada la consultoría conteniendo la elaboración de los instrumentos para:

- a. Aspectos generales del proyecto
- b. El evaluador y la metodología utilizada
- c. Entrevistas individuales / grupales a los involucrados
- d. Encuesta a la población
- e. Inspección física de las instalaciones realizadas por el proyecto

Tercer entregable: dentro de los XX días calendario de iniciada la consultoría conteniendo la elaboración de los resultados de:

- a. Medición de los indicadores principales del marco lógico
- b. Análisis preliminar de los cinco criterios

Cuarto entregable: a los XX días calendario de iniciada la consultoría conteniendo el producto con la totalidad de sus contenidos de acuerdo a la estructura descrita en el punto VI, con las observaciones que hayan sido identificadas totalmente corregidas.

VII. Perfil del Equipo Consultor:

El equipo de profesionales se conformará como mínimo de un grupo permanente, pudiendo el postor presentar personal adicional que coadyuve al logro del objetivo de la presente consultoría.

Grupo permanente: Que estará durante todo el periodo de la consultoría. Estará formado por:

A. Coordinador de Equipo

- a. Formación Académica:
- b. Magíster (titulado) en XXXXX
- c. Experiencia Laboral General:
- d. Experiencia Laboral Específica:

B. Especialista en XXXXX

- a. Formación Académica:

- b. Experiencia Laboral General:
- c. Experiencia Laboral Específica:

C. Especialista en XXXXX

- a. Formación Académica:
 - b. Experiencia Laboral General:
 - c. Experiencia Laboral Específica:
- (Añadir más especialistas, si es necesario)

- VIII. Plazo**
- IX. Coordinación y Supervisión**
- X. Costo y Condiciones de Pago**
- XI. Conformidad de la Contratación**
- XII. Responsabilidad del Contratista**
- XIII. Consideraciones Generales a los productos**

ANEXOS

1. Los Contenidos Mínimos para la Evaluación de Resultados
2. Marco Lógico (Ajustado)

Anexo SNIP 27F
INDICADORES SECTORIALES PARA LA EVALUACIÓN EX POST

Propósito de la lista de indicadores

Esta lista muestra los indicadores aplicables a PIP (Proyectos de Inversión Pública) típicos de determinados sectores en los diferentes niveles de resultados, desde el nivel de los componentes del proyecto a los impactos directos del mismo. Es una referencia para la selección de indicadores adecuados para la elaboración del marco lógico y la posterior evaluación ex post de los proyectos.

Los indicadores de esta lista incluyen indicadores principales, que se utilizarán para medir los resultados de un PIP en cada nivel del modelo lógico detallado y los indicadores complementarios, que podrían ser aplicados de acuerdo a las características propias del PIP.

La selección se hizo teniendo en cuenta la estructura estándar de los objetivos y medios del PIP de una misma categoría en el sector. Además de las definiciones de cada indicador, su significado e implicaciones y el alcance de las aplicaciones, se darán posibles tipos de comparaciones y análisis así como, otras consideraciones importantes.

La selección de los indicadores apropiados es crucial para la evaluación ex post, sobre todo cuando se revisa el marco lógico, se diseña el estudio de evaluación y se examina el alcance de la recopilación de datos y análisis. Por tanto, si el marco lógico en el estudio de pre-inversión no incluye los indicadores adecuados, es necesario volver a definir el marco lógico y los indicadores.

En la práctica, los indicadores se seleccionaran teniendo en cuenta lo siguiente:

- Objetivo central del proyecto y los medios para lograrlo.
- Tipo de objetivos numéricos (metas) en el estudio de preinversión y de las proyecciones relacionadas al análisis de oferta y demanda.
- Disponibilidad, credibilidad y costo de adquisición de datos sobre resultados, línea base y un grupo de control.

Si un proyecto es parte de un sistema más grande, algunos de los indicadores en la lista pueden aplicarse tanto para el proyecto como para todo el sistema, o solo para uno de los dos, dependiendo de las características del proyecto y del indicador. Por lo tanto, cuando se seleccionan indicadores, es importante dejar en claro cuál es el rango de aplicación de cada indicador.

Aunque los datos secundarios estarán disponibles para la mayoría de los indicadores en el nivel de utilización y menores, la medición de algunos indicadores, entre otros, los indicadores al nivel de beneficios directos e impactos indirectos, requieren de data primaria a través de la medición directa y/o estudio de campo con los beneficiarios.

Índice de indicadores sectoriales:

Carretera y Puente / TRANSPORTE

Abastecimiento del Agua Potable / SANEAMIENTO

Alcantarillado / SANEAMIENTO

Residuales Sólidos / SANEAMIENTO

Electrificación Rural / ENERGÍA

Irrigación / AGRICULTURA

Hospital / SALUD

Micro Red / SALUD

Educación Básica Regular / EDUCACIÓN

Educación Superior / EDUCACIÓN

1. Carretera y Puente / TRANSPORTE

Nombre	Definición	Unidad	Aplicación en la Evaluación Ex -post y Notas	Tipo del Indicador	Fuentes
Número de carriles	Número de carriles por tramo	N°	Compare con lo planificado. En caso de rehabilitación y mejoras compárelas también con situaciones pre-proyecto.	Componente Principal	UE
Tipo de la carpeta	Tipo de la carpeta por tramo.	-	Compare con lo planificado. En caso de rehabilitación y mejoras compárelas también con situaciones pre-proyecto	Componente Principal	UE
Ancho de la carpeta	Ancho de la carpeta por tramo	m	Compare con lo planificado. En caso de rehabilitación y mejoras compárelas también con situaciones pre-proyecto.	Componente Principal	UE
Longitud	Longitud de carretera en kilómetros por tramo. Longitud de Puente en metros.	km, m	Compare con lo planificado. En caso de rehabilitación y mejoras compárelas también con situaciones pre-proyecto.	Componente Principal	UE
Tipo de pavimento	Tipo de pavimento	-	Compare con lo planificado. En caso de rehabilitación y mejoras compárelas también con situaciones pre-proyecto. Aplicable solamente a las carreteras.	Componente Principal	UE
Número de días transitable por año	Número de días transitable de vehículos motorizados por año, por tramo, por carril.	días / año	Compare el objetivo planificado con la situación pre-proyecto. El objetivo tiene que ser establecido considerando un cronograma de mantenimiento contemplado en la etapa de la planificación.	Disponibilidad	Operador MTC
IRI	"International Roughness Index", por tramo.	-	Indicador de la suavidad de la superficie del camino. Compare con lo planificado. En caso de rehabilitación y mejoras compárelas también con situaciones pre-proyecto. Aplicable solamente a las carreteras.	Disponibilidad	Investigación del campo
Velocidad promedio	Velocidad promedio por tipo de vehículo, por tramo, por sentido	km / hora	Compare con lo planificado. En caso de rehabilitación y mejoras compárelas también con situaciones pre-proyecto. Aplicable solamente a las carreteras.	Disponibilidad	Investigación del campo
IMDA	Índice Medio Diario Anual (IMDA) por tramo, por tipo de vehículo, por sentido	vehículos / día	IMDA es un indicador del volumen de tráfico y es el principal indicador de utilización del proyecto de carretera y al mismo tiempo es un indicador de los impactos directos previstos, i.e. incremento del volumen en el tráfico. Compare con lo planificado. En caso de rehabilitación y mejoras compárelas también con situaciones pre-proyecto.	Utilización Impacto Directo	Conteo de tráfico
Número de pasajeros	Promedio diario de pasajeros que transitan por el camino, por tramo, por dirección.	Pasajeros / día	A ser estimada a través de un estudio de tráfico en IMDA. Compare con lo proyectado, y para proyectos de rehabilitación y mejoras también con valores anteriores al proyecto.	Utilización Impacto Directo	Encuesta a los choferes, Estimación basada en IMDA
Tonelaje /carga	Promedio diario de toneladas que transitan por el camino, por tramo, por dirección.	Tons / día	A ser estimada a través de un estudio de tráfico en IMDA. Compare con lo proyectado, y para proyectos de rehabilitación y mejoras también con valores pre- proyecto.	Utilización Impacto Directo	Encuesta a los choferes, Estimación basada en IMDA
Distribución de ODs	Número de viajes por Origen /	viaje / día	Compare esto con situaciones pre-proyecto de rehabilitación/mejoras si es que	Utilización	Encuesta de OD

