

Pautas de Orientación Sectorial para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública Sector Energía





PERÚ

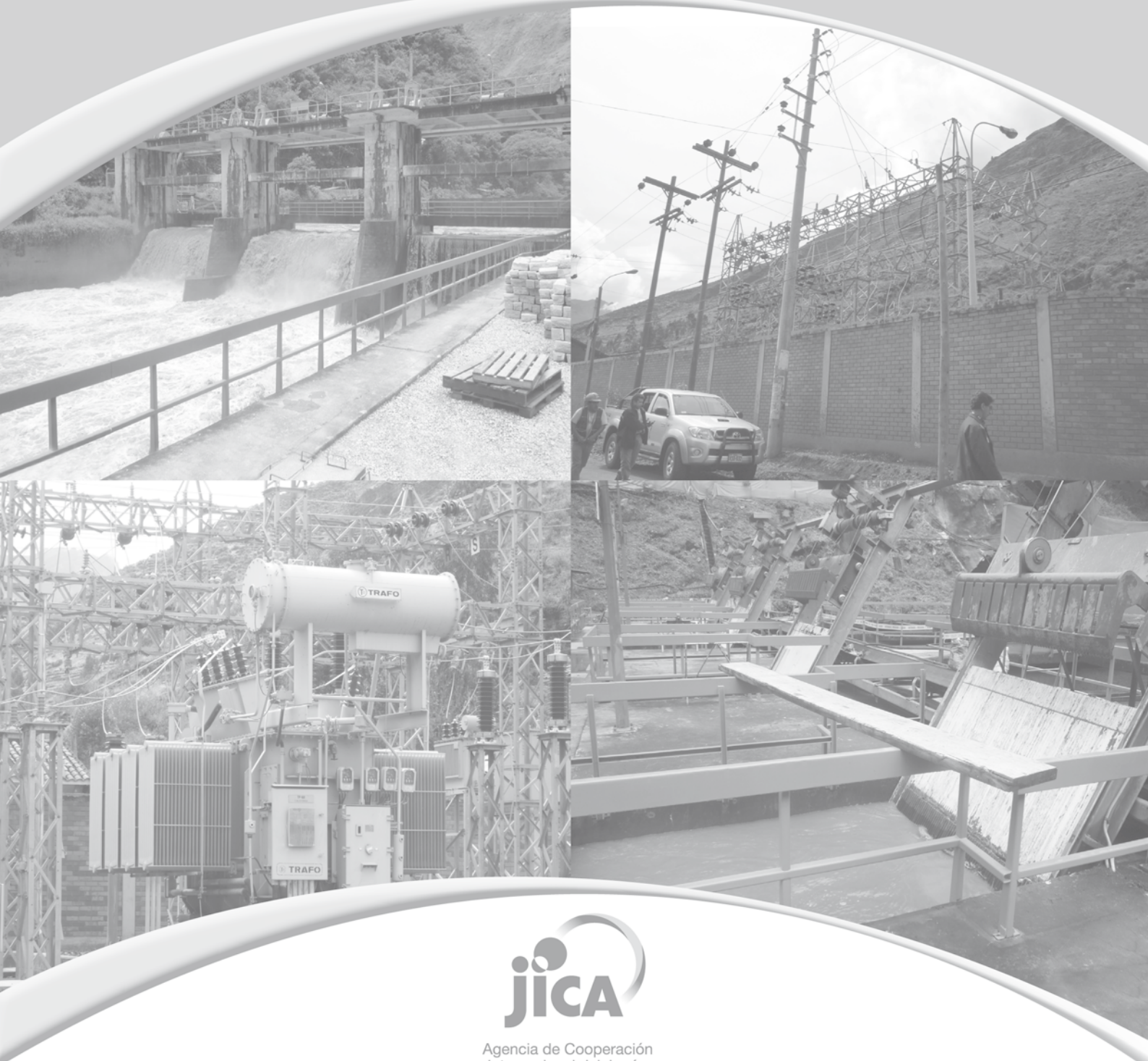
Ministerio
de Economía y Finanzas

Viceministerio
de Economía y Finanzas

Dirección General
de Política de Inversiones



Pautas de Orientación Sectorial para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública Sector Energía



Agencia de Cooperación
Internacional del Japón

Pautas de Orientación Sectorial para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública
SECTOR ENERGÍA

Ministerio de Economía y Finanzas

Dirección General de Política de Inversiones – DGPI

Director General: Carlos Giesecke Sara-Lafosse

Dirección de Inversión Pública

Equipo Sector Energía y Minas, Producción, Turismo y Comunicaciones

Dirección de Normatividad, Metodología y Capacitación

Unidad de Instrumentos Metodológicos

Agencia de Cooperación Internacional del Japón - JICA

Consultor: Hajime Sonoda

Primera Publicación: Marzo 2012

1,000 ejemplares

HECHO EL DEPOSITO LEGAL EN LA BIBLIOTECA NACIONAL DEL PERU N° 2012 - 02679

© 2012 AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN – JICA y
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS DEL PERÚ – MEF

La información contenida en esta guía puede ser reproducida total o parcialmente, siempre y cuando se mencione la fuente de origen y se envíe un ejemplar a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón - JICA y al Ministerio de Economía y Finanzas del Perú - MEF.



Contenido

Introducción	7
Orientación Global	9

PARTE A: EVALUACIÓN DE CULMINACIÓN

A.1 Generalidades	19
A.2 Evaluación de Eficiencia	23
A.3 Evaluación de Sostenibilidad	33
A.4 Lecciones y Recomendaciones	37

PARTE B: EVALUACIÓN DE RESULTADOS

B.1 Generalidades	41
-------------------	----

Pautas para la Unidad Formuladora (UF) del Sector Energía

B.2 Elaboración de los TdR	42
B.3 Selección y Orientación	54

Pautas para el Evaluador Externo Independiente (EEI)

B.4 Aspectos Metodológicos	54
B.5 Evaluación de Pertinencia	64
B.6 Evaluación de Eficiencia	73
B.7 Evaluación de Eficacia	80
B.8 Evaluación de Impactos Directos	90
B.9 Evaluación de Sostenibilidad	96
B.10 Lecciones y Recomendaciones	103

ANEXOS

Anexo 1. Un Caso Práctico de la Evaluación de Resultados	109
Anexo 2. Indicadores Típicos Sector Energía: Electrificación Rural	129



Presentación

El Sistema Nacional de Inversión Pública - SNIP, tiene como finalidad contribuir a la ampliación y mejora de la calidad de la provisión de servicios públicos para la población, a través de la optimización del uso de los recursos públicos destinados a la inversión; para lo cual, establece principios, procesos, metodologías y normas técnicas relacionadas con las diversas fases del ciclo de los proyectos de inversión (preinversión, inversión y post inversión). Le corresponde al Ministerio de Economía y Finanzas, a través de la Dirección General de Política de Inversiones – DGPI, liderar y fortalecer este Sistema.

Gran parte de los proyectos de inversión que han sido declarados viables en los más de 11 años de operación del Sistema Nacional de Inversión Pública, ya se ejecutaron, asumiéndose que han resuelto los problemas que dieron origen a dichos proyectos y que los usuarios están utilizando los servicios y satisfechos con éstos.

A efectos de verificar que la población beneficiaria de dichos proyectos está recibiendo los servicios en la cantidad y con la calidad prevista, así como obtener lecciones aprendidas sobre los procesos que se ha seguido en cada fase del ciclo de

éstos, la Dirección General de Política de Inversiones ha elaborado, con el apoyo del JICA y participación de operadores del SNIP, metodologías y herramientas para la evaluación ex post.

Las metodologías y herramientas desarrolladas tienen como propósito orientar la evaluación ex post de los Proyectos de Inversión Pública que se han ejecutado en los últimos años; las Pautas Generales para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública, se pueden aplicar en cualquier sector o tipología. Como resultado de la aplicación de dichas pautas en la evaluación ex post de PIP de los sectores energía, salud, saneamiento y transportes, ha sido posible también elaborar pautas sectoriales.

Este documento contiene las orientaciones específicas para la evaluación ex post de los PIP del sector energía, complementando así las Pautas Generales. Consideramos que es un esfuerzo importante, pero que puede mejorarse con las lecciones aprendidas en su aplicación. En este sentido, invitamos a los operadores del SNIP, firmas consultoras y consultores de proyectos de inversión pública que apliquen estas pautas nos hagan llegar sus opiniones, sugerencias y propuestas de mejora; asimismo, convocamos al sector académico, para que promuevan el desarrollo de casos de evaluación ex post, investigaciones y propuestas metodológicas para otros sectores o tipología de PIP.

Finalmente quiero destacar que el desarrollo de estas pautas se hizo posible con el invaluable apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón-JICA, a quienes expresamos nuestro agradecimiento.

Carlos Giesecke Sara-Laffose
Director General de Política de Inversiones
Ministerio de Economía y Finanzas



Introducción

El presente documento complementa las “Pautas Generales para Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública”, en lo referido a la evaluación de culminación y la evaluación de resultados. Incluye información específica del sector energía, tales como indicadores típicos, fuentes de información, etc.

En estas pautas se encontrará tres secciones; la primera introduce al lector en las particularidades del sector y de los proyectos de inversión pública de transportes, la segunda Parte A contiene las orientaciones para la evaluación de culminación y, la tercera, Parte B orienta a las Unidad Formuladora (UF) y los Evaluadores Externos Independientes (EEI) en la evaluación de resultados. Se incluye también en caso práctico e indicadores para la evaluación de los PIP en anexo.

Se asume que los lectores conocen y manejan los conceptos expuestos en las Pautas Generales de Evaluación Ex Post y los utilizarán adecuadamente. En ese sentido, se encontrará referencias a dichas pautas a lo largo del documento.

Para apoyar la aplicación de los conceptos de la evaluación, se presenta ejemplos en base a casos concretos. Cabe resaltar que los contenidos de dichos ejemplos, tales como nombres propios, figuras y resultados de análisis y conclusiones han sido modificados con la finalidad de ser utilizados en las presentes pautas.





Orientación Global

Asuntos Relacionados con la Evaluación Ex Post - Sector Energía

Características de la electrificación rural a través de redes

El rol principal del Estado es velar por la atención de los servicios públicos en zonas rurales donde no existen incentivos suficientes por parte del sector privado para brindar estos servicios. En este sentido, los proyectos de inversión pública (PIP), a nivel de distribución de energía, se encuentran orientados a brindar el servicio de electrificación. Entre las alternativas técnicas de intervención, la ampliación de redes de distribución convencionales ha sido la más desarrollada, respondiendo a un esquema de expansión a nivel nacional y de acuerdo a las características de la población cercana a dicha infraestructura. Dicho sistema convencional se compone de líneas primarias, redes primarias y redes secundarias, lo que constituye el denominado Sistema Eléctrico Rural (SER).

Para el caso de los proyectos de electrificación rural que utilizan las redes convencionales, el problema radica en la sostenibilidad del PIP. Esto implica que los recursos generados por el cobro del servicio a los usuarios por la venta de electricidad, no son suficientes para cubrir la compra de energía y los costos de operación y

mantenimiento incurrido para brindar dicho servicio. La regla general dice que mientras en el área de intervención se incluya pueblos más dispersos y alejados, los ingresos son menores debido a: i) un menor consumo de electricidad correspondiente a un área rural distante (a menos que se desarrolle algún uso productivo), e ii) el mayor costo de operación y mantenimiento (O&M) por abonado correspondiente a áreas alejadas debido a que los usuarios están dispersos. Así mismo, disminuye la calidad del servicio reflejada en el incremento de la frecuencia y duración de las interrupciones en los tramos finales de las redes.

Debido a que una empresa concesionaria de distribución de electricidad no recauda los ingresos suficientes, no destina, en estas zonas alejadas y dispersas, los recursos necesarios para el correcto nivel de O&M que debería brindarse y el servicio en general se ve afectado. Esta baja rentabilidad en la operación es la mayor dificultad en los sistemas de electrificación rural.

Este es un desafío básico hacia la eficacia, impacto y sostenibilidad de un proyecto de electrificación rural a través de un sistema convencional de redes eléctricas, el cual requiere ser tomado en cuenta cuando se realice la evaluación ex post de dicho proyecto.

Uso productivo de la energía eléctrica

La solución fundamental para lo anteriormente mencionado sobre la baja rentabilidad de la operación radica en un mayor ingreso resultante de la venta de la electricidad a través de un gran número de usuarios. Esto en reflejo de un mayor consumo de electricidad por parte de los usuarios y a la creación de nuevas demandas para el uso productivo de la electricidad. Entre otros, el uso productivo contribuye no solamente a la rentabilidad de la operación sino también al desarrollo económico del área de influencia del proyecto. La evaluación ex post deberá revelar el nivel de uso productivo de la electricidad en comparación con la proyección original así como el potencial de demanda en la actualidad.

A fin de promover el uso productivo de la electricidad en la demanda doméstica, comercial e industrial (tales como pequeños comercios, talleres, procesamiento agrícola, etc.), éstas deben ser proyectadas adecuadamente. En este sentido, para los abonados de dichas cargas a ser interconectados a las redes, se debe considerar la capacidad de carga asociada y sus características, a fin de realizar la proyección de dicha demanda. Este es un tema relacionado a la pertinencia del PIP.

Adicionalmente, con la finalidad de saber el potencial de la demanda de electricidad de los sectores comercial e industrial, se debe poner énfasis en las actividades educacionales y se deben establecer alianzas estratégicas con los gobiernos locales, industrias, empresas concesionarias de distribución de electricidad, y otros interesados. Con el objeto de maximizar el impacto de la intervención, se considerará la existencia o no de dichos esfuerzos los cuales serán evaluados a través del desarrollo de una evaluación ex post.

Difusión de información para los usuarios

Muchos de los beneficiarios del proyecto de electrificación rural no han tenido experiencia en el uso de la electricidad proveniente de una red eléctrica. Sin el conocimiento apropiado e información escasa, las siguientes situaciones pueden impedir el correcto uso de los servicios de electricidad:

- Condiciones precarias de las instalaciones internas de la casa y artefactos eléctricos instalados inapropiadamente, las cuales generan ineficiencia (ejem: fugas) y peligro de electrificación.
- Ausencia de prácticas que favorezcan el ahorro de energía y uso eficiente de la misma.
- Ausencia o escaso uso de artefactos electrodomésticos y equipos de tipo monofásico para uso productivo, debido a la carencia de información.
- Quejas por parte de los usuarios mal atendidos debido a la carencia de información y de sucursales de atención de la empresa de electricidad cercana a los pueblos afectados de manera que puedan interactuar.

Una evaluación ex post debe identificar estas situaciones y evaluar las sugerencias. A modo de propuesta, si fuera necesario, se podría proponer la difusión de actividades de información para los beneficiarios.

Estrategias alternativas de electrificación rural mediante alternativas no convencionales

Adicionalmente a la electrificación rural mediante ampliación de redes eléctricas, existen otras alternativas tales como, electrificación rural mediante módulos fotovoltaicos y los sistemas de generación distribuida, mediante mini-hidro generadores o grupos electrógenos. Cada propuesta debe responder a las características particulares de la población objetivo (ubicación geográfica, dispersión, patrones de consumo, etc.).

Al respecto, una alternativa mediante paneles fotovoltaicos, responde a las características de radiación solar que puedan favorecer técnicamente su uso. Su utilización es recomendable en zonas aisladas (muy alejadas) y con abonados dispersos entre sí, en los que la expansión de redes convencionales, resulta demasiado costosa y no es factible técnicamente. Cabe señalar, que la energía eléctrica obtenida de estos paneles no tiene las mismas características de la energía convencional, por lo que los alcances de consumo son limitados, tanto en horas como en capacidad, en comparación a la energía continua que proporcionan las redes eléctricas.

La alternativa mediante sistemas aislados de generación distribuida, implican un punto de generación y redes de distribución para los abonados involucrados. Son implementados en zonas donde no es factible la ampliación de redes y considera costos de operación y mantenimiento mayores, para el caso de los grupos electrógenos, por cuanto se debe recurrir a algún combustible para la generación de energía. Para el caso de las mini-hidro centrales generadoras, su principal dificultad radica en la disponibilidad del recurso hídrico, que en algunas zonas puede ser inexistente.

Una evaluación ex post debe tomar en cuenta estas alternativas cuando se evalúa la estrategia considerada en el PIP como parte de la evaluación de pertinencia.

Características Típicas de un PIP de Electrificación Rural

Particularmente los PIP de distribución mediante redes eléctricas convencionales incluye los siguientes componentes: (i) infraestructura eléctrica: líneas primarias, redes primarias (incluyendo subestaciones) y redes secundarias, (ii) sistemas de uso final: medición y acometidas domiciliarias. El objetivo central es generalmente aumentar el acceso de la población al servicio de electricidad y, por lo tanto, los indicadores más importantes son el número de abonados y el incremento del coeficiente de electricidad.

Para los PIP de distribución que utilizan paneles fotovoltaicos en lugar de interconectarse a la red eléctrica, se utilizan otros componentes, diferentes a los PIP de redes convencionales, sin embargo, los indicadores para el propósito continúan siendo los mismos.

La siguiente tabla resume el modelo lógico y detallado generalmente asumido por los PIP de electrificación rural.

Modelo Lógico de los PIP para Electrificación Rural

	Objetivos/Indicadores	Condiciones Externas (Supuestos)
Fin	Fines directos / beneficios directos - Incremento del consumo de energía per cápita (incluyendo energía eléctrica, pilas, velas, querosene, leña, etc.) - Reducción de gastos familiares de energía - Varios efectos favorables del uso de los artefactos eléctricos en la casa, por ejemplo: ➤ El aumento de horas de actividad gracias a la iluminación por las noches ➤ Una mayor eficiencia del trabajo doméstico y un aprendizaje más eficiente por parte de los niños ➤ Mejoramiento de comunicación con el exterior mediante el uso de la televisión, la radio y los teléfonos celulares - Nuevas actividades económicas debido a la electricidad (Número de nuevas actividades económicas en la zona de influencia que son posibles debido al acceso a la electricidad.) - Cambios favorables en la comunidad: ➤ Reducción de robos y otros delitos por el alumbrado público ➤ Mejores servicios públicos para la educación, administración y la atención médica	- La población tiene suficiente conocimiento para el uso de la red eléctrica. - Acceso a la producción y suministro de materias primas así como a los mercados para el uso productivo de energía eléctrica. - Conocimiento y experiencia sobre la puesta en marcha y administración de un negocio.

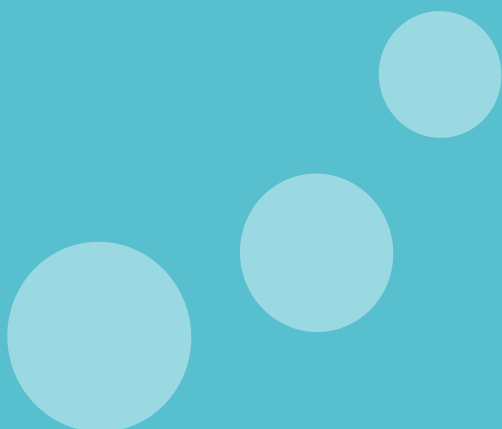
Continúa ➤

➤ Continuación

	Objetivos/Indicadores	Condiciones Externas (Supuestos)
Propósito	Utilización - El Número de abonados electrificados y la energía facturada según tarifa y tipología de abonados - Energía facturada al cliente final - Posesión y uso de artefactos eléctricos domésticos - Número de abonados residenciales con uso productivo - Energía facturada al cliente final para el uso productivo Disponibilidad - Número de conexiones operativas - Número de localidades - Duración y frecuencia de interrupciones (SAIDI, SAIFI)	- Las casas están conectadas a la red eléctrica y reciben servicio de electricidad a través de un contrato con una empresa de distribución local. - Suministro estable de electricidad a través de una red de transmisión.
Componentes	- Línea primaria - Red primaria - Red secundaria, conexiones domiciliarias - Capacitación	



A Evaluación de Culminación





A. Evaluación de Culminación

Los lectores deben conocer y manejar los conceptos expuestos en las Pautas Generales para la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública y los Contenidos Mínimos para la Evaluación de Culminación, anexo 1 de dichas pautas.

A.1 Generalidades

Ámbito de aplicación. Como está señalado en las Pautas Generales de la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública¹, la evaluación de culminación es una evaluación obligatoria para todos los PIP del sector energía. Estas pautas orientan la evaluación de culminación de los PIP cuyo monto de inversión sea superior a S/. 1,2 millones de Nuevos Soles, que aplicarán los Contenidos Mínimos para la Evaluación de Culminación²; PIP con menores niveles de inversión aplicarán para tal fin el Formato Simplificado que se encuentra en el anexo 2 de las Pautas Generales de Evaluación Ex Post.

Tiempo. Se desarrollará dentro de los seis meses, contados a partir de la fecha de la última Acta de Recepción de Obra otorgada por la Empresa Concesionaria (o documento equivalente) de todos los componentes del PIP, de darse el caso inclusive antes de la recepción, liquidación o puesta en operación del servicio. En caso de encontrar demoras significativas en tales aspectos, éstas serán objeto de análisis dentro de la evaluación de culminación.

1 Ver Sección 3.1. Aspectos Generales de las Pautas Generales de la Evaluación Ex Post de Proyectos de Inversión Pública en adelante aludida como “Pautas Generales de Evaluación Ex Post”

2 Ver Anexo 1 de las “Pautas Generales de Evaluación Ex Post”

Documentos por recabar

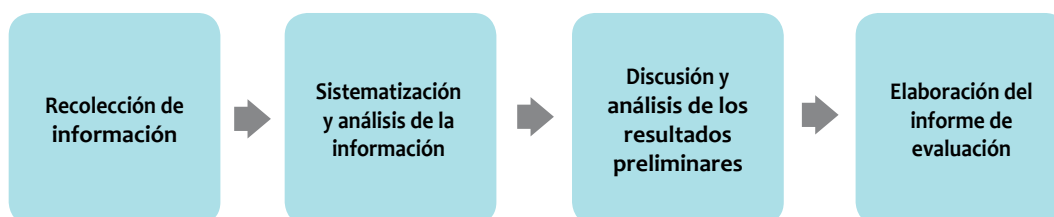
Las fuentes de información incluyen, pero no se limitan a:

- Estudio de preinversión
- Expediente técnico y/o estudio definitivo aprobado
- Contratos de obra y supervisión
- Planes de trabajo (en caso de modalidad de administración directa)
- Actas de seguimiento del proceso constructivo (contratistas)
- Informe de liquidación física y financiera
- Informe final de consultoría para la supervisión
- Actas de sesión del Comité de Seguimiento (Anexo SNIP 21)
- Acta de entrega y recepción del proyecto
- Convenio de transferencia
- Entrevistas con personas y agentes relevantes en las fases de preinversión o inversión
- Talleres y/o reuniones que se realizaron en las fases de preinversión e inversión con los beneficiarios que participan en la ejecución u operación y mantenimiento
- Registros de operación y mantenimiento (de ser el caso)
- Encuestas y otras investigaciones de campo (que se hayan realizado previamente en la fase de preinversión o durante la ejecución del PIP)
- Otros (Considerar otros que puedan ser específicos del sector)

Pasos en la Evaluación de Culminación

Para la evaluación de culminación se plantea 4 pasos tal como se detalla en la sección 3.2 de las Pautas Generales de Evaluación Ex Post y se puede apreciar en el siguiente gráfico.

En general, para los PIP del sector energía que corresponden a electrificación rural, no requieren de consultorías externas para llevar a cabo una evaluación de culminación.



La Unidad Ejecutora (UE) será la responsable de realizar esta evaluación y recolectará la información que se señala anteriormente, en colaboración con la Oficina de Programación de Inversión (OPI), la Unidad Formuladora (UF) y el Operador. Luego se revisará la documentación recabada y sobre la base de su análisis y sistematización se elaborará una evaluación preliminar en cuanto a la eficiencia y la sostenibilidad, así como identificará asuntos que puedan servir como lecciones y recomendaciones.

Como parte de la estrategia de evaluación, la UE llevará a cabo un taller en donde se compartirán, con los principales involucrados en la ejecución del proyecto, los resultados de la evaluación preliminar, intercambiando puntos de vista, profundizando el análisis y discutiendo las lecciones y recomendaciones entre todos aquellos vinculados con el proyecto. Este taller tendrá como mínimo un día de duración y contará con la participación de la UF, OPI, UE, contratistas, Operador o concesionarios, entre otros. Lo óptimo sería llevarlo a cabo en el mismo lugar del proyecto a fin que los participantes puedan observar y compartir sus percepciones; en caso de que en la sede del proyecto no se disponga las condiciones adecuadas para el desarrollo de este taller, ubicar otro ambiente para desarrollarla. En base a la evaluación preliminar y de ser considerado necesario, se invitará a especialistas del sector público en asuntos técnicos específicos al proyecto evaluado.

De ser necesario o convenirlo así los involucrados se podrá realizar otros talleres o reuniones con algunos de ellos.

La UE preparará el informe final de la evaluación de culminación incorporando los aportes y comentarios de todos participantes.

Ejemplo

Implementación de la Evaluación de Culminación para El SER Avance Etapa II

Luego de cinco meses de su término, se llevó a cabo la evaluación de culminación del proyecto denominado “Instalación del Sistema de Electrificación Rural (SER) Avance Etapa II”. El proyecto incluye los componentes de líneas primarias, redes primarias / secundarias, alumbrado público y conexiones domiciliarias. Fue formulado por el Gobierno Regional de Ayacucho (GR Ayacucho) y ejecutado por la Dirección General de Electrificación Rural (DGER).

Con la finalidad de preparar la evaluación de culminación, la UE (DGER) en colaboración con la OPI del GR Ayacucho recabó los documentos pertinentes incluyendo los estudios de preinversión, expediente técnico, entre otros.

El primer taller se realizó con la participación de las siguientes instituciones:

- OPI Gobierno Regional de Ayacucho
- GR de Ayacucho (Unidad Formuladora)
- DGER, MEM (Unidad Ejecutora)
- Electro Oriente (Operador)
- Contratista y supervisor para expediente técnico y obras

El primer taller fue realizado en la OPI del GR Ayacucho y tuvo una duración de un día con siguiente programa;

- Esquema general del trabajo de la evaluación de culminación (OPI GR Ayacucho)
- Resumen del proyecto (GR Ayacucho)
- Reflexión de la ejecución del proyecto (Contratista)
- Eficiencia de ejecución (DGER)
- Discusión; eficiencia y problemas de ejecución
- Operación y mantenimiento del proyecto (Electro Oriente)
- Discusión; sostenibilidad del proyecto

Continúa ➤

➤ Continuación

En base a los resultados del primer taller, la DGER como UE preparó una copia del informe preliminar de la evaluación de culminación.

El Segundo taller fue realizado tres semanas después del primero en el mismo lugar. La copia del informe preliminar fue compartida con los participantes para sus comentarios.

El informe final de la evaluación de culminación fue preparado por la DGER, tomando en consideración los comentarios proporcionados en el segundo taller.

A.2 Evaluación de Eficiencia

A.2.1 Logro de Productos (asociados a componentes)

Comparar las metas de los productos previstos con las metas realmente logradas (ejecutadas). Los Indicadores deberán incluir pero no limitarse a:

- Longitud de línea primaria, red primaria y secundaria [según trifásica / monofásica / monofásica con retorno por tierra (MRT)]
- Potencia instalada total de subestaciones de red de distribución
- Número de localidades electrificadas
- Número de medidores y acometidas (conexiones instalados)
- Capacidad de las mini-centrales hidroeléctricas (si fuera el caso)
- Capacidad de sistemas fotovoltaicos (si fuera el caso)
- Número de lámparas de alumbrado público
- Número de postes por longitud (km) de línea primaria
- Número de aisladores por km de línea primaria
- Número de postes por longitud (km) de redes
- Número de aisladores por km de redes
- Número de conexiones por lámparas de alumbrado público
- Número de postes por conexión

La comparación se hará entre los tres hitos; estudio de preinversión, expediente técnico, y situación actual. De encontrarse diferencias entre éstos se describirán y explicarán las razones (cuándo y por qué ocurrieron). Las comparaciones deben efectuarse de manera cuantitativa (números) y cualitativamente (ubicaciones geográficas, cambios de localidades, trazo de ruta de líneas y redes, entre otros).

Nivel de Ejecución de Componentes. Será evaluado tomando en consideración las diferencias entre la preinversión y los productos logrados en términos cuantitativos y cualitativos (especificaciones básicas) para cada uno.

Si los cambios en la calidad del servicio están relacionados a cambios en la capacidad de producción o productividad se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de Ejecución de Componentes} = \frac{(\text{Cantidad Actual}) \times (\text{Capacidad de Producción ó Productividad Actual})}{(\text{Cantidad Planeada}) \times (\text{Capacidad de Producción ó Productividad Planeada})}$$

En el sector energía, se sugieren los siguientes indicadores para evaluar el nivel de ejecución de componentes:

- PIP para distribución (SER, etc.): Número de conexiones realizadas (o acometidas compradas / instaladas, si se aplica)
- PIP para mini-centrales hidroeléctricas y sistemas fotovoltaicos: Capacidad de generación (instalada y efectiva)

En general, el nivel de resultados puede ser calculado como el promedio del nivel de resultado de cada uno de los componentes ponderado por la cantidad de inversión para cada componente.

De presentarse cambios significativos entre lo planificado y los resultados, ya sea en calidad o cantidad, analizar si éstos resultados son justificables con el fin de obtener lecciones que puedan ser aplicadas a proyectos similares.

Ejemplo

Logro de Productos (asociado a componentes): SER Avance Etapa II

Los productos planeados y realizados para SER Avance Etapa II son comparados en la siguiente tabla.

COMPONENTES /PRODUCTOS	Unidad de Medida	PERFIL	EXPEDIENTE TÉCNICO	EJECUTADO
Línea Primaria	Km	10,3	41,8	41,6
Red Primaria	Km	51,0	7,4	7,0
Red Secundaria	Km	35,8	31,4	29,1
Potencia Instalada de SE de Distribución (SED)	KVA	380	365	355
Localidades Electrificadas	Unid.	30	29	29
Número de medidores y acometidas domiciliarias instaladas (conexiones)	Unid.	982	937	933

El expediente técnico encontró que el diseño original de la línea primaria y de las redes no eran técnicamente correctos y se rediseñó su configuración y extensión. Asimismo, se decidió retirar una de las localidades debido a que ya había sido intervenida previamente. En la ejecución, se realizaron algunos cambios menores debido a las condiciones locales en las rutas y en la extensión de la línea primaria y de las redes, así como, cambios en el número de medidores y acometidas domiciliarias instaladas. En el aspecto de calidad no hubo un cambio importante.