	Destino (OD), por tipo de vehículo.		existiera información de Línea de Base. Aun si no existiera data de Línea de Base, este indicador es importante para el análisis de impactos directos.		
Tarifas para pasajeros y cargas	Tarifa de pasajero desde/hasta destinos representativos. Tarifa para productos agrícolas representativos del mercado	Sol / pers, Sol / Ton	Compare esto con situaciones pre-proyecto. De no existir data de Línea de Base, defina la situación pre-proyecto a través de una encuesta de preguntas retroactivas.	Beneficio Directo	Encuesta a los operadores y a los agricultores
COV ahorrado	Costo de Operación de Vehículo (COV) por tramo	Mil.Sol / año	A ser estimado basado en el IRI y el IMDA por tipo de vehículo. Compare con lo planificado. En caso de rehabilitación y mejoras, compárelos también con costos anteriores al proyecto.	Beneficio Directo Principal	Estimación basada en IRI y IMDA
Costo de tiempo ahorrado	Costo de tiempo ahorrado por tramo.	Mil.Sol / año	A ser estimado basado en tiempo de viaje y el IMDA. Compare con lo planificado. En caso de rehabilitación y mejoras, compárelos también con costos pre-proyecto.	Beneficio Directo	Estimación basada en el tiempo de viaje y el IMDA
Costo de mantenimiento de carretera ahorrado	Costo de Mantenimiento de carretera por año/por tramo	Mil. Sol / año	Compare con lo planificado. En caso de rehabilitación y mejoras compárelas también con situaciones pre-proyecto.	Beneficio Directo	Operador
Merma de productos agrícolas	En productos agrícolas representativos, promedio porcentual de pérdida de transporte desde el campo hacia el mercado	%	Compárelos con situaciones pre-proyecto. De no existir data de Línea de Base, defina la situación pre-proyecto a través de una encuesta de preguntas retroactivas.	Beneficio Directo	Encuesta a los transportadores y a los agricultores
Densidad de accidentes	Número de accidentes de tráfico por año dividido entre longitud de tramo.	N° / km	Aplicable para proyectos de rehabilitación/mejoras. Data segregada de acuerdo a la causa del accidente. Compárelos con situaciones pre-proyecto.	Impacto Directo	Policía Local
Frecuencia de transporte público	Numero de buses por día entre lugares de O/D representativos y la zona de influencia.	N° / día	Compárelos con situaciones pre-proyecto. De no existir data de Línea de Base, defina la situación pre-proyecto a través de una encuesta de preguntas retroactivas.	Impacto Directo	Encuesta a los operadores de transporte público
Frecuencia de traslados afuera de la comunidad en la zona de influencia	Número de viajes afuera de la comunidad desde el área de influencia, per cápita por mes.	N° / mes	Data será segregada de acuerdo a los propósitos del viaje, por destinos, y por edad y sexo. Compárelos con situaciones pre-proyecto. De no existir data de Línea de Base, defina la situación pre-proyecto a través de una encuesta de preguntas retroactivas.	Impacto Directo	Encuesta a los población en la zona de influencia
Excedente exportado de los productos agrícolas	Tonelaje de productos agropecuarios representativos exportados anualmente desde la zona de influencia.	Ton / año	Compárelos con situaciones pre-proyecto. De no existir data de Línea de Base, defina la situación pre-proyecto a través de una encuesta de preguntas retroactivas.	Impacto Directo	Min. agricultura Encuesta a los agricultores, transportadores
Precios de venta de	Precio "en chacra" de productos	Sol / kg	Compárelos con situaciones pre-proyecto. De no existir data de Línea de	Impacto	Encuesta a los

productos agrícola	agropecuarios representativos en la zona de influencia.		Base, defina la situación pre-proyecto a través de una encuesta de preguntas retroactivas.	Directo	agricultores
--------------------	---	--	--	---------	--------------

2. Abastecimiento del Agua Potable / SANEAMIENTO

Nombre	Definición	Unidad	Aplicación en la Evaluación Ex - post y Notas	Tipo del Indicador	Fuentes
Capacidad de producción	Capacidad instalada/operacional de producción de agua añadida o recuperada por el proyecto; total y por tipo de fuentes de agua (superficie, subterránea, etc.).	l / s	Comparación con el valor planificado. Para ser aplicado en proyectos de construcción / mejoramiento / rehabilitación de componentes de producción de agua	Componente Principal	Unidad Ejecutora
Número de nuevas conexiones de agua potable	Número de nuevas conexiones domiciliarias de agua potable realizadas por el proyecto.	N°	Comparable con el valor planificado. Para ser aplicado en proyectos que consideren nuevas conexiones de agua potable.	Componente Principal	Unidad Ejecutora
Ratio de continuidad de tratamiento de agua	Número de horas de operación de la planta de tratamiento en el año / 8760 horas	%	Comparable con el valor planificado y con el valor anterior al proyecto. El valor planificado será establecido considerando el programa de mantenimiento de la planta de agua.	Disponibilidad Principal	Operador
Continuidad a nivel domiciliario	Número promedio de horas diarias del servicio de agua potable a domicilio	Hora / día	Principal indicador para la calidad del servicio provisto por el proyecto. Comparable con el valor anterior al proyecto, y comparable también con el valor planificado. De acuerdo a la información disponible y a las características del proyecto, puede ser aplicada a todo el sistema, a cada sector, o solamente para la zona de influencia del proyecto. Los registros operacionales podrían ser verificados utilizando la data de la encuesta de campo con los usuarios.	Disponibilidad Principal	Operador Encuesta a los usuarios
Población servida de agua potable	Población atendida por las conexiones del sistema de agua, incluyendo aquellos que son atendidos por conexión domiciliaria activa y piletas públicas.	N°	Se compara con el valor planificado y el valor antes del proyecto. En un proyecto que considere únicamente ampliación de cobertura, el incremento de este indicador reflejará la contribución del proyecto.	Disponibilidad	
Presencia de cloro residual	Porcentaje de muestras con más de 0.5 mg/L de cloro residual.	%	Objetivo es 100%. De acuerdo a la disponibilidad de la data y características del proyecto, para ser aplicado a todo el sistema, por sectores, o sólo para la zona de influencia del proyecto.	Disponibilidad	Operador
Turbiedad	Porcentaje de muestras que satisfacen el norma nacional	%	Objetivo es 100%. De acuerdo a la disponibilidad de la data y características del proyecto, puede ser aplicado a todo el sistema, por sectores, o sólo para la zona de influencia del proyecto.	Disponibilidad	Operador Encuesta a los usuarios
Presencia de coliformes termotolerantes	Porcentaje de muestras con la presencia de coliformes termotolerantes	%	Indicador relacionado a la contaminación fecal. Objetivo es 0%. Puede utilizarse para compararlo con la .situación antes del proyecto, siempre que se cuente con la data previa.	Disponibilidad	Operador Exámenes de laboratorio
Densidad de roturas de redes de agua potable	Número de roturas en la red de distribución entre la longitud total (en km)	roturas / km	Para ser aplicado a un proyecto que incluya rehabilitación de redes de agua y/o capacitación en operación y mantenimiento. La contribución	Disponibilidad	Operador