El nivel de ejecución de componentes fue calculado en base al número de conexiones:

➤ Nivel de Ejecución de Componentes (Número de conexiones) = $933 / 982 = 0,95$

El nivel de ejecución de componentes fue establecido como 0,95.

A.2.2 Eficiencia en el Tiempo de Ejecución del Proyecto

Se preparará una tabla cronológica de principales eventos desarrollados durante las fases de preinversión, inversión y post inversión (operación del proyecto de ser el caso), comparando la programación original con la ejecución real. Esta tabla incluirá las siguientes fechas, pero no se limitará a:

- Declaración de viabilidad
- Elaboración del expediente técnico (convocatoria y selección, ejecución)
- Aprobación del expediente técnico
- Contrataciones
- Adquisición de materiales (convocatoria y selección, ejecución)
- Montaje electromecánico (convocatoria y selección, ejecución)
- Culminación de obras
- Otras actividades tales como CIRA, EIA, preparación y gestión de servidumbre etc.
- Procesos de licitaciones en general

De presentarse variaciones significativas entre el cronograma planificado y la ejecución real, examinar las razones que las explican y como pueden ser justificadas, con el fin de extraer lecciones que puedan ser aplicadas en proyectos similares. El periodo global de ejecución es a partir de la declaración de viabilidad hasta la recepción del Acta de Recepción de Obra por parte de la Empresa Concesionaria.

En base a la comparación del periodo de ejecución y el nivel de componentes, se evaluará la eficiencia en el periodo de ejecución aplicando la fórmula considerada en las Pautas Generales de Evaluación Ex Post.

$$\text{Eficiencia en el Tiempo de Ejecución} = \text{Nivel de Ejecución de Componentes} \times (\text{Periodo Planeado} / \text{Periodo Real})$$

Ejemplo

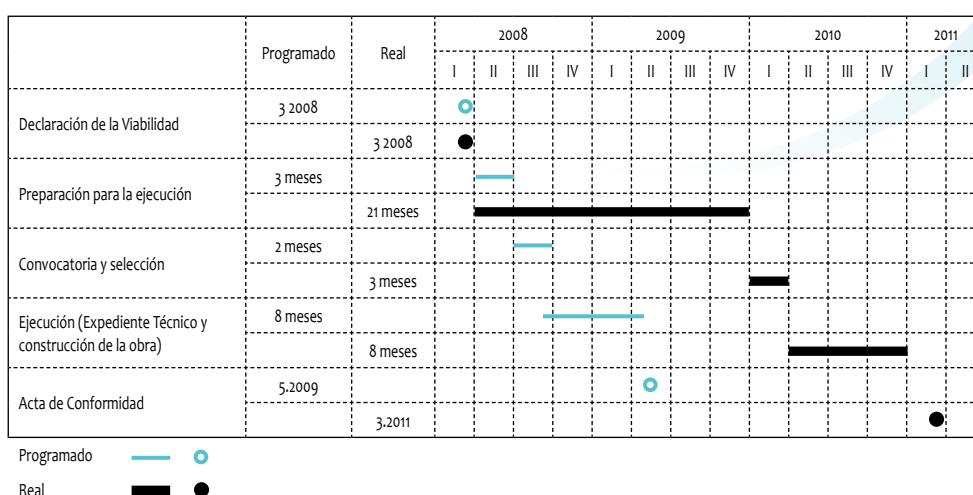
Eficiencia en el Tiempo de Ejecución: SER Avance Etapa II

La viabilidad del proyecto fue declarada en el mes de Marzo de 2008 sobre la base del Perfil. En este tiempo la Unidad Ejecutora (UE) era el Gobierno Regional de Ayacucho (GR Ayacucho). Sin embargo, dado que el GR Ayacucho no tenía experiencia en la ejecución de un proyecto de este tipo y magnitud, solicitó a la Dirección General de Electrificación Rural (DGER) del Ministerio de Energía y Minas, asumir la ejecución del proyecto constituyéndose en la nueva UE. La DGER aceptó y en el mes de Julio 2009 se realizó el cambio.

La DGER encontró que el estudio de preinversión que estaba a nivel de Perfil, no fue adecuadamente formulado, por lo que no podía iniciar su ejecución. En consecuencia antes de convocar la licitación pública se contrató la elaboración de un expediente técnico para la convocatoria y se corrigió los errores principales.

Finalmente, la DGER en su rol de UE inició el proceso de convocatoria desde el mes de Diciembre 2009. Este proceso tomó 21 meses, 18 meses más que lo previsto.

Una tabla cronológica fue preparada comparando el tiempo previsto en el estudio de preinversión y la ejecución real.



El proyecto fue ejecutado por un consorcio a través de un contrato que contenía ambos, el expediente técnico y la construcción de obra. A pesar de varias dificultades en la ejecución tales como los cambios en el diseño, y la poca accesibilidad a las localidades, la construcción fue terminada dentro de los 8 meses de acuerdo a lo planificado originalmente, gracias a la adecuada administración del contratista.

Continúa ➤

➤ *Continuación*

Eficiencia en el Tiempo de Ejecución: SER Avance Etapa II

Como resultado, el proyecto fue puesto en operación experimental en el mes de Enero de 2011, 19 meses después de lo estipulado en el programa original. La suscripción del acta de recepción de obra se realizó en el mes de Marzo 2011.

Originalmente el proyecto fue planificado para ser ejecutado en un plazo de 14 meses (Viabilidad – Acta de Recepción de Obra), sin embargo, en realidad se ejecutó en 31 meses, deduciendo los seis meses asumidos para conseguir presupuesto a partir de los 37 meses (marzo 2008 – marzo 2011). En este caso, se obtiene un nivel de eficiencia en el tiempo de la ejecución del proyecto 0.45 y se obtiene de la siguiente manera:

Eficiencia en el tiempo de ejecución:

$$(\text{Nivel de Ejecución de Componentes: } 0,95) \times 14 / 31 = 0,45$$

El retraso de 19 meses se debió al prolongado periodo que se destinó a la reformulación del PIP debido al cambio de la Unidad Ejecutora. El GR Ayacucho, no tenía la suficiente experiencia para llevar a cabo la ejecución del proyecto, por lo que decidió solicitar el cambio de la UE.

A.2.3 Eficiencia en el Costo del Proyecto

Se compararán los costos del proyecto por cada componente, estimados en el estudio de preinversión, el expediente técnico y los costos finales que resultan en la liquidación.

En caso que la liquidación no se encuentre concluida, se debe realizar una estimación de los costos finales del proyecto. Si los resultados de la Liquidación afectan la eficiencia en costo, la evaluación de la eficiencia dentro de la evaluación de culminación se considerará preliminar, y será finalizada con la evaluación de resultados.

De existir discrepancias significativas entre lo planificado (tanto en el estudio de preinversión como en el expediente técnico) y los montos finales de los costos de inversión, se debe examinar las razones de tales diferencias, analizar como éstas son sustentadas y así obtener lecciones aplicables para futuros proyectos similares.

Este análisis debe basarse en una comparación general de costos entre lo considerado en el Estudio de preinversión, el costo ejecutado (no el costo considerado en el Expediente Técnico) y los niveles de resultados, juzgue el nivel general de eficiencia en el costo del proyecto de acuerdo a la fórmula considerada en las pautas.

$$\text{Eficiencia en el Costo} = \text{Nivel de Ejecución de Componentes} \\ \times (\text{Costo Planeado} / \text{Costo Real})$$

En cuanto a los PIP de electrificación rural, el monto de inversión por conexión será un indicador útil para el análisis de la eficiencia de la inversión. Además, los siguientes indicadores auxiliares son útiles para analizar la eficiencia en el costo del proyecto;

- Monto de inversión por conexión
- Costo de línea primaria, red primaria y secundaria
- Costo de línea primaria por Km
- Costo de redes primarias por conexión
- Costo de redes secundarias por conexión

Ejemplo

Eficiencia en el Costo: SER Avance Etapa II

Una tabla fue preparada comparando el costo previsto en el estudio de preinversión y el real.

El monto de inversión total ascendió a S/. 4 025 (miles) que corresponde al 92% del monto planificado en el estudio de preinversión. Los costos directos de obra representan el 83% de lo originalmente planificado debido a la competencia, y fue lo suficientemente extenso como para cubrir el incremento adicional del expediente técnico. Se obtuvo un nivel de eficiencia mayor en el costo de la ejecución del proyecto de 1.09;

Continúa ➤

➤ *Continuación*

Eficiencia en el Costo: SER Avance Etapa II

Eficiencia en el costo:

$$(\text{Nivel de Ejecución de Componentes: } 0,95) \times 4\,622 / 4\,025 = 1,09$$

La inversión por abonado fue US\$ 1 513,8, valor ligeramente inferior a lo planificado US\$ 1 651,7, pero algo elevado en comparación con otros PIP a ser implementados en esos años, reflejando la dispersión de las localidades beneficiadas.

(En Miles de Soles)

	Planeado (Preinversión)	Expediente Técnico	Costo Real
Expediente Técnico	68	120	120
Costos Directos de Obra	3 096	2 870	2 570
Supervisión de Obra	254	324	324
Servidumbre	30	55	55
Gastos Generales	314	220	216
Utilidades	187	88	87
Otros	0	12	12
IGV 19%	673	650	643
TOTAL	4 622	4 056	4 025

A.2.4 Eficiencia Global

En las Pautas Generales de Evaluación Ex Post se presentan dos formas de juzgar la eficiencia global, las mismas que se complementan. Aplique ambos métodos y saque conclusiones sobre el nivel de eficiencia.

Ejemplo

Eficiencia Global: SER Avance Etapa II

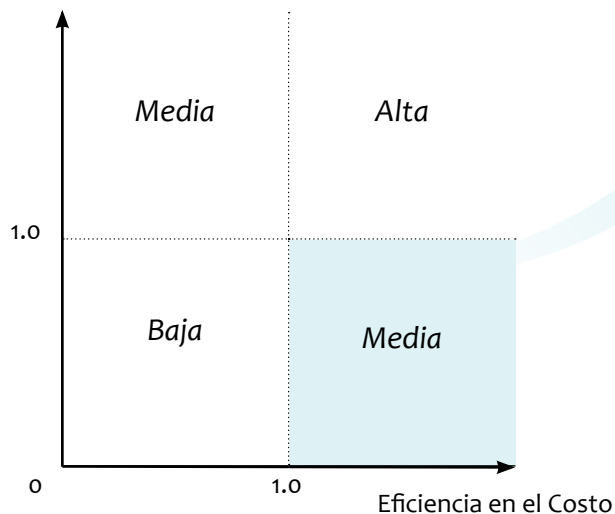
Aplicando ambos métodos considerados en las Pautas Generales de Evaluación Ex Post, la eficiencia global del proyecto se juzga de la siguiente manera:

Opción A :

$$\begin{aligned} \text{Eficiencia Global} &= \text{Nivel de Ejecución de Componentes} \times (\text{Periodo Planeado} / \text{Periodo Real}) \times (\text{Costo Planeado} / \text{Costo Real}) \\ &= 0,95 \times (14/31) \times (4\,622 / 4\,025) = 0,49 \end{aligned}$$

Opción B :

Eficiencia en el Tiempo



El PIP obtuvo una baja eficiencia en su periodo de ejecución, sin embargo alcanzó una alta eficiencia respecto al costo. Se concluye que el proyecto presenta una moderada eficiencia en su implementación.

A.2.5 Problemas Principales

Realizar una revisión de los principales problemas que se presentaron en la ejecución del proyecto, para lo cual se debe seguir la lista presentada en las Pautas Generales de Evaluación Ex Post, sección 3.2.4. e).

En el sector energía, los siguientes aspectos específicos requieren una mayor atención.

- Coordinación con otros proyectos. Existen varias entidades que invierten en la electrificación rural, por ejemplo la DGER, Gobierno Regional, Gobierno Local, Empresas Concesionarias, incluyendo entidades como FONCODES, por lo que se requiere de una cercana coordinación con la finalidad de evitar duplicidad de intervenciones o brechas en la selección de las localidades objetivo. La coordinación es muy importante cuando existen periodos largos entre el estudio de preinversión y la ejecución del PIP, ya que algunas de las localidades originalmente incluidas en el estudio podrían haber sido incluidas en otros proyectos.
- La determinación del presupuesto de transporte y montaje de la infraestructura electromecánica, se encuentra como material disponible en el mercado con valores referenciales. Asimismo, se debe determinar la mano de obra local, condiciones geográficas y de espacio topológico, clima, y contingencias físicas requeridas. Identificación de posibles obstáculos y las medidas a tomarse en estos casos, la optimización del plan de trabajo, monitoreo cercano y control serán muy importantes en este aspecto.
- La estimación de la demanda y de los consumos estimados en el PIP, los cuales determinarán las proyecciones de beneficios e ingresos requeridos para su sostenibilidad.

Ejemplo

Problema de Ejecución: SER Avance Etapa II

El mayor problema en la ejecución fue el largo periodo de preparación debido al cambio de la Unidad Ejecutora. Existe un plazo de 470 días que el proyecto estuvo a cargo del Gobierno Regional sin ningún avance. El proyecto no ha tenido mayores problemas en su ejecución, sin embargo, ha tenido 37 meses de implementación lo que implica un período cuatro veces mayor al plazo de ejecución estimado inicialmente (que era de 8 meses).

Otros puntos relevantes en el taller fueron: la falta de información de origen primario en el Perfil. Los alcances del proyecto cambiaron debido a que lo considerado en el perfil no se ajustaba a lo requerido técnicamente en el campo. Adicionalmente, los abonados que debían acceder al servicio eléctrico estaban localizados en forma muy dispersa, lo cual no fue identificado en el Perfil.

Durante el taller, el contratista compartió con los participantes su experiencia durante la ejecución, los desafíos encontrados y las medidas que se tomaron para superarlos. Por ejemplo, la disponibilidad de postes en el mercado y el traslado respectivo fueron identificados como obstáculos, y por lo tanto el contratista decidió iniciar el proceso de adquisición, aún antes de concluido el Expediente Técnico. Por el lado socioeconómico, se tuvo el inconveniente que no se llegó a cubrir al total de los potenciales usuarios indicados en el estudio de preinversión. No obstante, se realizaron reuniones con los beneficiarios para superar los problemas de comunicación, ya que hubo un excedente de fondos que se pensaba que debía ser invertido en las comunidades, cuando de acuerdo a la norma, el dinero debe ser devuelto al gobierno.

A.3 Evaluación de Sostenibilidad

Es preciso recordar que la evaluación de la sostenibilidad en este momento se realiza para evaluar los factores, señalados en el estudio de preinversión, que garantizarían la generación de los beneficios durante la vida del proyecto e identificar posibles problemas.