	de dichas redes		del proyecto se analiza en función a la tendencia histórica.		
Densidad de reclamos	El cociente del número total de reclamos operacionales y comerciales recibidos en el año y el número promedio de conexiones de agua potable por mil.	reclamos / conexión	Indicador del desempeño general de los servicios de abastecimiento de agua. Para ser aplicado a proyectos con un fuerte componente de fortalecimiento de la administración.	Disponibilidad	Operador
Cobertura de agua potable domiciliaria	Porcentaje de la población atendida por el sistema de agua. Se obtiene dividiendo la población con conexión activa entre población total.	%	Se compara con el valor planificado, con el valor antes del proyecto y también con el promedio nacional y objetivo nacional	Utilización Principal	Operador
Producción de agua potable	Caudal promedio de agua producida por los componentes intervenidos con el proyecto y entregado a la red por año o por mes.	lt. / año, lt/mes	Comparable con valores planificados/ proyectados. De acuerdo al tipo de fuente de agua en el sistema y las características del proyecto, puede aplicarse por tipo de fuentes, por plantas de agua, etc.	Utilización Principal	Operador
Tasa de conexiones activas	Porcentaje de las conexiones activas en las conexiones añadidas por el proyecto.	%	Indicador del nivel de utilización de la red de distribución por el proyecto. El objetivo es 100%. Para ser aplicado a la nueva red de distribución realizada por el proyecto.	Utilización Principal	Operador
Ratio de utilización de instalación de producción de agua	Producción diaria Promedio / capacidad instalada de producción de la instalación de agua	%	Indicador de utilización de instalación de producción de agua. Comparable con el valor planificado.	Utilización	Operador
Consumo de agua potable per cápita	Volumen de agua per cápita. consumido por día	l / d	Comparable con el valor planificado, con el valor antes del proyecto y además con el promedio nacional/ objetivo. Para ser estimado a partir del volumen de agua facturada, número de conexiones y número promedio de usuarios por conexión. (para ser discutido)	Utilización Principal	Operador
Incremento de las practicas higiénicas en las familias.	Frecuencia de lavado de manos, baño, lavado de ropa y limpieza del hogar por día o por semana.	veces / día, semana	Se espera que el incremento de la disponibilidad de agua conduzca hacia un incremento de las prácticas de higiene en la familia y mejoramiento del saneamiento ambiental. Comparación antes / después del proyecto. Note que pueden existir otros factores para tales incrementos, por ejemplo, campañas públicas de higiene, que pueden o no ser parte del proyecto. La frecuencia de lavado de manos se vincula más a la frecuencia de las enfermedades de origen hídrico que otros tipos de las prácticas higiénicas.	Beneficios Directos Principales	Encuesta a los beneficiarios
Costo familiar del agua	Promedio mensual de gastos relacionados al agua, incluyendo tarifa por agua por tubería, tanque de agua, costo de agua embotellada, etc.	Sol / mes	Comparación antes / después del proyecto. Debido al incremento en el acceso al agua por tubería, se espera que los usuarios paguen menos por el agua embotella, tanque de agua, etc, y que el total de los gastos de la familia para beber agua se reduzca. El costo del tiempo de ir a buscar agua, será convertido en costo monetario y contabilizado	Beneficios Directos	Encuesta a los beneficiarios

Tiempo familiar para conseguir agua	Tiempo promedio por familia necesario para conseguir agua según tiempo laboral / no laboral y tiempo de niños	Min-hab / día	también. Para ser aplicado al proyecto que reemplazó la pileta pública, pozo, río u otra fuente de agua fuera del hogar, con las conexiones domésticas. Comparable con valores antes del proyecto.	Beneficios Directos	Encuesta a los beneficiarios
Incidencia de las enfermedades de origen hídrico	Número de casos por mil habitantes por año en la zona de influencia. Enfermedades de origen hídrico incluyen las estomacales, infecciones intestinales, diarrea, parasitarias, etc.	N°	Se espera que el mejoramiento del saneamiento ambiental como resultado del proyecto reduzca la incidencia de enfermedades relacionadas al uso del agua. Si es difícil obtener datos fiables sobre el número de casos, el número de atenciones en los establecimientos de salud podría ser utilizado como un indicador alternativo, que podrían ser verificados a nivel familiar con la información obtenida a través de la encuesta.	Impactos Directos Principales	MINSA Encuesta a los beneficiarios
Micro-medición	Porcentaje de las conexiones con micro medidor.	%	Indicador del nivel de micro-medición que será relacionado al nivel de ahorro de agua así como a la sostenibilidad financiera de la empresa de agua. Para ser aplicado a un proyecto con componente de micro-medición..	Disponibilidad	Operador
Agua no facturada	Porcentaje de agua no facturada.	%	Indicador del nivel de pérdidas físicas y comerciales. Análisis de la contribución de los proyectos a la tendencia histórica. Puede ser aplicado a cualquier tipo de proyecto, principalmente para los proyectos con rehabilitación y/o componentes de micro medición	Indicador auxiliar	Operador

3. Alcantarillado / SANEAMIENTO

Nombre	Definición	Unidad	Aplicación en la Evaluación Expost y Notas	Tipo del Indicador	Fuentes
Capacidad de tratamiento	Capacidad instalada/operacional de planta de tratamiento de agua residual añadida o recuperada por el proyecto	l / s	Comparable con el valor planificado. A ser aplicado en proyectos que incluyan construcción / mejoramiento / rehabilitación de componentes de tratamiento de agua residual.	Componente Principal	Unidad Ejectora
Número de nuevas conexiones de alcantarillado	Número de nuevas conexiones de alcantarillado realizadas por el proyecto.	N°	Comparable con el valor planificado. Para ser aplicado en proyectos que incluyen nuevas conexiones de alcantarillado	Componente Principal	Unidad Ejecutora
Población servida con alcantarillado	Población atendida por las conexiones de desagüe.	N°	Comparable con el valor planificado y con el valor antes del proyecto. En un proyecto que considere únicamente ampliación de cobertura, el incremento de este indicador reflejará la contribución del proyecto.	Disponibilidad	Operador
Ratio de continuidad operativa de la PTAR	Porcentaje de horas operativas de la PTAR por año	%	Para ser aplicado a proyectos que incluyen construcción / mejoramiento / rehabilitación de componentes de tratamiento de agua residual. Comparable con el valor objetivo que es decidido considerando el plan de mantenimiento. En caso de rehabilitación / mejoramiento de PTAR, también para ser comparado con el valor antes del proyecto.	Disponibilidad	Operador
Taza de eliminación de la carga de DBO	Porcentaje de la carga de DBO eliminada por la PTAR	%	Indicador de eficiencia operacional de cada PTAR. Para ser calculado basado en el promedio de concentración de DBO (mg/l) en el flujo de entrada y el flujo de salida. Serán comparados valores promedio mensuales y anuales con los valores objetivos. En caso de rehabilitación / mejoramiento de PTAR, para ser comparado también con valores antes del proyecto.	Disponibilidad	Operador
Densidad de atoros en las redes de alcantarillado	Número de atoros en la red de alcantarillado entre la longitud total en km de dichas redes en un periodo determinado de tiempo	atoros / km	Indicador de la calidad de los servicios de alcantarillado. Para ser aplicado a proyectos de rehabilitación de redes de desagüe o construcción de capacidad de operación y mantenimiento. Análisis de la contribución del proyecto a la tendencia histórica	Disponibilidad	Operador
Cobertura de alcantarillado	Porcentaje de la población atendida por el sistema de alcantarillado. Población con conexión activa entre población total.	%	Principal indicador de disponibilidad a nivel del sistema. Comparable con el valor planificado, con el valor antes del proyecto y también con el promedio nacional, objetivo nacional	Utilización Principal	Operador
Número de conexiones activas	Número de conexiones activas realizadas usando la red de alcantarillado del proyecto	N°	Indicador de utilización de la red de alcantarillado por el proyecto. Para ser aplicado a la nueva red de distribución realizada por el proyecto.	Utilización Principal	Operador
Tasa de conexiones activas	Porcentaje de las conexiones activas en las conexiones añadidas por el proyecto.	%	Indicador del nivel de utilización de la red de desagüe. El objetivo es 100%. Para ser aplicado a la nueva red de distribución realizada por el proyecto.	Utilización Principal	Operador

Volumen de tratamiento de desagües	Promedio anual y mensual de caudal de desagüe tratado en cada / todas PTARs	l / s	Comparable con el valor planificado. Principal indicador de la operación de PTAR.	Utilización Principal	Operador
Ratio de utilización de PTAR	Promedio diario de volumen de tratamiento / capacidad instalada de tratamiento.	%	Indicador de utilización de PTAR. Comparable con el valor planificado. Debe notarse que la PTAR puede necesitar ajustar su volumen de tratamiento de acuerdo al nivel de DBO del desagüe afluente a la PTAR	Utilización	Operador
Tasa de tratamiento de aguas residuales	Porcentaje de agua residual tratada del total de desagüe generado en un sistema.	%	Comparable con el valor planificado y con el valor antes del proyecto. Aplicable para proyectos que incluyen componentes de tratamiento. Analiza su tendencia histórica y la contribución del proyecto al sistema de desagüe completo.	Beneficio Directo Principal	Operador
Cargo de DOB eliminado	Promedio mensual y anual de DOB eliminado por PTARs.	g / s	Indicador de la contribución del proyecto a la reducción de la contaminación ambiental. Compara con el valor planificado, el valor antes del proyecto.	Beneficio Directo	Operador
Percepción de la población sobre la mejora del saneamiento ambiental	Porcentaje de población que considera que la condición de saneamiento relacionada al desagüe en la comunidad, ha mejorado después del proyecto.	%	Basado en preguntas sobre los cambios en condiciones de saneamiento relacionadas al desagüe, por ejemplo, mal olor, desborde de aguas residuales, etc., después de que el proyecto se haya ejecutado y puesto en operación en la comunidad de residencia.	Beneficio Directo	Encuesta a los beneficiarios
Calidad de agua de río/mar	Concentración de DOB en el río / agua de mar donde los desagües tratados / no tratados son descargados	mg/l	Comparable con el valor anterior al proyecto a fin de determinar el impacto del proyecto sobre la calidad del agua del cuerpo receptor de los desagües. Analiza la contribución del proyecto a la tendencia histórica.	Impactos Directos Principales	
Incidencia de las enfermedades de origen hídrico	Número de casos por mil habitantes por año en la zona de influencia. Enfermedades de origen hídrico incluyen las estomacales, infecciones intestinales, diarrea, parasitarias, et.	N°	Se espera que el mejoramiento del saneamiento ambiental como resultado del proyecto conduzca hacia una disminución de la incidencia de enfermedades de origen hídrico. Hallazgos basados en la información del MINSA podrían ser verificados a nivel familiar con la información obtenida a través de la encuesta.	Impactos Directos Principales	MINSA Encuesta a los beneficiarios

4. Residuales Sólidos / SANEAMIENTO

Nombre	Definición	Unidad	Aplicación en la Evaluación Expost y Notas	Tipo del Indicador	Fuentes
Incremento en capacidad de recolección	Incremento en la suma de capacidades de vehículos adquiridos o rehabilitados por el proyecto.	Ton	Compara con el valor planificado. Aplicable a proyectos que incluyen el componente de recojo o transporte	Componentes / disponibilidad Principal	UE
Capacidad aumentada de la disposición final	Capacidad operacional instalada del sitio de disposición final añadido por el proyecto.	Ton / día	Comparable con el valor planificado. Aplicable a proyectos que incluyen el componente de disposición final.	Componentes / disponibilidad Principal	UE
Disponibilidad de vehículos para recolección	Número promedio de vehículos operacional dividido entre número total de vehículos	%	Comparable con el valor planificado, por tamaño de vehículos. Aplicable a proyectos que incluyen el componente de recojo o transporte	Disponibilidad	UE
Número de viajes	Número promedio de viajes para recojo por vehículo	viajes / vehículo	Indicador de eficiencia operacional de recojo de vehículos. Comparable con el valor planificado, por tamaño de vehículos. Aplicable a proyectos que incluyen el componente de recojo o transporte	Disponibilidad	Operador
Longitud de recolección	Longitud de calles donde los servicios de recojo son provistos por lo menos una vez a la semana	Km	Indicador de acceso a servicio de recojo de RS. Aplicable a proyectos con componente de recojo. Comparable con el valor planificado, con el valor antes del proyecto, y analiza la contribución de la intervención del proyecto.	Disponibilidad	Operador
Cobertura de recolección	Porcentaje de población cubierta por el servicio de recojo en la población total	%	Indicador de población cubierta con servicio de recojo de RS. Aplicable a proyectos con componente de recojo o transporte. Comparable con el valor planificado, con el valor antes del proyecto, y analiza la contribución de la intervención del proyecto.	Disponibilidad	Operador
Longitud de barrido de calles	Longitud de calles barridas por día	Km / día	Para ser comparado con el valor planificado, con el valor antes del proyecto. Aplicable para proyectos con componentes de barrido.	Disponibilidad Principal	Operador
Cobertura de barrido	Longitud de calles barridas por día entre longitud total de calles	%	Para ser comparado con el valor planificado, con el valor antes del proyecto. Aplicable para proyectos con componentes de barrido.	Disponibilidad Principal	Operador
Barrido por barredores	Longitud de calles barridas por barredor	Km / día	Indicador de eficiencia operacional de servicios de barrido. Para ser comparado con el valor planificado, con el valor antes del proyecto. Aplicable para proyectos con componentes de barrido.	Disponibilidad	Operador
Toneladas de RS recoleccionadas	Peso promedio diario de RS recogido	Ton / día	Para ser comparado con el valor planificado. Aplicable a proyectos con componente de recojo o transporte.	Utilización Principal	Operador
Toneladas de RS dispuestos	Peso promedio de RS dispuesto diariamente en el sitio de disposición final construido / mejorado / rehabilitado por el proyecto	Ton / día	Comparable con el valor planificado.	Utilización Principal	Operador

Toneladas de RS dispuestos por relleno sanitario	Peso promedio de RS dispuesto diariamente con cobertura de suelo diaria en el sitio de disposición final construido / mejorado / rehabilitado por el proyecto	Ton / día	Indicador de la cantidad de disposición sanitaria. Comparable con el valor planificado. Aplicable a proyectos con componente de disposición final. De acuerdo con el nivel de disposición sanitaria utilizada en el proyecto, podrá ser aplicado un indicador adicional considerando práctica de manejo de lixiviados / gas.	Utilización Principal	Operador
Ratio de utilización de la instalación de disposición final	Promedio de toneladas de disposición diaria / capacidad de disposición de la instalación	%	Indicador de utilización de la instalación de disposición final. Comparable con el valor planificado.	Utilización	Operador
Proporción del material de cobertura	Peso de material de cobertura dividido entre el peso de RS traído al sitio de disposición construido / mejorado / rehabilitado por el proyecto	%	Indicador del nivel de suficiencia de disposición sanitaria. Aplicable cuando los datos del peso de suelo usado es disponible. Comparado con el valor objetivo, con estándares nacional / regional. Aplicable a proyectos con componente de disposición final por disposición sanitaria	Utilización	Operador
Volúmen de recolección	Peso promedio de RS recogido por día	Ton / día	Indicador de utilización de servicio de recojo de RS. Aplicable a proyectos con componente de recojo o transporte. Comparable con el valor planificado, con el valor antes del proyecto, y analiza la contribución de la intervención del proyecto.	Utilización	Operador
Población atendida	Población atendida por el servicio de recolección	No.	Comparable con el valor planificado y con el valor antes del proyecto. En un proyecto que considere únicamente ampliación de cobertura, el incremento de este indicador reflejará la contribución del proyecto.	Utilización	Operador
Tasa de RS adecuadamente dispuestos	Peso de RS dispuesto con cobertura de suelo dividida por RS generado	%	Comparable con el valor planificado, con el valor antes del proyecto. Aplicable a proyectos con componente de disposición final. RS generados necesitarán una estimación referida a las estimaciones hechas en etapas de pre-inversión o después	Beneficio Directo Principal	Operador
Número de quejas sobre el arrojamiento irregular de RS publicas.	Número de quejas registradas por año sobre el arrojamiento irregular de RS en las calles publicas y áreas públicas.	N°/año	Comparable con el valor antes del proyecto. La falta de data confiable, podría ser compensada por las preguntas de opinión a los residentes, en las encuestas.	Beneficio Directo Principal	Operador Encuesta a beneficiarios
Percepción de la población sobre la mejora de la limpieza en espacios públicos	Porcentaje de población que considera que la limpieza en espacios públicos en la ciudad ha mejorado después del proyecto	%	Basado en preguntas sobre los cambios en la limpieza, por ejemplo, presencia de basura, mal olor, animales vectores, etc., en el espacio público (calles, parques, etc.) después del proyecto en la ciudad.	Beneficio Directo	Encuesta a beneficiarios
Tasa de Reaprovechamiento	Porcentaje de RS reutilizado o reciclado respecto del peso de los RS recolectados	%	Comparable con el valor planificado y con el valor antes del proyecto. Aplicable a proyectos con componente de reciclaje / reutilización.	Beneficio Directo	Operador
Disminución de	Número de atendidos por mil habitantes	N°	Se espera que el mejoramiento del saneamiento ambiental como resultado	Impacto Directo	MINSA

enfermedades	por año en la zona de influencia. Enfermedades incluyen; salmonelosis, fiebre tifoidea, cólera, disentería, etc.		del proyecto conduzca hacia una disminución de la incidencia de algunas enfermedades. Hallazgos basados en la información del MINSA podrían ser verificados a nivel familiar con la información obtenida a través de la encuesta.	Principal	Encuesta a la población
--------------	--	--	---	-----------	-------------------------