Al evaluar la sostenibilidad de un PIP del sector energía, entre otros de un PIP de Electrificación Rural, los siguientes puntos deben ser considerados:

- Asignación de recursos para la operación y mantenimiento.
 - ✓ ¿Si las oficinas, los equipos (vehículos, telecomunicación y otros) y las personas técnicas existentes pueden cubrir todo el alcance del proyecto? Si no es así, ¿cuántos más se necesita?, ¿el operador tiene un plan para adquirirlos?
 - ✓ ¿El operador tiene un programa de capacitación para operación y mantenimiento del proyecto?
- Comparación de las estructuras de costo de operación y mantenimiento (COyM).
 - ✓ Estructura de COyM del estudio de preinversión aprobado por operador
 - ✓ Estructura de COyM real o planificado por el operador previo a la recepción de la obra
- Los esfuerzos del operador para la comercialización del servicio. Tendencia mensual del número de abonados según tarifas. Identificación y conexión de los abonados para su uso productivo. Actividades del operador para la promoción del uso doméstico y productivo.
- Conexiones ejecutadas en comparación con las conexiones en operación comercial a la fecha.
- Proyección actualizada del balance financiero del proyecto. Ingresos por tarifas mensuales desde el comienzo de la operación comercial, morosidad, gastos por compra de energía, costos de otras operaciones y trabajos de mantenimiento que se estiman en el (SER).
- Existencia de déficit de cobertura y como la empresa realiza la cobertura de dicha brecha en costos.
- Interrupciones y sus causas. Causas, número y duración de las interrupciones registradas en el proyecto (aquellas que involucre a la etapa de construcción del proyecto) desde el comienzo de su operación comercial. Ubicación de los incidentes que causaron las interrupciones.

- Precisión en los periodos de pago, nivel de morosidad y reconexiones hechas en el sistema y periodos de re-conexión.
- Evaluación de los contratos de operación y mantenimiento entre las empresas eléctricas y los gobiernos locales.
- Evaluación del modelo de gestión para el caso de electrificación con sistemas fotovoltaicos o de generación distribuida (aislados).

Ejemplo

Sostenibilidad del SER Avance Etapa II

De acuerdo al reporte del operador, los resultados después de cinco meses de la operación comercial del proyecto se resumen como sigue:

Número de conexiones ejecutadas	933
Número de abonados domésticos	891
Número de abonados generales	42
Número de abonados industriales	0
Número de abonados con contrato	933
% de captación de usuarios	100%
Consumo promedio mensual por abonado	8,3 kWh/mes
Pago promedio mensual por abonado	S/. 9,6
% Morosidad (3 meses)	15%
Potencia Instalada	1 400 kW
Demanda Actual	780 kW
Número de interrupciones (SAIFI) del SER	25,7
Duración de interrupciones (SAIDI) del SER	45,3

Parte de los trabajos de operación y mantenimiento son ejecutados por una empresa privada contratada por el operador. La empresa privada estableció una nueva oficina con un empleado administrativo y dos ingenieros en el período de tres meses y cambió la jurisdicción de dos oficinas para incorporarlas al proyecto.

Continúa ➤

➤ Continúa

Sostenibilidad del SER Avance Etapa II

Aunque todos los abonados reciben los servicios bajo un contrato, la morosidad de tres meses alcanza niveles altos de alrededor del 15%. La demanda actual llega al 56% de la potencia instalada y el 70% de la demanda proyectada por el estudio de preinversión. El consumo por abonado es aún pequeño (8.3kWh mensual) debido a que parte de los usuarios domésticos utilizan el servicio principalmente para iluminación. También fue reportado que no hay presencia de cargas de uso productivo en el área. El número y duración de las interrupciones está en un rango aceptable.

El operador reportó que no había dificultades técnicas en la operación y mantenimiento del proyecto. De otro lado, manifestó que si se hubiera dado las coordinaciones correspondientes entre la UE y la empresa operadora durante la formulación del proyecto y hubieran participado en la ejecución del mismo, se hubiera facilitado el asumir las actividades de operación y mantenimiento. También fue revelado que no se recibió oportunamente el expediente conforme a obra por parte de la UE.

El operador expresó su preocupación debido al bajo consumo y la gran morosidad existente, lo que le puede ocasionar pérdidas financieras y representar una amenaza a la sostenibilidad del sistema en el futuro. A través de un intercambio de opiniones y de información entre los participantes se llegó a un consenso con relación a la importancia de un programa educacional para los usuarios, con el objeto de promover el uso seguro y apropiado de la electricidad, así como el uso productivo del mismo.

Considerando que no se ha identificado riesgo significativo en la sostenibilidad el seguimiento ex-post no fue sugerido.

A.4 Lecciones y Recomendaciones

Las lecciones aprendidas durante la experiencia del proyecto, deben ser generalizadas y aplicables a proyectos similares, sugiriendo medidas concretas. Asimismo, se debe tener claridad en señalar las situaciones específicas en que estas lecciones son aplicables.

Las lecciones pueden desarrollarse en los siguientes niveles y aspectos;

- Nivel de políticas
- Nivel del proyecto en sus 3 fases (preinversión, inversión y post inversión)
- Relación con otros PIP en el sector energía
- Relación con otros sectores

Una recomendación sugiere una acción concreta a ser realizada por alguien identificado. Con el fin de precisar quién se dirigen las recomendaciones, se sugiere que sean organizadas de acuerdo a las entidades / organizaciones a las que se dirigen.

Recomendaciones incluirán los siguientes aspectos:

- Medidas a tomar para solucionar los problemas relacionados a deficiencias de la obra, transferencia y liquidación formal del PIP.
- Medidas a tomar por la entidad encargada de la operación y mantenimiento.
- Actividad de seguimiento de parte de la UE incluyendo la implementación de un seguimiento ex post, para poder asegurar una adecuada operación y mantenimiento. Las condiciones que ameritan un seguimiento ex post se detallan en la sección 4 de las Pautas Generales de Evaluación Ex Post.
- Otras recomendaciones relacionadas con el proyecto.

Ejemplo

Lecciones y Recomendaciones: SER Avance Etapa II

Basados en los resultados de la evaluación del proyecto según los criterios de eficiencia y sostenibilidad, se ha identificado las siguientes lecciones y recomendaciones:

Lecciones

- La importancia de un estudio de preinversión. Un estudio de preinversión para un proyecto de electrificación rural necesita un mínimo nivel de detalle que es requerido para su contratación y ejecución. La recopilación de información primaria, la verificación de los abonados a ser electrificados y la evaluación de accesibilidad a las localidades, es indispensable. El diseño de una infraestructura eléctrica debe estar de acuerdo con las normas técnicas vigentes y respectivas.
- Capacidad de ejecución. Una UE propuesta debe contar con la adecuada capacidad de ejecución obtenida de proyectos similares. En el caso del presente proyecto la insuficiente capacidad de la UE inicial, desencadenó en un largo periodo de ejecución, que implicó más del doble del periodo original.
- El análisis de la capacidad de pago, los ingresos estimados y las tarifas establecidas correctamente, son indispensables para calcular los ingresos del operador y la sostenibilidad del proyecto.

Recomendaciones

- El Gobierno Regional de Ayacucho en colaboración con el Concesionario debe considerar un programa educacional para los usuarios de electricidad, con la finalidad de promover el uso efectivo y seguro de la electricidad, incluyendo su uso productivo. El Ministerio de Energía y Minas deberá compartir con ambas entidades cualquier experiencia e información relacionada con el presente asunto.



B Evaluación de Resultados





B. Evaluación de Resultados

Las pautas para la evaluación de resultados correspondientes al sector energía, comprenden tres secciones: Generalidades, Pautas para la Unidad Formuladora (UF) y Pautas para el Evaluador Externo Independiente (EEI).

Las Pautas para la UF (B.2 – B.3) explican cómo la UF desarrollará los TdR para la evaluación de resultados y provee de algunas pautas para la selección y supervisión de los consultores que serán contratados como el EEI.

Las Pautas para el EEI (B.4 – B.10) contienen información específica del sector y pautas en las que el EEI podrá orientarse para la conducción de la evaluación de resultados.

Se asume que los lectores del presente documento ya han revisado los Contenidos Mínimos y las Pautas Generales de la Evaluación de Resultados³ y lo están utilizando debidamente.

B.1 Generalidades

Ámbito de Aplicación. Como está indicado en las Pautas Generales de Evaluación Ex Post, la evaluación de resultados en el sector energía será orientada a todos los PIP cuyo monto de inversión sea mayor a los 6 millones de Nuevos Soles. PIP con montos menores serán evaluados en una muestra representativa de este tipo de proyecto.

Tiempo. En PIP del sector energía, es recomendable realizar la evaluación de resultados luego de que el PIP se encuentre operando durante un plazo de cinco años

3 Ver sección 5 de las “Pautas Generales de Evaluación Ex Post”

(tomando como inicio de operación el Acta de Recepción de Obra otorgada por la Empresa Concesionaria), debido a que la operación durante el primer año, por algún motivo, pueda que no se encuentre a plena capacidad.

Organización. La evaluación de resultados será realizada por la UF a través del EEI contratado, el cual debe disponer de un grupo de expertos requeridos para la implementación de la misma, en base a los TdR preparados por la UF. Mientras que la UF tiene la responsabilidad central. Otras entidades relacionadas, tales como la UE, la OPI y el Operador son también esenciales desde la etapa preparatoria de la evaluación de resultados.

En el sector energía, adicionalmente a la participación de la UF, UE, OPI y el Operador, intervendrán las siguientes organizaciones como una fuente de información y de opinión:

- DGER - MEM
- OSINERGMIN
- Dirección Regional
- DGPI-MEF
- FONAFE

Finalmente, las Especialidades requeridas por el EEI variarán de acuerdo a las características del PIP y los TdR. Un mayor detalle se expone en la siguiente sección.

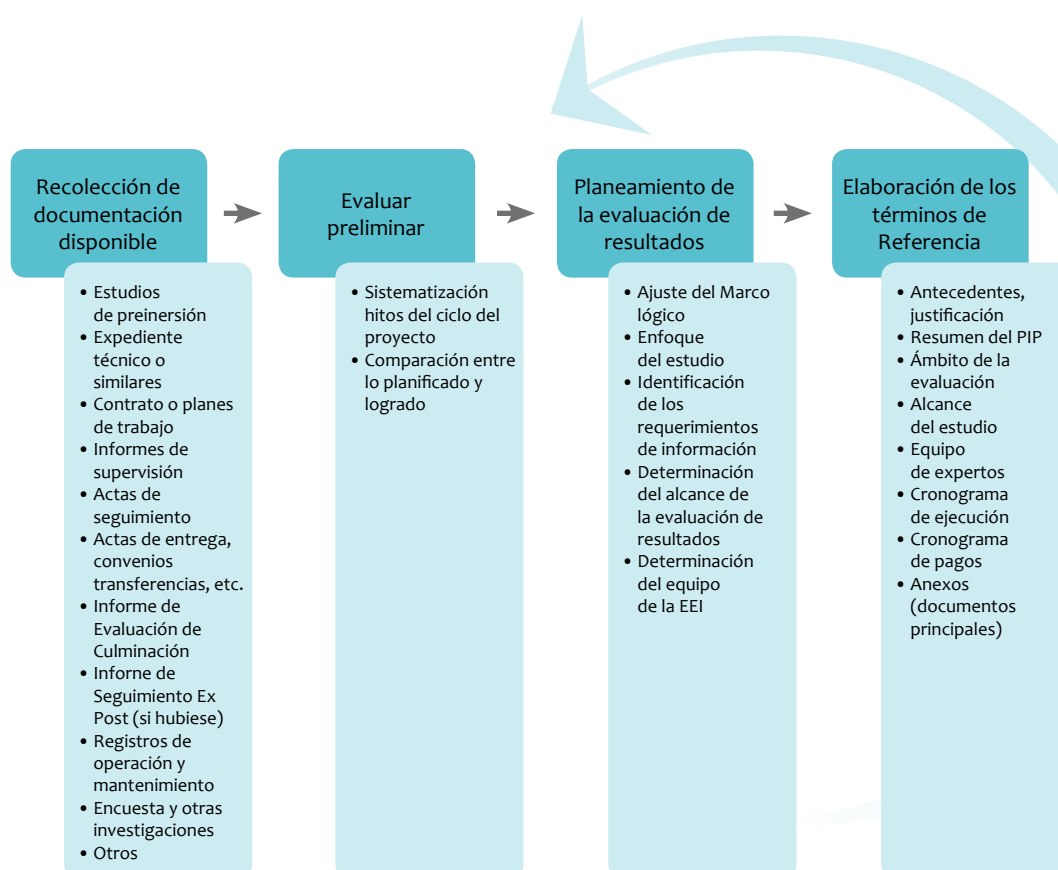
PAUTAS PARA LA UNIDAD FORMULADORA (UF)

B.2 Elaboración de los Términos de Referencia - TdR

B.2.1 Perspectiva General

Para la elaboración de los TdR se considerarán las actividades preparatorias para la evaluación de resultados que se explican en la sección 5.3 de las Pautas Generales de Evaluación Ex Post. En el gráfico siguiente se muestra en síntesis el proceso que conduce a la elaboración de los TdR.

Pautas para la Evaluación Ex Post en el Sector Energía



La UF tendrá la responsabilidad central en la preparación y realización de la evaluación de resultados. Con la finalidad de utilizar plenamente el conocimiento y la información disponible en las entidades involucradas, así como, las percepciones e intereses sobre la evaluación de resultados, se realizará al menos un taller con la participación de la UF, OPI, UE y el Operador.

Con la información de la evaluación preliminar, los ajustes al Marco lógico, el enfoque del estudio y la evaluación de la información requerida y el taller de percepciones e intereses, la UF elaborará un borrador del TdR que será revisado por los involucrados antes de su presentación formal a la OPI para su aprobación.

Para el desarrollo del Taller, se propone a los siguientes involucrados con el proyecto:

- OPI Sectorial / Regional / Local involucrada(s)
- La UF
- La UE
- El Operador

Ejemplo

Sistema Eléctrico Rural (SER) Villa Dulce II Etapa

La Dirección General de Electrificación Rural (DGER/MEM) desarrolló la primera etapa del Sistema Eléctrico Rural de Villa Dulce. Con el objetivo de satisfacer las necesidades de demanda requerida por las localidades que no llegaron a ser atendidas con la primera etapa, el Ministerio de Energía y Minas ha previsto la ejecución de la II Etapa del SER Villa Dulce.

El área del proyecto se encuentra ubicada en la provincia de Chanchapampa en la región de Pasco. El área del proyecto presenta las siguientes características:

- Las localidades pertenecen a la zona de Selva central comprendida entre los 1000 y 1750 msnm.
- Entre las actividades económicas principales que se desarrollan en la zona del proyecto, se menciona la agricultura, la ganadería, la pesca y la minería.
- La población de la zona del proyecto presenta elevados niveles de pobreza y bajos niveles de bienestar.

El coeficiente de electrificación global estimado de las provincia beneficiadas por el proyecto es de 40,0%. El problema de la falta de energía eléctrica es un factor limitante para el desarrollo de actividades económicas básicas y productivas. De contar con energía eléctrica, se estima el desarrollo de agricultura menor y ganadería menor, las cuales representarán cargas mayores.

La DGER/MEM, UF y UE del PIP “Sistema Eléctrico Rural Villa Dulce II Etapa”, decidió realizar la evaluación de resultados 5 años después de concluida la ejecución del proyecto. Para comenzar la preparación de la evaluación de resultados, la UF recopiló documentos relevantes del PIP.