5. Electrificación Rural / ENERGÍA

Nombre	Definición	Unidad	Aplicación en la Evaluación Ex - post y Notas	Tipo del Indicador	Fuentes
Longitud de la línea primaria y las redes primarias / secundarias	Longitud de la línea primaria y las redes primarias / secundarias construidas para el proyecto.	Km	Compara lo planificado con lo real. La data será clasificada según tensión; media tensión, baja tensión.	Componente Primario	UE
Número de conexiones	Número de conexiones realizadas por el proyecto.	conexiones	Compara lo planificado con lo real. La data será clasificada según tarifas. Si el proyecto no realiza las conexiones sino solamente las acometidas domiciliarias, se substituiría por el número de acometidas domiciliarias.	Componente Principal	UE
Índice de duración promedio de interrupción del sistema (SAIDI)	Suma de la duración de todas las interrupciones de los usuarios por año dividido por el número total de usuarios atendidos	hora o minutos / año	Indicador de confiabilidad del sistema de distribución. Compara con la norma y promedio nacional. A aplicarse en principio para el proyecto, sin embargo, si esta información no está disponible, es aplicable para el sistema eléctrico entero que incluye al proyecto.	Disponibilidad Principal	Operador
Índice de frecuencia promedio de interrupción del sistema (SAIFI)	Número total de interrupciones de usuarios por año dividido por el número total de usuarios atendidos	Interrupciones / usuario / año	Indicador de confiabilidad del sistema de distribución. Compara con la norma y promedio nacional. A aplicarse en principio para el proyecto, sin embargo, si esta información no está disponible, es aplicable para el sistema eléctrico entero que incluye al proyecto.	Disponibilidad Principal	Operador
Número de abonados según tarifa y tipología de abonados	Número de abonados según tarifa y tipología definida en el estudio de preinversión : residencial, pequeña industria, uso general, etc.	Abonados	Compara con la proyección hecha en el estudio de pre-inversión. Si no es posible realizar un censo, efectuar una muestra de encuestas.	Utilización Principal	Operador Censo o encuesta a los beneficiarios
Número de abonados residenciales con uso productivo	Número de abonados residenciales conectados con el proyecto que utiliza la electricidad para las actividades productivas y comerciales.	Abonados	Uso productivo residencial incluye todo los tipos de pequeños negocios que utilizan electricidad con las tarifas residenciales, desde las artesanías en la casa por la noche que usa iluminación eléctrica hasta las tiendas y los talleres que usa diferentes artefactos eléctricos. Compara con la proyección hecha en el estudio de pre-inversión. Si no es posible realizar un censo, efectuar una muestra de encuestas.	Utilización	Censo o encuesta a los beneficiarios
Energía facturada al cliente final según tarifa y tipología de abonados	Energía facturada al cliente final del proyecto por año según tarifa y tipología de abonados	kWh / año	Compara con la proyección hecha en el estudio de pre-inversión. Si no es posible realizar un censo, efectuar una muestra de encuestas.	Utilización	Operador Censo o encuesta a beneficiarios
Energía facturada al	Total Energía facturada al cliente final	kWh / año	Compara con los valores proyectados en el estudio de pre-inversión, con el	Utilización	Operador

cliente final per cápita	por abonados domésticos por año / total número de abonados domésticos (a ser confirmado)		promedio nacional. Aplicable solamente al proyecto.	Principal	
Energía facturada al cliente final para el uso productivo	Energía facturada al cliente final del proyecto por año para el uso productivo	kWh / año	Uso productivo residencial se estimará basado en censo o encuesta a los beneficiarios. Uso productivo industrial se obtendría por el operador. Compara con la proyección hecha en el estudio de pre-inversión.	Utilización	Operador Censo o encuesta a los beneficiarios
Posesión de aparatos eléctricos domésticos	Porcentaje de hogares que poseen los principales artefactos eléctricos.	%	Principales artefactos eléctricos tales como; foco incandescencia / ahorrador, fluorescente, radio, TV, ventilador, refrigerador, licuadora, DVD, lavadora, plancha, teléfono móvil, etc. Compara con el promedio nacional o regional.	Utilización	Encuesta a beneficiarios
Consumo de energía per cápita	Total energía consumida per cápita incluyendo energía eléctrica, pilares, velas, querosenes, leñas, etc.	kWh / año	Compara con los valores antes del proyecto, con el promedio nacional y/o regional. El consumo de energía de diferentes fuentes será convertido a kWh utilizando factores establecidos. Si la línea base no está disponible, la estimación será hecha mediante preguntas retroactivas a través de una encuesta.	Beneficio Directo	Encuesta a beneficiarios
Gastos familiares de energía	Gasto familiares en electricidad, velas, lámparas, etc. que destinan mensualmente	S/.	Compara con los valores antes del proyecto, con el promedio nacional y/o regional.	Beneficio Directo	Encuesta a beneficiarios
Nuevas actividades económicas debido a la electricidad	Número de nuevas actividades económicas en la zona de influencia según tipología (pequeña industria / negocios, negocios medianos, etc.) que son posibles debido al acceso a la electricidad.	N°	Si no es posible realizar un censo, efectuar una muestra de encuestas. La interpretación de este indicador necesitará un examen cuidadoso de cómo el acceso a la electricidad contribuye al establecimiento de nuevas actividades económicas.	Impacto Directo	Censo o encuesta de muestra a beneficiarios

6. Irrigación / AGRICULTURA

Nombre	Definición	Unidad	Aplicación en la Evaluación Ex - post y Notas	Tipo del Indicador	Fuentes
Capacidad máxima de entrada de agua al sistema	Caudal máximo de ingreso de agua por la estructura de captación implementada por el proyecto.	m3 / s	Compárelo con lo planificado.	Componentes	UE
Longitud total de canales de conducción y distribución	Longitud total de los canales de irrigación, de conducción y distribución, por categorías, implementados por el proyecto.	Km	Compárelo con lo planificado.	Componentes	UE
Capacidad total de almacenamiento de agua de los reservorios	Volumen total de almacenamiento de los reservorios implementados por el proyecto.	m3	Compárelo con lo planificado.	Componentes	UE
Área mejorada	Cantidad de hectáreas agrícolas netas existentes que serán beneficiadas por el proyecto.	Ha	Compárelo con lo planificado.	Componente Principal	UE
Área incorporada	Cantidad de hectáreas netas nuevas que serán incorporadas a la producción agrícola con el proyecto.	Ha	Compárelo con lo planificado.	Componente Principal	UE
Área atendida	Cantidad de hectáreas agrícolas físicas mejoradas o incorporadas que se benefician con el proyecto	Ha	Compárelo con lo planificado, con valores previos pre - proyecto	Componente Principal	UE
Área por regar	Cantidad de hectáreas agrícolas donde el proyecto este operativo y pueda recibir agua.	Ha	Compárelo con lo planificado, con valores previos pre - proyecto.	Disponibilidad Principal	Usuarios (Junta / Comisión / Comité)
Costos de operación y mantenimiento	Porcentaje de costos de operación y mantenimiento con respecto al costo de la infraestructura del proyecto	%	Indicador de operación y mantenimiento. Compárelo con lo planificado, con valores previos al proyecto.	Disponibilidad	Usuarios (Junta / Comisión / Comité)
Jornales por labores de operación y mantenimiento	Total de jornales diarios necesarios para operar y mantener el sistema de riego durante el año.	días - jornales / año	Indicador de operación y mantenimiento. Compárelo con lo planificado, con valores previos al proyecto.	Disponibilidad	Usuarios (Junta / Comisión / Comité)
Área sembrada	Cantidad de hectáreas agrícolas cultivadas al año (primera y segunda campaña), que se benefician con el proyecto.	Ha	Compárelo con lo planificado, con valores previos al proyecto.	Disponibilidad Principal	Usuarios (Junta / Comisión / Comité)
Demanda mensual de agua de riego	Volumen de agua utilizado para el riego por cada mes del año.	m3/mes m3/año	Compárelo con lo planificado, con valores previos al proyecto	Utilización	Usuarios (Junta / Comisión / Comité)
Número de usuarios	Número de agricultores beneficiarios del proyecto registrados o por registrar en una organización de riego.	N°	Compárelo con lo planificado, con valores previos al proyecto	Utilización Principal	Usuarios (Junta / Comisión / Comité)

Nivel de producción agrícola	Volumen anual de producción agrícola de la cédula de cultivo del área sembrada.	Ton/año	Compárelo con lo planificado, con valores previos al proyecto	Beneficio Directo Principal	Encuesta a los usuarios
Rendimiento agrícola	Productividad (rendimiento) por hectárea de cada cultivo de la cédula de cultivo del proyecto.	Kg/ha	Compárelo con lo planificado, con valores previos al proyecto	Beneficio Directo Principal	Encuesta a los usuarios
Ingresos promedios anuales por agricultor	Ingreso promedio anual por agricultor por efecto del proyecto.	S/. por agricultor al año	Compárelos con los valores previos al proyecto.	Impacto Directo Principal	Encuesta a los usuarios
Tasa de comercialización	Porcentaje de los productos agrícolas que se comercializan en el mercado.	%	Compárelos con los valores previos al proyecto..	Impacto Directo Principal	Encuesta a los usuarios
Eficiencia de riego	Cantidad de agua utilizada por los cultivos en relación con la cantidad de agua captada por el sistema de riego.	%	Compárelo con lo planificado, con valores antes del proyecto. Indicador de la calidad de la infraestructura, Eficiencia y O&M en manejo de aguas y su aplicación.	Indicador Auxiliar	Usuarios (Junta / Comisión / Comité)
Tasa de recuperación de tarifa	Porcentaje de la tarifa de agua recolectada con relación a la tarifa de agua planificada de acuerdo al cronograma de entrega durante el año.	%	Compárelo con lo planificado, y con los valores antes del proyecto. Indicador de sostenibilidad financiera de los usuarios así como satisfacción sobre el sistema de irrigación.	Indicador Auxiliar	Usuarios (Junta / Comisión / Comité)

7. Hospital / SALUD

Nombre	Definición	Unidad	Aplicación en la Evaluación Ex -post y Notas	Tipo del Indicador	Fuentes
Área construida/ rehabilitada.	Área de piso del hospital construido y/o rehabilitado por el proyecto.	m ²	Compara con lo planificado. La interpretación de este indicador necesitará un examen de área de piso por servicios y la disposición del proyecto.	Componente Principal	UE
Cantidad y Tipo de equipamiento provisto.	Cantidad y Tipo de equipamiento biomédico, electro medico, mobiliario clínico, mobiliario administrativo por servicios provisto por el proyecto.	N°	Compara con lo planificado. La interpretación de este indicador necesitará un examen de la especificación o la productividad de los equipamientos principales.	Componente Principal	UE
Número de personal que recibió capacitación.	Número de personal que recibió capacitación a través del proyecto.	N°	Compara con lo planificado. La data será segregada de acuerdo al tipo de entrenamiento y categoría del personal asistencial y/o administrativo.	Componente Principal	UE
Servicios de salud disponibles.	Tipo de servicios de salud disponibles al establecimiento medico recibido por el proyecto, por especialidades.	-	Por servicios / especialidades, horarios, y locaciones. Compare con lo planificado y con situaciones previas al proyecto.	Disponibilidad Principal	Operador
Número de ambientes físicos operativos y adecuados.	Número de ambientes físicos operativos y adecuados según norma para la prestación de servicios de salud.	N°	Compare con lo planificado y con situaciones previas al proyecto.	Disponibilidad Principal	Estimación a cargo de especialista
Número de consulta externas operativas.	Número de consulta externa operativa según especialidades	N°	Compare con lo planificado y con situaciones previas al proyecto.	Disponibilidad Principal	Operador
Número de camas operativas.	Número de camas operativas según especialidades	N°	Compare con lo planificado y con situaciones previas al proyecto.	Disponibilidad Principal	Operador
Grado de satisfacción de los clientes.	Grado de satisfacción de los clientes por la atención oportuna y buena en los servicios de salud.	-	Proveer del indicador de calidad para los servicios médicos. Compárelo con situaciones pre - proyecto. De no existir Línea Base, defina la situación pre-proyecto con un estudio de campo a través de preguntas retro activas.	Disponibilidad	Encuesta a los clientes
Número de atenciones realizada.	Número de atenciones según el tipo de servicio y especialidad en el establecimiento medico en el que intervino el Proyecto.	atenciones / año	Indicador del nivel de utilización. Compárelo con lo planificado (proyección de la demanda), analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica.	Utilización Principal	Operador
Número de atendidos.	Número de atendidos según el tipo de servicio y especialidad en el establecimiento medico que intervino el proyecto según el tipo de servicio y especialidad.	N° / año	Compárelo con lo planificado (proyección de la demanda), analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica.	Utilización Principal	Operador
Concentración	Número de atenciones dividido por número de atendidos, según tipo de servicio y especialidad.	N°	Compare con lo planificado, con situaciones previstas y con los estándares normativos.	Utilización Principal	Operador

Días de estancia en hospitalización.	Días promedio de estancia en hospitalización.	Día	Compare con lo planificado, con situaciones previstas y con los estándares normativos.	Utilización Principal	Operador
Número de referencias y contra referencias.	Número de referencias y contra-referencias de/desde establecimiento médico que intervino el proyecto.	N° / año	Compárelo con lo planificado (proyección de la demanda), analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica.	Utilización Principal	Operador
Número de partos atendidos.	Número de partos normales y distócicos atendidos por el hospital cada año.	Partos / año	Compárelo con lo planificado (proyección de la demanda), analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica.	Utilización Principal	Operador
Número de intervenciones quirúrgicas.	Número de intervenciones quirúrgicas que se lleven a cabo en el hospital cada año.	N°	Compárelo con lo planificado (proyección de la demanda), analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica.	Utilización	Operador
Número de egreso de hospitalización.	Número de egreso de hospitalización que intervino el proyecto.	N° / año	Compárelo con lo planificado (proyección de la demanda), analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica.	Utilización	Operador
Tasa de ocupación de las camas.	Porcentaje de camas ocupadas	%	Compárelo con lo planificado (proyección de la demanda), analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica.	Utilización	Operador
Nivel de utilización de consultorios.	Producción por los consultorios dividid por capacidad de producción de los mismos	%	Compárelo con lo planificado (proyección de la demanda) , analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica..	Utilización	Operador
Nivel de producción de equipamientos principales.	Producción por el equipamiento biomédico / electro medico dividid por capacidad de producción del mismo.	%	Compárelo con lo planificado (proyección de la demanda). Se aplica a los equipamientos principales del proyecto.	Utilización	Operador
Tasa de mortalidad hospitalaria.	Total de egresos por defunción dividid por total de egresos.	%	Compare con lo planificado, con situaciones previstas y con promedio nacional. A ser aplicado de acuerdo al área de intervención del proyecto.	Beneficio Directo Principal	Operador
Tasa de mortalidad hospitalaria estandarizada.	Tasa de mortalidad hospitalaria ajustada por factores que pueden afectar las tasas de mortalidad hospitalaria.	%	Compare con lo planificado, con situaciones previstas. A ser aplicado de acuerdo al área de intervención del proyecto. Compara el número real de muertes en un hospital con la experiencia nacional promedio, después de ajustar por varios factores que pueden afectar las tasas de mortalidad hospitalaria, tales como la edad, sexo, diagnósticos y el estado de la admisión de los pacientes.	Beneficio Directo	Operador
Tasa de infecciones intrahospitalaria (IIH).	El número de pacientes que a lo largo de su estancia adquieren una o más IIH por mil ingresos.	N° / mil ingresos	Compare con situaciones antes del proyecto, con promedio nacional e internacional.	Beneficio Directo	Operador
Tasa de mortalidad.	Tasa de mortalidad en la zona de influencia.	muerdos por mil personas	Compárelos con situaciones pre-proyecto y promedio nacional. Data será segregada de acuerdo a las principales causas de muerte.	Impacto Directo Principal	MINSA