Posteriormente, la UF / UE, preparó un cronograma de implementación y una tabla

Continúa ➤

➤ Continuación

preliminar comparativa del periodo de implementación, costos y componentes del PIP, que conforman la evaluación preliminar.

Siguiente paso fue la realización de un Taller con los siguientes participantes y agenda.

Participantes:

- OPI - MEM
- DGER – MEM (UF / UE)
- Concesionario (Operador)

Agenda:

- Propósito y metodología de la evaluación de resultados (OPI)
- Presentación del PIP, comparación de lo planeado y lo logrado (UF / UE)
- Presentación sobre la ejecución (UF / UE)
- Presentación sobre la operación (Concesionario)
- Actualización del marco lógico (discusión)
- Enfoque de evaluación (discusión)
- Metodología y equipo de evaluación (discusión)

En el taller, compartiendo información, intercambiando ideas y opiniones, los participantes obtuvieron una idea general del proyecto: cómo fue concebido, planificado, implementado y puesto en marcha. Se compartió el entusiasmo por la evaluación de resultados y se acordó en los puntos principales a ser investigados por la evaluación de resultados.

Finalmente, teniendo como base los resultados obtenidos en el taller, la UF / UE avanzó la preparación de los TdR para la evaluación de resultados.

B.2.2 Marco Lógico e Indicadores

El marco lógico del PIP será actualizado, de ser necesario, tomando en consideración los puntos indicados en las Pautas Generales de Evaluación Ex Post, secciones 2.2 y 5.3.4 y el modelo lógico mostrado en la sección 2.2 de estas pautas sectoriales. La lista de los indicadores típicos del sector energía que se encuentra en el anexo 2 de estas pautas servirá también para éste propósito. El marco lógico es uno de

los aspectos más importantes del TdR, por cuanto presenta una vista general al PIP y, de los principales indicadores en los cuales los postulantes se basarán para desarrollar su propuesta.

La descripción del propósito así como los indicadores correspondientes del marco lógico merecen un cuidadoso examen, de manera que expresen clara y adecuadamente la intención del PIP.

En general, el propósito de un PIP idealmente se define a nivel de los beneficios directos. Sin embargo, considerando que los proyectos en electrificación rural forman parte del Plan Nacional de Electrificación Rural y que el principal indicador de este plan es el coeficiente de electrificación, el cual está a nivel de utilización o disponibilidad, sería práctico definir el propósito del PIP de electrificación rural a este nivel, por ejemplo “elevar el número de pobladores con acceso al servicio de electricidad”.

Es también muy importante que la descripción del “propósito” estipule claramente la localización correspondiente de los beneficiarios, por ejemplo, “elevar el número de pobladores con acceso al servicio de electricidad en las XX localidades de las zonas rurales de (provincia o región).”

En esta etapa preparatoria, se sugiere registrar todos los posibles indicadores. De esta manera, el EEI puede revisar la factibilidad de la aplicación y realizar la selección final. El EEI también puede agregar indicadores, si lo estima necesario.

Las condiciones externas son muy importantes para los proyectos en el sector energía, puesto que en muchos de los casos corresponderá interconectarse con redes existentes, las cuales son operadas por una empresa concesionaria de distribución de energía eléctrica. En este sentido, corresponde realizar las coordinaciones con la empresa, la cual se encargará de brindar el suministro y de la operación y mantenimiento del proyecto propuesto. Cualquier condición externa importante que no haya sido considerada en el marco lógico original puede ser revisada y agregada.

Es necesario considerar por lo menos las siguientes condiciones externas (supuestos):

- Disponibilidad en el mercado a un costo razonable de materiales para la infraestructura eléctrica
- Participación organizada de la población a ser beneficiada
- Suministro estable de energía en el alimentador
- Asignación de recursos humanos y financieros para la operación y mantenimiento
- Marco normativo y regulatorio estable

Ejemplo

Marco Lógico para el SER Villa Dulce II Etapa

El estudio de pre inversión tiene el marco lógico. Luego de revisar el estudio de pre inversión, la UF encontró que su calidad era deficiente. Consecuentemente, se ajustó el marco lógico considerando siempre el entorno en el que éste fue elaborado y el motivo del proyecto.

El Propósito en el marco lógico original fue la de “elevar el número de pobladores con acceso al servicio de electricidad en las zonas rurales”, y el indicador para este fin fue el coeficiente de electrificación de la provincia. Con el fin de especificar el área de influencia, la UF puso una nueva descripción al propósito;

Propósito

Elevar el número de pobladores con acceso eficiente al servicio de electricidad en las 28 localidades de las zonas rurales de Pasco.

Una serie de indicadores para el propósito fueron sugeridos por la UF y registrados en el marco lógico desde donde el EEI seleccionará los más apropiados para evaluar el alcance del propósito.

Continúa ➤

➤ Continuación

Marco Lógico para el SER Villa Dulce II Etapa

Indicadores para el propósito

(Disponibilidad)

- Número de localidades electrificadas
- SAIDI y SAIFI del sistema eléctrico a que el proyecto pertenece

(Utilización)

- Número de abonados del proyecto por tarifa y tipología
- Número de abonados residenciales, cargas especiales y uso productivo
- Factores de carga del proyecto
- Consumo de energía eléctrica promedio por abonado en las localidades incluidas en el proyecto

Dos fines directos fueron precisados en lugar del fin indicado en el marco lógico original “mejorar la calidad de vida y el desarrollo productivo de la zona”, identificándose indicadores para dichos fines;

Fines directos

Mejorar la calidad de vida a través del uso de una fuente de energía más eficiente y su aprovechamiento para otros usos.

Desarrollo productivo de la zona a través de: incremento de tiempo productivo, mejora de productividad, nuevas actividades de pequeña industrias y tiendas.

Indicadores para los fines directos

- Reducción de gastos familiares de energía
- Posesión y uso de aparatos eléctricos domésticos
- Incremento del tiempo disponible en casa y su uso
- Incremento en la producción y ventas gracias a la electricidad
- Nuevas actividades económicas posibilitadas por la electricidad

Finalmente, elaborando los aspectos de componentes y supuestos, la UF completó el marco lógico actualizado, el mismo que deberá ser adjuntado a los TdR.

B.2.3 Comparación entre lo Planificado y lo Logrado

El propósito principal de la comparación entre el plan y los logros en esta etapa, es identificar las razones principales de la brecha y los asuntos a ser revisados a través de una evaluación posterior. En consecuencia, las comparaciones deben ser cuantitativas, precisas y detalladas y deben constituir una de las tareas para el EEI.

La comparación entre lo planificado y los indicadores actuales para el objetivo central es una de las mayores preocupaciones de la evaluación ex post. En esta etapa preparatoria, al menos el nivel de utilización (por ejemplo: número de localidades y abonados, energía facturada al cliente final, etc.) puede ser verificado utilizando la información disponible del operador. El operador también puede proveer información importante acerca de las razones de por qué el nivel de utilización está por encima o por debajo respecto a lo planificado.

Ejemplo

SER Villa Dulce II Etapa

La DGER (UF/UE) preparó una cronología del proyecto. El estudio de preinversión fue preparado en el mes de Junio 2003 y se planificó que el proyecto sea puesto en operación experimental en el año 2004. La viabilidad fue declarada en el mes de Enero del 2005. Esta brecha se debió al tiempo requerido para el ajuste del estudio con el que contaba la DGER a un estudio de preinversión en el marco del SNIP. El expediente técnico se inició en el mes de Enero 2006. La construcción comenzó en el mes de Agosto 2007 y tomó 230 días. Finalmente, la operación experimental comenzó en el mes de Abril 2008. Desde la declaración de la viabilidad hasta la operación experimental se tomaron 31 meses, lo cual equivale a casi cuatro veces el período de la construcción misma.

Se hicieron algunos reemplazos de localidades electrificadas. Originalmente fueron contempladas 28 localidades. Sin embargo, debido a que se requirió tiempo para el ajuste del estudio de preinversión, 5 localidades fueron electrificadas por otros proyectos. A través del expediente técnico 7 nuevas localidades fueron añadidas en reemplazo de las cinco anteriores. Por lo tanto, el número de localidades que finalmente se electrificó fue 30.

Continúa ➤

➤ *Continuación*

SER Villa Dulce II Etapa

De acuerdo al perfil, el número planificado de abonados era de 1 137, mientras que el número en el expediente técnico era de sólo 952 debido a la disparidad de las localidades y el difícil acceso entre ellas. El número actual de abonados electrificados se reportó en 1 001. El consumo mensual por abonado se estimó en alrededor de 23 kWh.

B.2.4 Contenido de los TdR⁴

El contenido típico de los TdR para la evaluación de resultados es el siguiente:

- Antecedentes, justificación y objetivos
- Resumen del proyecto a evaluar
- Ámbito de la evaluación (enfoque y preguntas para la evaluación)
- Alcance del estudio y diseño de la muestra
- Entregables del estudio (productos)
- Expertos requeridos según especialidad y función. Perfiles.
- Cronograma de ejecución
- Cronograma de pagos
- Anexos: Los Contenidos Mínimos para la Evaluación de Resultados, marco lógico actualizado, resumen del estudio de pre inversión, informe de cierre o informe de evaluación culminación, informe de seguimiento ex post (si fuese el caso), etc.

Ámbito de la evaluación incluye el enfoque específico de la evaluación, la cual será expresada en términos de un conjunto de preguntas específicas de evaluación, que han sido desarrolladas a través de una discusión entre las entidades involucradas

4 Ver Anexo 5 de las “Pautas Generales de Evaluación Ex Post”

tales como la UF, la UE, la OPI y el Operador. El Número de preguntas específicas no deben ser más de cinco por cada uno de los cinco criterios a utilizar en esta evaluación, las cuales complementarán las preguntas incluidas en las Pautas Generales de Evaluación Ex Post⁵. Con la finalidad de evitar la inadecuada interpretación de los consultores, debe explicarse claramente que las preguntas específicas de evaluación son solo complementarias y que todas las preguntas serán resueltas por el estudio de evaluación.

Ejemplo

Ejemplo: Enfoque Específico para el SER Villa Dulce II Etapa

Durante el taller se tuvo una intensa discusión, acerca de los enfoques específicos para la evaluación ex post del SER Villa Dulce II Etapa. Los participantes del taller acordaron el enfoque específico de la evaluación ex post con las siguientes preguntas específicas;

- Con base en el consumo promedio de energía eléctrica por abonado, consumo promedio de energía eléctrica por tipo de abonado y número de abonados, ¿Existe correspondencia entre la demanda proyectada, la demanda realizada y el dimensionamiento de la infraestructura eléctrica? (Pertinencia / Eficacia)
- ¿Cuáles son las causas que generan que las cantidades de obra (metrados), monto de inversión y costo promedio por abonados difieran entre lo previsto en el estudio de preinversión y lo realmente ejecutado? ¿Cuáles son las fuentes de ineficiencia? y ¿Cómo se pueden evitar estas diferencias? (Eficiencia)
- Basado en los indicadores SAIDI (System Average Interruption Duration Index) y SAIFI (System Average Interruption Frequency Index) del sistema eléctrico, ¿Cuál es el nivel de calidad de servicio? ¿Cuál es la causa más frecuente de las interrupciones? ¿Cuáles son las causas más frecuentes de las fallas, sean éstas atribuibles a la ejecución, al establecimiento de la franja de servidumbre y a fenómenos naturales? (Eficacia)
- ¿Qué beneficios se han generado por estos nuevos usos de la energía en el desarrollo productivo? ¿En cuánto se ha incrementado el consumo promedio por abonado inicialmente previsto en el estudio de preinversión? (Impacto)

Continúa ➤

5 Ver sección 1.2.3 de las “Pautas Generales de Evaluación Ex Post”

➤ *Continuación*

Enfoque Específico para el SER Villa Dulce II Etapa

- ¿A cuánto asciende el costo de operación y mantenimiento mensual, semestral y anual del proyecto?, ¿Cuál es la estructura de costo de operación y mantenimiento? ¿La estimación del costo de operación y mantenimiento fue acertada? ¿Los Ingresos por tarifas fueron suficientes para cubrir el costo de operación y mantenimiento y la compra de energía del proyecto? ¿Quién asumió la brecha no cubierta? (Sostenibilidad)

Todas estas interrogantes fueron incorporadas por la UF en los TdR.

El Alcance del estudio incluirá cualquier tipo de tarea específica que se deba realizar, población objetivo o área geográfica objetivo, fuentes de información y procesos de recopilación de datos y análisis incluyendo el número de muestras y métodos de muestreo de la encuesta, etc.

Fuentes útiles de información en el sector energía incluyen;

- Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER).
- Base de datos de consumos de las empresas concesionarias.
- Información de la constitución de las áreas de concesión.
- Información tarifaria de OSINERGMIN.

El perfil del equipo consultor indicará la calificación y experiencia requerida para cada una de las especialidades que se requiera para la evaluación. Cuando se definan los requerimientos mínimos, la disponibilidad de dichos especialistas en el mercado deberá de ser cuidadosamente considerado, dado que la experiencia en estudios de evaluación ex post aún tiene que acumularse en el mercado del Perú.

En los TdR se deberá aclarar que en el caso de alguna persona individual, o empresas que directamente hayan participado en los estudios de pre inversión,

expediente técnico o supervisión, no serán elegibles. Esto es con la finalidad de asegurar la independencia del EEI.

En el sector energía, los siguientes expertos deberán ser considerados para los PIP de electrificación rural.

- a. Coordinador de Equipo (especialista en proyectos con conocimiento del sector)
- B. Especialista en infraestructura eléctrica
- C. Equipo para el diseño, aplicación y procesamiento de encuestas

Ejemplo

El EEI para el SER Villa Dulce II Etapa

Considerando la serie de preguntas específicas por ser resueltas, la UF decidió contratar un equipo de consultores como el EEI, los mismos que tienen las siguientes especialidades y/o responsabilidades:

- Coordinador de Equipo (especialista en proyectos con conocimiento del sector)
- Especialista en infraestructura electromecánica
- Equipo para el diseño, aplicación y procesamiento de encuestas

Los requisitos y preferencias en términos de formación académica, experiencia laboral general / específica fueron definidos adecuadamente, tomando en cuenta la disponibilidad de dichos expertos en el país y la naturaleza y nivel de dificultad de las habilidades de cada uno.

B.3 Selección y Orientación

La selección de los consultores será liderada y conducida por la UF a través del procedimiento gubernamental para adquisiciones públicas.

Una vez seleccionado el ganador y el contrato se encuentre firmado, la UF proveerá al EEI los documentos e información disponible y sostendrán una reunión inicial de orientación para explicar y discutir lo siguiente:

- Marco general y los instrumentos (los contenidos mínimos, las pautas generales y sectoriales) de la evaluación de resultados
- Una idea general del proyecto a evaluar
- Antecedentes e intención de cada pregunta específica de evaluación
- Metodología y plan de trabajo

Una de las tareas más importantes de la UF para iniciar la labor del EEI es contactarla con los involucrados claves del proyecto, como la UE, la OPI, el Operador y otros específicos de acuerdo a la naturaleza del proyecto.

PAUTAS PARA EL EVALUADOR EXTERNO INDEPENDIENTE (EEI)

B.4 Aspectos Metodológicos

B.4.1 Plan de Trabajo

Se sugiere que el EEI lleve a cabo el estudio tomando en consideración los siguientes pasos:

- a) Revisión de los documentos respectivos provistos por la UF y la UE
- b) Revisión del marco lógico, indicadores y los enfoques específicos de la evaluación

- c) Diseño de la muestra e instrumentos para recopilación de información (encuestas por ejemplo), plan de aplicación de encuestas, plan de entrevistas, entre otros
- d) Formulación de plan de inspección física de instalaciones
- e) Visita al proyecto y área de influencia
- f) Contactos con los involucrados e interesados
- g) Entrevistas iniciales con los involucrados / interesados e informantes claves
- h) Recopilación de datos e información
 - Documentos, datos y registros disponibles en las entidades y organizaciones pertinentes
 - Entrevista individuales, grupales y/o talleres
 - Encuestas a los beneficiarios y otros involucrados
- i) Análisis basados en los cinco criterios de evaluación
- j) Elaboración de lecciones y recomendaciones
- k) Retroalimentación y discusión
- l) Informe final

Sería eficiente si los pasos e), f) y g) se pudieran realizar en conjunto en la ocasión de la visita al proyecto y realizar un taller en situ; quizás algunas de las entrevistas a los informantes claves tengan que realizarse separadamente.

B.4.2 Identificación de Informantes Clave y Fuente de Información

Con la finalidad de identificar y seleccionar a los informantes claves se sugiere preparar una lista de los involucrados/interesados desde la identificación, la formulación hasta la operación, es decir en las 3 fases del ciclo del proyecto. La recopilación de datos e información proveniente de los involucrados / interesados incluyendo a los beneficiarios, se llevará a cabo a través de diferentes métodos de acuerdo a sus características y el tipo de información a recopilarse.

En el sector energía se sugieren los siguientes métodos:

Los Involucrados / Interesados	Métodos	Temas Principales
La UF, la OPI y otros integrantes involucrados en la identificación, formulación y evaluación del proyecto	Entrevista Individual o grupal	Antecedentes políticos, socio-económicos de la formulación del proyecto
	Revisión del estudio de preinversión	Propósito y estrategia del proyecto Metodologías para el diseño del proyecto
La UE, contratistas / los proveedores sería para una evaluación de culminación pero luego de 5 años ya no sería tan pertinente, supervisor y otros involucrados en la ejecución del proyecto	Entrevista Individual o grupal / taller Revisión y análisis de documentación disponible y de registros de ejecución, operación y mantenimiento	Detalles sobre la ejecución del proyecto
Operador (Concesionario), los terceros encargados de operación y mantenimiento	Entrevista Individual o grupal Cuestionario de entrevista Revisión y análisis de informes y registros sobre la operación del SER	Estructura de COyM aprobado para la viabilidad del proyecto Planos y diagramas eléctricos del SER Calidad de electricidad (SAIFI / SAIDI), nivel de utilización (número de abonados, factor de carga, etc.) y factores de influencia de los últimos 5 años Consumos de energía a nivel de usuario para cada una de las localidades beneficiadas Práctica actual y perspectiva futura de operación y mantenimiento del proyecto Problemas dificultades del operación y mantenimiento Ingresos y costos de operación y mantenimiento Opinión acerca del planeamiento y diseño del proyecto Sugerencias, lecciones y recomendaciones

Continúa ➤

Pautas para la Evaluación Ex Post en el Sector Energía

➤ Continuación

Los Involucrados / Interesados	Métodos	Temas Principales
OSINERGMIN	Entrevista Individual Cuestionario de entrevista	Información de calidad, supervisión y consumos de energía a nivel de Sistemas Eléctricos Rurales o Sistemas de Distribución según pliegos tarifarios y sectores típicos
Usuarios – abonados (domésticos, uso general, de pequeña industria, etc.)	Entrevista Grupal o taller, Aplicación de encuesta Cuestionario de encuestas	Posesión y uso de artefactos eléctricos Beneficios directos del uso de artefactos eléctricos Satisfacción y opinión hacia los servicios de electricidad Cambios de vida familiar y social antes / después del proyecto Cambios de negocios antes /después del proyecto

Ejemplo

Los Involucrados e Interesados para el SER Villa Dulce II Etapa

Luego de revisar la documentación del proyecto y las entrevistas con los principales involucrados, las siguientes partes involucradas/interesadas fueron identificadas por el EEI. Sobre la base de esta lista, el EEI seleccionó a los informantes claves con quienes se realizará una entrevista: así como, los temas a ser discutidos por cada uno de ellos. Esta información fue presentada en el plan de trabajo para el EEI.

- OPI Energía y Minas
- DGER-MEM
- Empresa Concesionario de Distribución de Energía Eléctrica
- OSINERGMIN
- Gobierno Regional de Pasco
- Municipios Provinciales y Distritales
- La Población (beneficiarios)

La reunión inicial fue convocada invitando a los representantes del MEM, Gobierno Regional / Provincial y la Empresa Concesionaria con la finalidad de informarles acerca del plan de trabajo del evaluador y así coordinar una serie de entrevistas.

Ejemplo

Principales Documentos Revisados: SER Villa Dulce II Etapa

Con el fin de sentar las bases sobre las cuales se sustentará la evaluación de resultados del proyecto, con el apoyo de la DGER-MEM y de las principales entidades involucradas, se coordinó, acopió y revisó la siguiente documentación principal:

- Plan Nacional de Electrificación Rural vigente al año 2004-2013 y a la fecha. Disponible en la DGER/MEM.
- Plan Estratégico del Ministerio de Energía y Minas vigente al 2004-2006 y a la fecha. Disponible en el MINEM.
- Normas Técnicas Rurales vigentes al año 2003 y a la fecha. Disponible en la DGER/MEM.
- Estudio(s) de preinversión elaborados para la declaratoria de viabilidad del proyecto. Disponible en la Unidad Formuladora (DGER/MEM).
- Estudio definitivo o expediente técnico aprobado para la ejecución de las obras. Disponible en la Unidad Ejecutora (DGER/MEM).
- Expediente conforme a obra del proyecto. Disponible en la DGER/MEM.
- Expediente de Liquidación de los contratos de elaboración de estudios, ejecución de obras y supervisión de obras. Disponible en la DGER/MEM.
- Informes de aprobación de variantes y adicionales en el proceso de ejecución del proyecto. Disponible en la DGER/MEM.
- Expediente de Servidumbres. Disponible en la DGER/MEM.
- Expediente de Liquidación final del proyecto. Disponible en la DGER/MEM.
- Estudios y monitoreo ambientales y arqueológicos. Disponible en la DGER/MEM.
- Expediente de transferencia a la Unidad Operadora. Disponible en la DGER/MEM.
- Registro de consumos de energía y relación de abonados. Disponible en la Unidad Operadora, OSINERGMIN y DGER/MEM.
- Registro de indicadores calidad disponibles en la Unidad Operadora y OSINERGMIN.
- Estructuras de costos de operación y mantenimiento. Disponible en estudios de preinversión.

B.4.3 Encuesta

Es muy útil realizar una encuesta a los usuarios (beneficiarios) mediante un cuestionario, con la finalidad de recabar información acerca del uso del servicio y los beneficios directos, así como su opinión acerca del proyecto. En el sector energía la encuesta puede ser diseñada para los siguientes grupos de usuarios.

Grupo de Usuarios	Alcance de la encuesta
Usuario doméstico de electricidad (Abonados domésticos)	- Consumo y costo mensual de energía eléctrica - Posesión de artefactos eléctricos - Uso de artefactos eléctricos (frecuencia / horas, propósito, etc.) según tipo de artefactos - Beneficio directo del uso de artefactos eléctricos; ➤ Cambio de horas útiles en casa (beneficio de iluminación por electricidad) ➤ Cambio de acceso a información (beneficio de TV / radio / celular) ➤ Cambio de dieta (beneficio de refrigerador / congelador, licuadora, etc.) ➤ Otros beneficios de artefactos eléctricos - Uso productivo de electricidad en casa y opinión acerca de eso - Opinión acerca de la calidad, conveniencia y el costo de los servicios de electricidad - Cambio del costo de energía - Impacto positivo y negativo de la familia (educación, salud, ingreso / gastos, dieta, casa, etc.)
Pequeños negocios que usa electricidad (Abonados de pequeña industria)	- Información del negocio - Posesión y uso de los artefactos y equipos eléctricos para el negocio - Cambio del negocio por el uso de energía eléctrica (tecnología utilizada, eficiencia de producción / operación, calidad de productos / servicios, venta, utilidades, etc.) - Opinión acerca de la calidad, conveniencia y el costo de los servicios de electricidad

Ejemplo

Encuestas para el SER Villa Dulce II Etapa

Con el objeto de conocer la opinión de una muestra representativa de los usuarios relacionada con el entorno, uso, calidad y satisfacción del PIP, se elaboró una encuesta conteniendo 60 preguntas distribuidas en las siguientes secciones:

- Sección I : Características de las viviendas y el hogar
- Sección II : El uso de la energía eléctrica (posesión y uso de artefactos)
- Sección III : Cortes / Apagones del servicio eléctrico
- Sección IV : Satisfacción de los usuarios e impactos de electrificación

El plan de muestreo para la aplicación de las encuestas estructuradas a nivel de abonados considera la determinación de una muestra al 95% de grado de confianza, 4,5% de error y 95% de probabilidad de éxito. Sobre la base de una población objetivo de 986 abonados, distribuida en 30 localidades beneficiadas, se seleccionó una muestra representativa de 83 abonados.

Por otro lado, se estratificó proporcionalmente la muestra de abonados a fin de considerar la situación del servicio eléctrico en las localidades antes de la intervención del PIP (localidades con o sin servicio), los tipos de localidad definidos en la formulación del proyecto (Tipo I y Tipo II) y el tipo de abonados por localidad (abonados de uso doméstico y abonados de uso especial). Definido el tamaño de la muestra estratificada se distribuyó proporcionalmente en las 30 localidades.

B.4.4 Inspección física del proyecto

La visita al proyecto, planificada previamente para la evaluación de resultados, tiene los siguientes objetivos;

- Verificación de las condiciones físicas y funcionales de la infraestructura y equipamiento provisto por el proyecto.
- Investigación de las causas del deterioro físico y mal funcionamiento, si lo hubiere. Por ejemplo alguna debilidad en el planeamiento y calidad en el diseño de construcción y supervisión, operación inadecuada y mantenimiento, etc.

Dado que el objetivo principal de la evaluación ex - post es el de obtener lecciones útiles y recomendaciones, no una auditoría ni control, no es necesario llevar a cabo una extensa inspección de campo para todo el proyecto. Se puede focalizar en la parte de mayor preocupación primaria, o se puede hacer en base a muestreos.

Para los PIP de electrificación rural, se efectuará la inspección física y mediciones a una muestra de las instalaciones con el objeto de revisar las instalaciones de Media Tensión (líneas primarias y redes primarias) y Baja Tensión (redes secundarias y conexiones domiciliarias), a fin de evaluar las condiciones mínimas para su operatividad, calidad y seguridad.

En la inspección física de las instalaciones se prestará especial interés a la revisión de la topología de las instalaciones, las características técnicas del sistema eléctrico, las posibles deficiencias técnicas en los elementos principales de la infraestructura, tales como las estructuras y sus cimentaciones, las conexiones de puestas a tierra, las subestaciones, los equipos de seccionamiento y protección (fusibles, reclosers, pararrayos y otros), el conexionado a tierra de las retenidas y el cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad. La metodología empleada para la tipificación de las posibles deficiencias de las instalaciones de Media y Baja Tensión (MT y BT) tomará como referencia las tipificaciones consideradas en el Procedimiento 011-2004-OS/CD: Fiscalización de Deficiencias en Líneas y Subestaciones Eléctricas de Media Tensión aprobado por el OSINERGMIN.

Se efectuarán mediciones directas de la resistencia de puesta a tierra a una muestra de subestaciones de distribución a fin de verificar los valores máximos permitidos por las normas, en las que también se medirá sus voltajes en media y baja tensión a fin de verificar el cumplimiento de los límites permitidos.

La metodología empleada para medición de las resistencias de puesta a tierra (p.a.t.) es la de medición directa de la resistencia equivalente total de la resistencia propia de la subestación (en MT) y la resistencia total de la red secundaria (en BT),

mediante la utilización del método de los 4 puntos o método Wenner a fin de verificar que los valores medidos sean iguales o menores al Valor Máximo de Resistencia Equivalente de p.a.t. de MT y BT que según se indica en el cuadro siguiente para todas las potencias normalizadas de subestaciones:

Item	Potencia de la Subestación MRT 13,2/0,46-0,23 en la que se mide (kVA)	Resistencia de p.a.t. Máxima Normalizada (Ohm)		Valor Máximo de Resistencia de p.a.t. Equivalente Total de MT y BT (Ohm)
		En MT 13,2 kV, MRT	En BT 0,46 - 0,23 kV	
1	5	25	10	7,14
2	10	25	10	7,14
3	15	20	10	6,67
4	25	15	10	6,00

La metodología empleada para medición de la caída de tensión en MT (13,2 kV por ejemplo), es la medición indirecta, para lo cual en las mismas subestaciones en la que se mide las resistencias de p.a.t., se medirá la tensión lo más próximo a los bornes de BT (230 V por ejemplo) de la subestación, cuyo valor se reflejará al lado de MT (13,2 kV por ejemplo) multiplicando el valor medido en BT por la relación de transformación del transformador de la subestación en la que se mide (13,2/0,23 kV por ejemplo), con cuyos resultados se verificará que en BT estén entre + 7,5% y + 6% en MT.

Adicionalmente, se efectuará una inspección visual del Estado de las instalaciones domiciliarias internas de una muestra de abonados a fin de verificar las condiciones mínimas adecuadas para la seguridad de las personas y las instalaciones internas que permitan un conexión segura y confiable a la red eléctrica ejecutada.

B.4.5 Principios Técnicos y Normativos

Principios técnicos y normas establecidas por el sector serán usadas para evaluar la calidad de los productos (asociados componentes) realizados durante la

ejecución del proyecto. Tales principios y normas del sector energía para los proyectos de electrificación rural consideran la siguiente regulación general y específica:

Regulación general

- Ley N° 28749, Ley General de Electrificación Rural
- Decreto Supremo N° 025-2007-EM – Reglamento de la Ley N° 28749 – Ley General de Electrificación Rural
- Ley de Concesiones Eléctricas - Decreto Ley N° 25844
- Decreto Legislativo que regula la inversión en Sistemas Eléctricos Rurales (SER) ubicados en zonas de concesión - Decreto Legislativo N° 1001
- Resolución Ministerial N° 214- 2011-MEM/DM – Código Nacional de Electricidad Suministro 2011
- Decreto Supremo N° 020-97-EM - Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos

Regulación específica

- Resolución Directorales DGE/MEM que aprueban Normas Específicas para los proyectos de electrificación rural
- Resolución Directoral N° 016-2008-EM/DGE - Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos Rurales (NTCSER)
- Factores de adecuación de los parámetros de aplicación del FOSE aplicables a los usuarios de Sistemas Rurales Aislados atendidos exclusivamente con Sistemas Fotovoltaicos - Resolución Ministerial N° 523-2010-MEM/DM
- Normatividad Técnica de Diseño y Construcción para la Elaboración de los Estudios de un proyecto de electrificación rural

B.5 Evaluación de Pertinencia

B.5.1 Relevancia dentro de las Políticas y Prioridades del Sector

En esta sección se desarrolla la relevancia del objetivo central del PIP dentro de las políticas y prioridades del sector en dos momentos: preinversión (cuando el PIP ha sido declarado viable) y post inversión (al momento de desarrollar la evaluación de resultados), en diferentes niveles (nacional/regional/local). Esta evaluación necesitará la revisión de políticas, planes y programas del sector, así como, planes de desarrollo a niveles regionales/locales.