8. Micro Red / SALUD

Nombre	Definición	Unidad	Aplicación en la Evaluación Ex - post y Notas	Tipo del Indicador	Fuentes
Área de piso construida / rehabilitada	Área de piso construida / rehabilitada por el proyecto	m2	Compara con lo planificado. La interpretación de este indicador necesitará un examen de área de piso por servicios y la disposición del proyecto.	Componente Principal	UE
Cantidad y tipo de equipamiento provisto	Tipo y cantidad del equipamiento biomédico, electro mecánico, mobiliario clínico / administrativo provisto por el proyecto.	N°	Compara con lo planificado. La interpretación de este indicador necesitará un examen de la especificación o la productividad de los equipamientos principales.	Componente Principal	UE
Número de personal que recibió capacitación.	Número de personal que recibió capacitación por parte del proyecto.	N°	Compara con lo planificado. La data será segregada de acuerdo al tipo de entrenamiento y categoría del personal asistencial y/o administrativo.	Componente Principal	UE
Servicios de salud disponibles.	Servicios de salud disponibles en los establecimientos médicos incluidos en el proyecto.	-	Por servicios / especialidades, horarios, y locaciones. Compárelo con lo planificado y con situaciones pre-proyecto	Disponibilidad Principal	Operador
Número de ambientes físicos operativos y adecuados	Número de ambientes físicos operativos y adecuados según norma para la prestación de servicios de salud en los establecimientos médicos incluidos en el proyecto.	N°	Compárelo con lo planificado y con situaciones pre-proyecto.	Disponibilidad Principal	Estimación a cargo de especialista
Nivel de satisfacción de la población atendida.	Grado de satisfacción de la población por la oportuna y buena atención en los servicios de salud en los establecimientos médicos incluidos en el proyecto.	-	Indicador sustitutivo de la calidad de los servicios de salud ofrecido. Proveer de indicador de calidad de los servicios médicos. Compárelo con situaciones pre-proyecto. De no existir data de Línea de Base, defina la situación pre-proyecto a través de una encuesta de preguntas retroactivas.	Disponibilidad	Encuesta a la población atendida
Número de atenciones realizada	Número de atenciones según el tipo de servicio y especialidad en el establecimiento medico que intervino el Proyecto.	atenciones / año	Indicador del nivel de utilización Compárelo con lo planificado (proyección de la demanda), analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica.	Utilización Principal	Operador
Número de atendidos	Número de atendidos según el tipo de servicio y especialidad en el establecimiento medico que intervino el proyecto.	N° / año	Compárelo con lo planificado (proyección de la demanda), analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica.	Utilización Principal	Operador
Concentración	Número de atenciones dividido por número de atendidos según el tipo de servicio y especialidad	N°	Compare con lo planificado, con situaciones previstas y con los estándares normativos.	Utilización Principal	Operador
Número de	Número de referencias y contra-referencias	N° / año	Compárelo con lo planificado (proyección de la demanda), analice la	Utilización	Operador

referencias y contra referencias.	de/desde establecimiento médico que intervino el proyecto		contribución del proyecto a la tendencia histórica.	Principal	
Número de partos atendidos	Número de partos normales y distócicos atendidos por el establecimiento médico que intervino el proyecto	Partos / año	Compárelo con lo planificado (proyección de la demanda), analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica.	Utilización Principal	Operador
Nivel de utilización de ambientes físicos	Atenciones realizadas por el ambiente físico dividido por capacidad de producción del mismo.	%	Compárelo con lo planificado (proyección de la demanda). Se aplica a los ambientes físicos utilizados para producir directamente los servicios de salud.	Utilización	Operador
Cobertura	Número de atendidos según tipo de servicio por año dividido por la población del ámbito del establecimiento incluido en el proyecto.	N°/ año	Compárelo con el plan (demanda proyectada), analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica.	Beneficio Directo Principal	Operador
Cobertura de partos	Número de partos en los establecimientos intervenido entre número total de gestantes en su ámbito de influencia	%	Compárelo con el plan (si aplicable), con promedio nacional, y analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica.	Beneficio Directo	Operador
Cobertura de vacunas de niños	Porcentaje de los niños vacunados en las edades apropiadas.	%	Compárelo con el plan (si aplicable), con promedio nacional, y analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica.	Beneficio Directo	Operador
Conocimiento y prácticas saludables de la población.	Porcentaje de la población con conocimientos básicos sobre temas vinculados con la salud, los beneficios del uso adecuado de los servicios de salud.	%	El conocimiento y disposición de la población será consultado a través de una encuesta/cuestionario. Si se puede aplicar el mismo formato, una comparación de antes/después será posible.	Impacto Directo	Encuesta a la población
Enfermedades detectadas y tratadas de manera adecuada	Porcentaje de enfermedades detectadas y tratadas de manera adecuada durante su etapa inicial dentro de la micro red.	%	Enfermedades detectadas y tratadas de manera adecuada de la población será consultado a través de los registros de la micro red y una encuesta/cuestionario. Si se puede aplicar el mismo formato, una comparación de antes/después será posible.	Impacto Directo	Operado Encuesta la población.
Tasa de morbilidad de las principales enfermedades	Tasa de prevalencia de las principales enfermedades controladas por los programas de prevención.	Casos / mil población	Compare el antes y después del proyecto, analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica. Analizar tanto el establecimiento medico individual y la micro red, dependiendo de las características del proyecto. Enfermedades respiratorias y diarrea tienen que estar incluidos entre las enfermedades representativas.	Impacto Directo	Operador
Tasa de mortalidad según principales causas	Tasa de mortalidad según principales causas en la zona de influencia and en la micro red.	muestras per mil personas	Compárelo con situaciones pre-proyecto. Promedio nacional. Data será segregada de acuerdo a las causas principales de muerte.	Impacto Directo Principal	MINSA

9. Educación Básica Regular / EDUCACIÓN

Nombre	Definición	Unidad	Aplicación en la Evaluación Ex - post y Notas	Tipo del Indicador	Fuentes
Número de aulas implementadas	Número de aulas rehabilitadas o construidas por el proyecto, según nivel educativo.	N°	Compárelo con el valor planificado.	Componentes	UE
Número de aulas equipadas y amuebladas	Número de aulas en las que equipamiento y/o mobiliario fue provisto por el proyecto, según nivel educativo.	N°	Compárelo con el valor planificado.	Componentes	UE
Número de profesores capacitados	Número de profesores que recibieron capacitación a través del proyecto, según nivel educativo.	N°	Compárelo con el valor planificado.	Componentes	UE
Capacidad de atención	Número de niños que pueden ser atendidos de acuerdo a las normas, haciendo uso de aulas, equipos mobiliarios así como recursos humanos disponibles, según nivel educativo.	N°	Compárelo con lo planificado, y con valores pre-proyecto. Analice la contribución del proyecto al valor de la capacidad máxima ex post.	Disponibilidad Principal	Operadora/ Estimación a cargo de especialista
Número de aulas disponibles según estado de conservación y nivel educativo	Número de aulas disponibles en la escuela según funciones y estado de conservación según los criterios establecidos.	N°	Compárelo con el valor planificado, con valores pre-proyecto. Para el proyecto que adicionó nuevas aulas (incluye sustitución) el uso de las aulas antiguas necesita también ser cuantificado. Los criterios para el nivel de conservación se establecerán en el estudio de preinversión.	Disponibilidad	Operadora
Número de matriculados	Número de matriculados según grado y nivel educativo	N°	Compárelo con lo planificado, con valores pre-proyecto. Analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica	Utilización	Operadora
Número de alumnos por docente	Número de alumnos por docente según grado y nivel educativo	N°	Compárelo con lo planificado, con valores pre-proyecto. Analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica	Utilización	Operadora
Tasa de ocupación	Número de niños estudiando en la escuela por año dividido entre la capacidad máxima de atención de la escuela.	%	Compárelo con lo planificado, con valores pre-proyecto. Analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica	Utilización Principal	Operadora
Nivel de aprendizajes en el segundo grado.	Porcentaje de alumnos de segundo grado participantes en evaluación censal que alcanzaron los objetivos de aprendizaje esperados en la competencia comprensión de textos y en el área matemática, de acuerdo a la estructura curricular vigente.	%	Un indicador para beneficio directo o impacto directo según el objetivo central del proyecto. Compárelo con valores previos al proyecto y con promedio nacional.	Beneficio Directo / Impacto Directo	Operadora
Porcentaje de aprobados	Porcentaje de aprobados, según grado y nivel educativo, respecto a la matrícula al finalizar el año	%	Compárelo con lo planificado, con valores pre-proyecto. Analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica	Beneficio Directo / Impacto Directo	Operadora

	escolar.				
Porcentaje de repetidores	La proporción de alumnos que cursaron el año siguiente el mismo grado, dado que se matricularon en el año escolar anterior, según grado y nivel educativo.	%	Un indicador para beneficio directo o impacto directo según el objetivo central del proyecto. Compárelo con valores previos al proyecto y con promedio nacional.	Beneficio Directo / Impacto Directo	Operadora
Porcentaje de retirados	La proporción de alumnos que durante el año escolar sobrepasaron el límite de inasistencias, por lo que se les consideró no aptos para la evaluación final, según grado y nivel educativo.	%	Un indicador para beneficio directo o impacto directo según el objetivo central del proyecto. Compárelo con valores previos al proyecto y con promedio nacional.	Beneficio Directo / Impacto Directo	Operadora
Tiempo promedio de traslado a la escuela	Tiempo promedio de traslado a la escuela de los niños que estudian en la escuela construida por el PIP.	minutos	Se aplica solo para las escuelas nuevas. Compárelo con valores previos al proyecto y con el promedio nacional.	Beneficio Directo	Operadora
Tasa neta de matrícula	Número de matriculados en Inicial 3-5 años, Primaria o Secundaria que se encuentran en el grupo de edades que teóricamente corresponde al nivel de enseñanza, expresado como porcentaje de la población total de dicho grupo de edades.	%	Compárelo con el valor planificado, con valores previos al proyecto y con el promedio nacional. Note el hecho de que existirán fuertes factores a parte de la intervención del proyecto.	Beneficio Directo Impacto Directo	Operadora
Tasa de cobertura total	Porcentaje de la población de una cierta edad o grupo de edades matriculada en el sistema educativo, sin distinción de grado, ciclo, nivel o modalidad.	%	Compárelo con valores previos al proyecto y con el promedio nacional. Note el hecho de que existirán fuertes factores a parte de la intervención del proyecto.	Beneficio Directo Impacto Directo	Operadora
Tasa neta de ingreso en el primer grado de primaria a una edad oficial	Número de alumnos matriculados por primera vez en el primer grado de educación primaria que tienen la edad oficial para ingresar a este nivel educativo, expresado como porcentaje de la población de la misma edad	%	Compárelo con el valor planificado, con valores previos al proyecto y con el promedio nacional. Note el hecho de que existirán fuertes factores a parte de la intervención del proyecto.	Impacto Directo	Operadora
Tasa de conclusión	Proporción de la población que se graduaron en o antes de la edad oficial de graduación, según nivel educativo	%	Compárelo con valores previos al proyecto, y con promedio nacional.	Impacto Directo	Operadora

10. Educación Superior / EDUCACIÓN

Nombre	Definición	Unidad	Aplicación en la Evaluación Ex - post y Notas	Tipo del Indicador	Fuentes
Número de aulas implementadas	Número de aulas construidas o rehabilitadas	N°	Compárelo con el valor planificado.	Componente	UE
Número de aulas equipadas y amuebladas	Número de aulas en las que equipamiento y/o mobiliario fue provisto por el proyecto.	N°	Compárelo con el valor planificado.	Componente	UE
Número de laboratorios equipados y amueblados	Número de laboratorios en los que equipamiento y/o mobiliario fue provisto por el proyecto.	horas	Compárelo con el valor planificado, con el valor antes del proyecto si se aplica.	Componente	UE
Porcentaje de utilización de laboratorios	Relación entre el número de horas a la semana utilizada por laboratorio asignado a la carrera y el número de horas por laboratorio disponibles	%	Compárelo con el valor planificado.	Utilización	Operador
Porcentaje de utilización de aulas	Relación entre el número de horas utilizadas a la semana por aula asignada a la carrera y el número de horas por aulas disponibles	%	Compárelo con el valor planificado.	Utilización	Operador
Porcentaje de uso efectivo de laboratorios	Relación entre el número de estudiantes que utilizan los laboratorios en una hora de clase y el número disponible de puestos a ser utilizados por ellos	%	Compárelo con el valor planificado.	Utilización	Operador
Porcentaje de uso efectivo de aulas	Relación entre el número de estudiantes que utilizan las aulas en una hora de clase y el número disponible de puestos a ser ocupados por ellos.	%	Compárelo con el valor planificado.	Utilización	Operador
Número de ingresantes	Número de ingresantes, según facultades / escuelas.	N°	Compárelo con lo planificado y con el valor antes del proyecto.	Utilización	Operador
Demanda de admisión	Relación entre el número de postulantes y el número de vacantes, según facultades / escuelas	N°	Indicador para medir en qué medida la facultad / escuela atrae a la demanda. Compárelo con lo planificado y con el valor antes del proyecto y analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica. La interpretación requiere un análisis de las razones de elección por los postulantes.	Utilización / Impacto Directo	Operador
Porcentaje de postulantes provenientes de otra regiones	Relación entre el número de estudiantes matriculados procedentes de otras regiones y el número de ingresantes	%	Compárelo con el valor planificado y con el valor antes del proyecto y analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica. La interpretación requiere un análisis de las razones de elección por los postulantes.	Utilización / Impacto Directo	Operador
Número de vacantes	Número de vacantes que pueden ser atendidos, según facultades / escuelas	N°	Se aplica para el PIP que tiene como objetivo aumentar la capacidad educativa. Compare con el valor planificado y con	Beneficio Directo	Operador

			el valor antes del proyecto.		
Rendimiento promedio de los estudiantes	Porcentaje promedio de créditos aprobados	%	Compárelo con el valor antes del proyecto y analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica	Beneficio Directo	Operador
Porcentaje de egresados	Porcentaje promedio de estudiantes egresados por promoción de ingreso	%	Compárelo con el valor antes del proyecto y analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica	Beneficio Directo	Operador
Tiempo promedio de estudios	Número de semestres académicos promedio que les ha tomado a los estudiantes de un programa de estudios para terminar el período lectivo (permanencia)	%	Compárelo con el valor antes del proyecto y analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica	Beneficio Directo	Operador
Porcentaje de estudiantes egresados a tiempo	Porcentaje promedio de estudiantes que han terminado su periodo lectivo en el tiempo previsto en el programa de estudios	%	Compárelo con el valor antes del proyecto y analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica	Beneficio Directo	Operador
Tiempo transcurrido entre egreso y titulación	Tiempo promedio que le ha tomado a los ingresantes de un programa de estudios para titularse	meses	Compárelo con el valor antes del proyecto y analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica	Beneficio Directo	Operador
Porcentaje de titulados	Porcentaje promedio de titulados por promoción de ingreso	%	Compárelo con el valor antes del proyecto y analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica	Beneficio Directo	Operador
Impacto del título	Tiempo promedio en meses que le llevó a los titulados de una promoción de ingreso conseguir un puesto de trabajo acorde a la formación recibida	meses	Compárelo con el valor antes del proyecto y analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica	Impacto Directo	Encuesta a los egresados
Ratio de egresados desempleados	La tasa de desempleados de los egresados de la carrera, en la Universidad que interviene el proyecto, al primer y cuarto año de egreso.	%	Compárelo con el valor antes del proyecto y analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica Con Promedio nacional.	Impacto Directo	Encuesta a los egresados
Tasa de inserción laboral en 3 meses o menos	La proporción de egresados cuyo tiempo de espera para insertarse al mercado laboral no supera 3 meses.	%	Compárelo con el valor antes del proyecto y analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica Con Promedio nacional.	Impacto Directo	Encuesta a los egresados
Tasa de aprobación	Porcentaje de los postulantes aprobados, según facultades / escuelas	%	Indicador para el nivel académico de postulantes. Compárelo con el valor antes del proyecto y analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica	Impacto Directo	Operador
Notas promedio	Notas promedio del examen de ingreso, según facultades / escuelas	Puntos	Indicador para el nivel académico de postulantes. Compárelo con el valor antes del proyecto y analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica	Impacto Directo	Operador
Dedicación lectiva de los estudiantes	Relación entre la suma de los créditos matriculados efectivos en asignaturas y el número de estudiantes matriculados	N°	Compárelo con lo planificado, con el valor antes del proyecto y analice la contribución del proyecto a la tendencia histórica	Impacto Directo	Operador