En el sector energía, los siguientes documentos son importantes para establecer las prioridades y políticas a nivel nacional:

- Plan Estratégico Multianual (PESEM)
- Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER)

Las políticas y planes a nivel local, por ejemplo, los planes de desarrollo regionales, deben también ser utilizados como fuentes. Al mismo tiempo, la validez de estas prioridades y políticas, ambas a nivel nacional/regional/ local deberán ser verificadas en su más amplia extensión.

Ejemplo

Relevancia del SER Villa Dulce II Etapa dentro de las Políticas y Prioridades del Sector

Al momento de la formulación del proyecto, la problemática central identificada para el sector energía en el PESEM 2004-2006 - relacionada al ámbito rural - era la existencia de una demanda insatisfecha de energía eléctrica en el medio rural. En relación a los objetivos estratégicos, tanto generales, como específicos, considerados por el Ministerio de Energía y Minas en el mismo documento, se menciona que el proyecto se inscribe en ellos en la medida que busca la promoción del desarrollo y

Continúa ➤

➤ Continuación

recursos energéticos de manera racional, eficiente y competitiva, en un contexto de descentralización y desarrollo regional, priorizando en particular, la promoción de la electrificación rural y el uso productivo de la electricidad.

Del mismo modo, el proyecto también se inscribe en el objetivo nacional de reducción de la pobreza, en la medida que la provisión de los servicios eléctricos en las áreas más alejadas, contribuye a mejorar la calidad de vida de la población. Lo indicado, en conjunto con su potencialidad de permitir el desarrollo de actividades productivas y económicas que impactarían en las economías locales, justifica la intervención del Estado, cuyo propósito es asegurar de la equidad y la redistribución en los ingresos.

Por otro lado, en la visión del Plan Nacional de Electrificación Rural - PNER 2004-2013, el proyecto se enmarca en el objetivo general de ampliar la frontera eléctrica, desarrollándola en forma articulada entre el Gobiernos Nacional y los Gobiernos Regionales y Locales, proporcionando un medio para acelerar el desarrollo socio-económico y mejorar la calidad de vida de los habitantes de las localidades aisladas y rurales del país. En este documento el proyecto se encuentra priorizado sobre la base de una serie de criterios que se encuentran agrupados en 3 categorías: criterios técnicos, económicos y socio-económicos. El proyecto fue altamente priorizado debido al bajo coeficiente de electrificación (38,2%) y al elevado nivel de pobreza en Chanchapampa (índice de desarrollo humano de 0,571).

B.5.2 Satisfacción de las Necesidades y Prioridades de los Beneficiarios

Se necesitan evaluar lo siguientes aspectos: cambios en la demanda y oferta y el nivel de satisfacción de los usuarios.

En el caso de un proyecto de electrificación rural, la demanda de electricidad será verificada en base a los siguientes indicadores:

- Número de abonados (tipos de abonados)
- Tasa de crecimiento del número de abonados
- Grado de electrificación inicial

- Consumo unitario por abonado (tipo de consumo)
- Tasa de crecimiento del consumo unitario por abonado doméstico
- Consumo de alumbrado público
- Consumo total
- Personas por hogar

La demanda actual de electricidad será comparada con la demanda proyectada en el estudio de preinversión. Las razones de cualquier discrepancia importante entre la demanda actual y la demanda proyectada serán analizadas, buscando encontrar las diferencias entre el escenario asumido para su proyección y la situación real.

Con la finalidad de hacer un análisis en detalle, utilizando los indicadores arriba señalados, las comparaciones serán presentadas por categorías de abonados (doméstico, comercial, pequeña industria, uso general, etc.), en tanto dicha información esté disponible. Una lista completa de los abonados con nombres completos sería muy útil para identificar el uso de la energía en escuelas, postas médicas, iglesias y otras instituciones públicas o comunitarias.

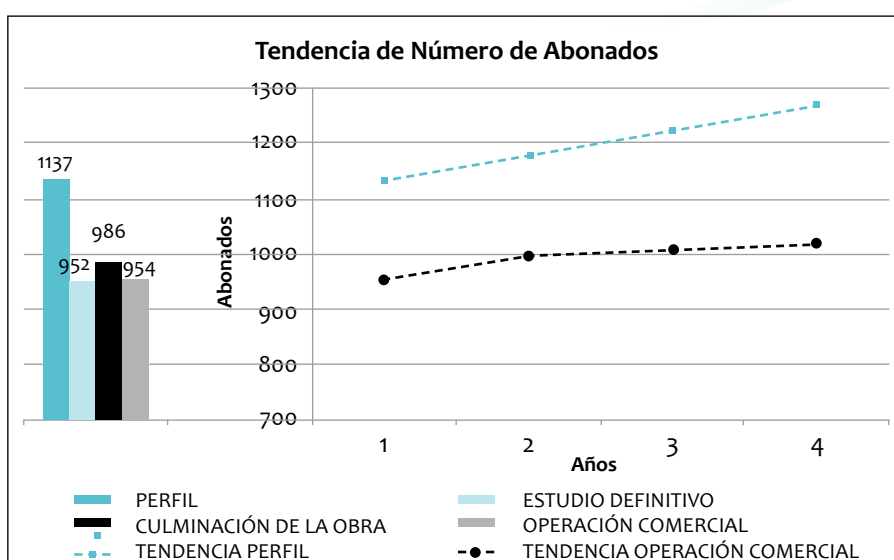
La satisfacción de los usuarios será evaluada en base a la encuesta desarrollada para los usuarios domésticos, comerciales, industriales, etc. La pregunta principal debería orientarse a conocer si los usuarios están satisfechos o no con los servicios, y saber las razones de su satisfacción o insatisfacción. Se considerarán también preguntas sobre el nivel de satisfacción en aspectos como: tarifas, interrupciones del servicio, fluctuación de voltaje y atención al cliente.

Ejemplo

La Demanda Proyectada / Realizada del SER Villa Dulce II Etapa

La demanda total de los servicios del SER Villa Dulce II desde el inicio de su operación comercial (Marzo 2008) es menor en aproximadamente 40% de la demanda total proyectada en el Perfil. La tendencia de crecimiento de la demanda real es menor a la proyectada. La primera tiene una tendencia moderada del tipo potencial, mientras que la proyección de la demanda proyectada en el perfil considera una tendencia de crecimiento lineal más rápida.

Para el análisis del menor comportamiento de la demanda, se revisó la validez de la metodología de proyección empleada en el Perfil. La metodología empleada en el Perfil para la proyección de la demanda es la adecuada y normalmente validada por la DGER para la estimación de la demanda de los proyectos de electrificación rural. Sin embargo, la confiabilidad de la proyección de la demanda dependerá en gran medida de los valores asumidos para los principales indicadores involucrados en la metodología, como el número de abonados, tasas de crecimiento, consumos unitarios, grado de electrificación inicial, etc., los que como veremos a continuación no fueron los más adecuados para la estimación de la demanda.



Continúa ➤

➤ *Continuación*

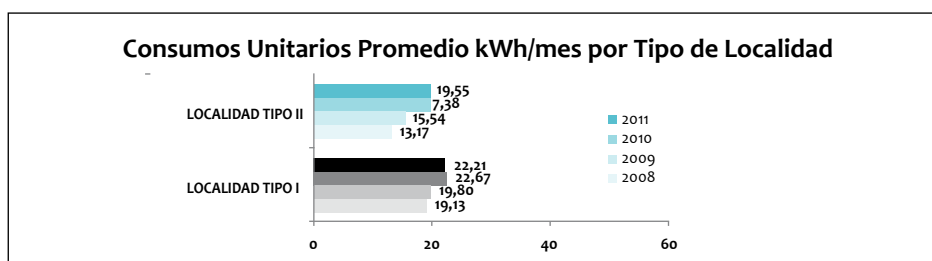
La Demanda Proyectada / Realizada del SER Villa Dulce II Etapa

Como resultado de la reubicación de las localidades, se tuvo la exclusión de 5 localidades con 279 conexiones y la inclusión de 7 nuevas localidades con 128 conexiones trayendo como resultado la reducción de 151 conexiones.

El incremento anual promedio de los abonados es la mitad de lo proyectado en el Perfil. Se encontró que la proyección de la población y el coeficiente de la electrificación fue hecho sin una metodología sólida ni información estadística confiable.

El consumo de energía unitaria mensual a nivel de abonados domiciliarios a fines del primer año de inicio de operación comercial del proyecto es 15,8 kWh/mes, 42% menor a los 27 kWh/mes considerados en el Perfil y con una tendencia de crecimiento potencial a diferencia de la tendencia casi lineal considerada en el Perfil. Mientas que al final de los tres años es 19,3 kWh/mes, que sigue siendo menor en 30% a lo proyectado para el mismo año. (Análisis sobre las razones a ser añadidas)

En los tres primeros años se aprecia un incremento acelerado del consumo unitario total de energía que podría explicarse por el proceso de adquisición de equipos y artefactos domésticos típicos de iluminación y comunicación como parte del proceso de establecimiento de la cultura de consumo y el proceso de extensión de las instalaciones al interior de los predios, como se aprecia en la tendencia de consumos unitarios de los abonados de las localidades Tipo II conformada mayormente por aquellas sin servicio eléctrico al momento de ejecución de las obras, mientras que esta tendencia de crecimiento es menor en las localidades Tipo I que contaban con servicio eléctrico a reforzar al momento de la ejecución del proyecto.



Ejemplo

Nivel de Satisfacción de los Usuarios del SER Villa Dulce II Etapa

Basados en la encuesta con los usuarios del servicio de electricidad, se concluye que el proyecto sí respondió a las necesidades importantes de la población. Los mayores beneficios reportados incluyen:

- En iluminación han mejorado la calidad y los costos.
- En comunicación han empezado a ver televisión.
- En refrigeración, el 36% está utilizando refrigeración.
- La población sí percibe que la electricidad ha mejorado su calidad de vida y de los servicios públicos.

Del análisis de la información recopilada con las encuestas, se tiene que en general, sólo el 40% de las personas parecen estar satisfechos por el servicio completo, mientras un 60% no lo hace. Tal cifra para un servicio público como el de electrificación rural constituye una cifra sumamente elevada, cuyas razones principales se explican a continuación:

- La mayoría de personas (61%) percibe que el pago que realizan por el servicio eléctrico es alto, por lo cual casi un 30% del total de encuestados no está conforme con su monto de facturación.
- La mayoría coincide en expresar que existen cortes de servicio constantes en la zona focalizada. 43% de los entrevistados contestaron que había muchos cortes. La mayoría (57%) considera que el servicio durante los cortes sólo califica como regular, y un significativo 27% considera que el servicio es malo o muy malo.
- Los pequeños productores entrevistados manifiestan su insatisfacción con la disponibilidad energía de suministro monofásico.

B.5.3 Validez de la Estrategia del Proyecto

En esta sección, se analizará la validez de la estrategia considerada por el proyecto para el logro del objetivo central, la cual será evaluada desde dos ángulos: i) alternativa seleccionada por el proyecto, ii) combinación de componentes. Si las alternativas surgen de las diferentes combinaciones de los componentes, estos dos ángulos serán uno solo.

En el caso de un proyecto de electrificación rural, los siguientes puntos de vista son importantes;

- ¿Si la alternativa técnica de electrificación rural seleccionada para el proyecto fue la más apropiada? (red de energía eléctrica, energía solar, o sistema aislado, sea grupo térmico o mini hidroeléctrica).
- Si las consideraciones de diseño de la infraestructura eléctrica empleada por el proyecto fue la apropiada considerando el patrón de demanda real. Por ejemplo, el dimensionamiento de la configuración de la LP, RP, RS, trifásico / monofásico, la sección de los conductores, la capacidad de los transformadores, etc. ¿Hay algunos componentes faltantes que fueron requeridos, o quizás algunos innecesarios, por ejemplo la capacitación y disseminación de información para la población rural?.

Ejemplo

Estrategia para el SER Villa Dulce II Etapa

Al momento de la formulación del proyecto faltó complementar con componentes relacionados con la calidad y sostenibilidad, por lo que la estrategia de implementación de la alternativa tecnológica de líneas y redes eléctricas aéreas pudo ser mejor formulada e implementada para el cumplimiento del objetivo central, como se indica en el desarrollo de los siguientes puntos de vista:

La alternativa de líneas y redes eléctricas sigue siendo mejor que la alternativa de módulos domésticos de sistemas fotovoltaicos (SFV) considerados en el Perfil del proyecto, por las principales razones siguientes:

- Económicamente, la inversión inicial de SFV por usuario seguirían siendo significativamente más elevada que los US\$ 1 112 invertidos por conexión en líneas y redes aéreas.
- Las elevadas inversiones adicionales en reposición de los componentes principales de SFV comparada con la inversión de los componentes de la alternativa implementada (20 a 30 años), las cuales se verán incrementadas aún más por las condiciones climatológicas de la Selva.

Continúa ➤

➤ Continuación

- Las limitaciones de oferta de los SFV para atender el desarrollo de proyectos de uso productivo en base a su potencial agrícola y la cercanía a mercados.
- La posibilidad del requerimiento de mayores subsidios cruzados para hacer viable la sostenibilidad de la alternativa de SFV debido a las razones descritas anteriormente.

Considerando que el patrón de la demanda real fue menor a la planificada en el Perfil, las consideraciones de diseño del proyecto no fueron las más adecuadas, toda vez que si, como configuración y tamaño de la infraestructura construida es la mínima disponible y se encuentra alineada con la normalización existente para esta tecnología, los ingresos reales son menores a los planificados poniendo en riesgo la rentabilidad y sostenibilidad financiera del proyecto.

En el perfil no se identificaron cargas productivas que aprovechen el potencial agrícola de la zona, sin embargo, se ha constatado que casi paralelamente con la ejecución del proyecto, a iniciativa de sus propietarios, se han instalado plantas procesadoras de café que solamente pudieron haber sido atendidas mediante la tecnología de líneas y redes eléctricas como las instaladas, a pesar de las deficiencias encontradas en el proceso de estimación de la demanda. Asimismo, producto de la falta del componentes destinados a la capacitación en uso productivo de la electricidad, existe una insatisfacción en la mayoría de los pequeños productores y en el mismo personal operativo de la empresa concesionaria con el suministro monofásico instalado hacia los poblados, al parecer por la generalización de la relación motor-suministro trifásico independientemente del tamaño de los motores o demandas requeridos.

B.5.4 Gestión de los Riesgos Importantes

Se evaluará si los factores de riesgo importantes han sido identificados y hasta qué punto el proyecto está preparado para ello.

En el caso de un proyecto de electrificación rural, los siguientes riesgos necesitan ser evaluados:

- Limitada disponibilidad de materiales, fuerza laboral y otros insumos del mercado necesarios para la construcción.

- Limitada capacidad de stock disponible y fabricación de los módulos fotovoltaicos de diferentes capacidades. (para el caso de los SFV)
- Conflictos sociales, peligros naturales (deslizamientos por ejemplo), clima no favorable y otras condiciones que puedan dificultar la ejecución del proyecto o la operación posterior.
- Carencia o insuficiente conocimiento de los usuarios acerca de:
 - Instalación en la casa del cableado para la electricidad.
 - El mérito de la energía eléctrica y el uso doméstico de los artefactos eléctricos.
 - Equipo para uso productivo por servicio trifásico y monofásico.
- Modificación en las normas de calidad de los servicios eléctricos en electrificación rural implican mayores costos de operación y mantenimiento.
- La reducción significativa de la demanda.
- Disponibilidad de fuente de energía continua (combustible) para el caso de sistemas aislados con grupos electrógenos.
- Continuidad de flujo hídrico para el caso de mini centrales hidroeléctricas.

Ejemplo

Preparación para los Riesgos del SER Villa Dulce II Etapa

En el perfil no se identificaron los riesgos más importantes que impidan que se alcancen los objetivos y metas previstas en las etapas de inversión, operación y mantenimiento del proyecto, por lo que tampoco existen planes de mitigación.

Al parecer la disponibilidad de materiales estandarizados y de fuerza laboral en el mercado, la escasa participación de los principales grupos de interés, así como la aceptación casi generalizada de la tecnología de líneas y redes eléctricas por parte de los beneficiarios y las empresas concesionarias, limitaron los esfuerzos para profundizar en la identificación y prevención de riesgos muy importantes tales como:

Continúa ➤

➤ Continuación

- Riesgo de mercado, si bien es cierto se verá que el proyecto sigue siendo sostenible, la demanda ha estado sobreestimada a pesar de la instalación de plantas procesadoras de café, que tampoco fueron consideradas en la estimación de la demanda, cuya contribución también podría verse afectado por las variaciones del mercado nacional e internacional.
- Riesgo técnico, si bien es cierto se cumplieron en gran medida las especificaciones técnicas estandarizadas por la DGE; los testimonios de los funcionarios de la concesionaria señalan que el diseño del proyecto debió ser mejorado para las condiciones específicas naturales y productivas del área del proyecto mediante la implementación de equipos destinados a mejorar la calidad y sostenibilidad esperada con el proyecto como se detallará en las secciones correspondientes.
- Riesgo de uso inadecuado e ineficiente del servicio eléctrico por el escaso conocimiento de los usuarios sobre los beneficios de la electricidad, los derechos, deberes y penalidades relacionadas con la prestación del servicio eléctrico, las posibilidades de implementación de proyectos productivos con suministros monofásicos similares a los instalados, las facilidades y las condiciones técnicas mínimas para la implementación de sus instalaciones interiores, etc.

Lo encontrado muestra que la estrategia para afrontar los riesgos pudo ser mejor, lo cual debe ser tomado en cuenta para futuros proyectos.

B.6 Evaluación de Eficiencia

La Evaluación de eficiencia de resultados es básicamente similar a la evaluación de culminación. La sección A.2 de este documento trata el tema. La diferencia es que en esta oportunidad se incluyen elementos adicionales (liquidaciones de obras y otros que contribuyan a medir la eficiencia) y además porque esta evaluación es realizada con el punto de vista de un tercero (el Evaluador Externo Independiente).

El informe de la evaluación de culminación será utilizado como base y verificado con información adicional. Como la evaluación de resultados es ejecutada por un equipo de expertos externos con un amplio rango de información, se podrá obtener un análisis objetivo y más detallado.

Ejemplo

Logro de los Productos Ejecutados en la Fase de Inversión del SER Villa Dulce II Etapa

En términos de cantidad:

Las metas de los productos planeados y realizados para SER Villa Dulce II son comparadas en la siguiente tabla.

COMPONENTES	Unidad de Medida	PERFIL	EXPEDIENTE TÉCNICO	EJECUTADO
Red secundaria	km	48,5	41,6	41,8
Subestaciones de distribución	Unid	37	25	25
Luminarias	Unid.	55	134	142
Localidades Electrificadas	Unid.	28	30	30
Número de conexiones	Unid.	1 137	952	986

Se aprecia que la variación de lo ejecutado respecto al perfil es significativa, principalmente en lo referente al número de conexiones, dejándose de ejecutar 151 conexiones. Esto debido a la no ejecución de 274 conexiones planificadas en 5 localidades excluidas las cuales fueron electrificadas por las autoridades locales en el tiempo transcurrido entre el proceso de declaratoria de viabilidad y el inicio la fase de ejecución del PIP. En vista de ello, en el estudio definitivo fueron remplazadas por otras 7 localidades con un total de 97 conexiones, incrementando de 28 a 30 las localidades ejecutadas. Asimismo, debido al reemplazo por localidades con menor cantidad promedio de conexiones, se redujo la longitud total de redes secundarias y las subestaciones de distribución, lo que no ocurrió con el número de luminarias debido a que el perfil no se actualizó para aplicación de la nueva norma específica de Alumbrado de Vías Públicas en Áreas Rurales aprobada por la DGE/MEM mediante R.D. N° 017-2003 EM/DGE del 30, Dic.2004.

La variación de lo ejecutado respecto al Estudio Definitivo es menos significativa, debido al menor tiempo transcurrido entre la culminación de este expediente y el inicio de la ejecución de las obras.

Continúa ➤

➤ Continuación

En términos de calidad:

Los componentes fueron planificados y ejecutados con las normas técnicas específicas para electrificación rural emitidas por el ente normativo, la Dirección General de Electrificación del Ministerio de Energía y Minas (DGE/MEM), cuya aplicación garantiza un nivel de calidad aceptable de los componentes.

Sin embargo, en la inspección del campo se identificaron algunos aspectos técnicos a mejorar o precisar sobre la base de una mayor coordinación entre la unidad ejecutora y el concesionario, entre los cuales se tiene:

- Omisión de la conexión física de puesta a tierra del 100% de las retenidas en Media Tensión.
- Conductores de puesta a tierra expuestos sobre la superficie del terreno por inadecuada instalación de pozos de puesta a tierra.
- Resistencias de puesta a tierra elevadas en 56% de subestaciones medidos.
- Incumplimiento de distancias mínimas de seguridad al terreno en algunos vanos de MT y BT.
- Incumplimiento de distancias de seguridad y riesgo de electrización en muretes de acometidas.

Basados en los resultados arriba indicados, se concluye que la calidad de la infraestructura es inferior a lo esperado.

El nivel de ejecución de componentes:

El nivel de ejecución de componentes fue calculado en base al número de conexiones:

➤ Nivel de Ejecución de Componentes (Número de conexiones) = $986 / 1\,137 = 0,87$

El aspecto cualitativo fue difícil de cuantificar y no fue incorporado en éste cálculo. Como la calidad ha sido inferior a lo esperado el nivel de componentes fue establecido como menor que 0,87.

Ejemplo

Eficiencia en el Tiempo de Ejecución del SER Villa Dulce II Etapa

La fase de preinversión inició en Junio 2003 con la presentación del perfil a la OPI – EM y concluyó el Enero 2005, 20 meses después de iniciado, cuya demora se explica en las siguientes causales principales:

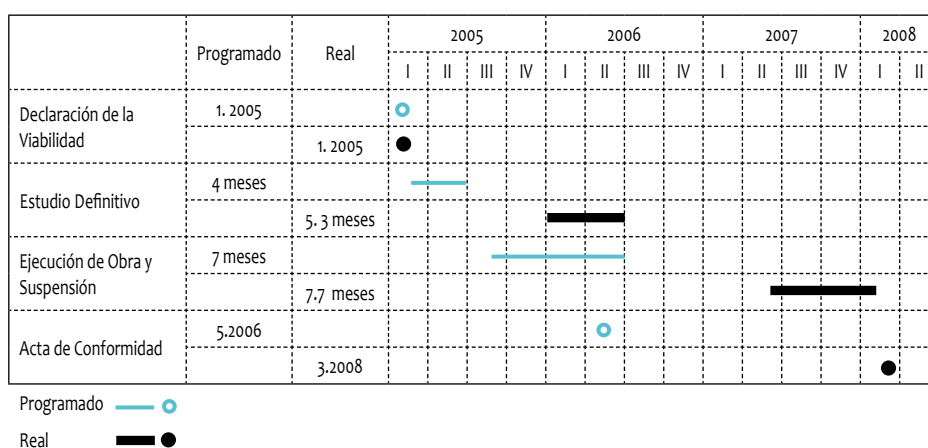
- La escasa experiencia de la unidad formuladora y evaluadora en la aplicación de los contenidos y procedimiento del SNIP.
- La escasa información estadística de consumos de energía e inversión de proyectos similares que permita la formulación del perfil a nivel de información secundaria, como lo requería los contenidos mínimos del SNIP para la declaratoria de viabilidad.
- Los cambios en la delegación de facultades para emitir la viabilidad de proyectos.
- La demora en la formulación y atención de observaciones producto de las situaciones anteriores.

La fase de inversión culminó el marzo 2008 con la transferencia del proyecto al concesionario, 39 meses después de culminada la fase de preinversión, cuya demora se explica en las siguientes causales principales:

- Los casi 12 meses para el inicio de la elaboración del estudio definitivo una vez obtenida la declaratoria de viabilidad, debido a gestiones para inclusión en el plan anual de inversiones 2005 y el plazo relativamente alto (3 meses) entre el inicio del proceso de adjudicación del estudio y el inicio del contrato de estudios.
- Los mecanismos vigentes de contratación de obras una vez culminado los estudios definitivos.
- Los casi 11 meses para el inicio de la ejecución de obras una vez culminado los estudios, debido a gestiones para inclusión en el plan anual de inversiones 2006 y el plazo relativamente alto entre el inicio del proceso de adjudicación del estudio y el inicio del contrato de obras (181 días calendario).
- En menor medida, los 40 días de ampliación de plazo del contrato de elaboración de estudios y los 20 días de ampliación de plazo del contrato de ejecución de obras.
 - Los 40 días de ampliación de plazo en los estudios se sustentan en la suspensión de la presentación y aprobación del informe final de los estudios hasta que la empresa concesionaria de distribución se pronunciase respecto a la evaluación

Continúa ➤

➤ Continuación



de sus requerimientos para otorgar la factibilidad de suministro y los puntos de entrega de energía no gestionados en el Perfil del proyecto.

- Los 20 días de ampliación de plazo en la ejecución de obra se sustentan en la necesidad de implementar mayores suministros y nuevas partidas producto de la ingeniería de detalle constructivo.

Originalmente el proyecto fue planificado para ser ejecutado en un plazo de 17 meses, sin embargo, en realidad se ejecutó en 33 meses, deduciendo los seis meses asumido para conseguir presupuesto a partir de los 39 meses (enero 2005 – marzo 2008). En este caso, se obtiene un nivel de eficiencia menor que 0.45 de la siguiente manera:

Eficiencia en el tiempo de ejecución:

Menor que 0,87 (Nivel de ejecución de componentes) x 17 / 33 = menor que 0,45

La mayor parte del retraso de 16 meses (diferencia entre 33 meses y 17 meses) se debió a los dos periodos largos para conseguir presupuestos en los años 2005 y 2006.

Ejemplo

Eficiencia en el Costo del SER Villa Dulce II Etapa

La siguiente tabla fue preparada comparando el costo previsto en el estudio de preinversión y el real.

(En Miles de Soles)

	Preinversión	Expediente Técnico	Costo Real
Expediente Técnico	175	288	288
Línea Primaria	1 154	783	785
Red Primaria	644	302	300
Red Secundaria	992	1 401	1 363
Supervisión	56	223	223
Servidumbres y Admirativos	85	195	174
TOTAL	3 105	3 192	3 132

El monto de inversión total ascendió a S/. 3 132 mil que corresponde al 101% del monto planificado en el estudio de pre inversión. Mientras que hubieron cambios importantes en el costo de distribución entre la Línea Primaria y la Red Primaria / Secundaria, reflejando los cambios en la longitud de línea y redes, el costo total se mantuvo casi de acuerdo a lo planificado. Se obtuvo un nivel de eficiencia mayor en el costo de la ejecución del proyecto menor que 0.87;

Eficiencia en el costo:

Menor que 0,87 (Nivel de ejecución de componentes) $\times 3\,105 / 3\,132 =$ menor que 0,86

La inversión por abonado fue S/. 3 176 (US\$1 111,9), valor mejor a lo planificado S/. 2 731 (US\$784,7), algo elevado en comparación con otros PIP a ser implementados en esos años, reflejando la número reducido de las conexiones.

Ejemplo

Eficiencia Global y Problemas de Ejecución del SER Villa Dulce II Etapa

Eficacia Global

Aplicando ambos métodos considerados en las Pautas Generales de Evaluación Ex Post, la eficiencia global del proyecto se evalúa de la siguiente manera:

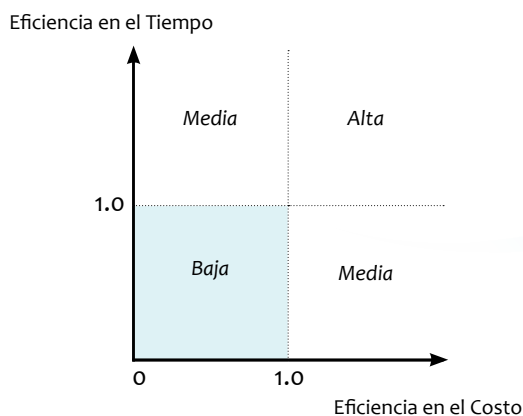
Opción A:

Eficiencia Global

= Nivel de Ejecución de Componentes x (Periodo Planificado / Periodo Real)
x (Costo Planificado / Costo Real)

= menor que $0,87 \times (17/33) \times (3\ 105 / 3\ 132) = 0,44$

Opción B



El PIP obtuvo una baja eficiencia ambos en periodo y periodo de ejecución con un menor nivel de componentes. Se concluye que el proyecto presenta una baja eficiencia en su implementación.

Problemas de ejecución

La ejecución de proyecto presentó debilidades de carácter técnico, económico, administrativo y de gestión, siendo las dos últimas las mayores fuentes de ineficiencia por los largos plazos empleados en los procesos de contratación, inicio de operación comercial y transferencia del proyecto.

Continúa ➤

➤ Continuación**Eficiencia Global y Problemas de Ejecución del SER Villa Dulce II Etapa**

No existieron mayores problemas relacionados con la inversión, debido a que las obras fueron ejecutadas sobre la base de un estudio definitivo actualizado y formulado considerando equipos y procedimientos constructivos normalizados para los proyectos de electrificación. La escasa variación de los ratios de inversión descritos en la sección anterior, corroboran lo indicado.

También se identificaron debilidades constructivas producto de inadecuados procedimientos constructivos, escasa coordinación con los principales grupos de interés y la falta de actualización y complementación de la normatividad indicada.

La mala calidad de los indicadores y proyecciones consideradas en el perfil también contribuyó a la ineficiencia del proyecto, debido a que éste fue formulado en base a indicadores y estimaciones de fuentes secundarias todavía muy poco exactas como lo requería en ese momento los contenidos mínimos del SNIP, por lo que sus proyecciones no pueden ser consideradas como la mejor referencia.

B.7 Evaluación de Eficacia**B.7.1 Operación y Utilización del Proyecto**

El nivel de operación y uso de los productos ejecutados en la fase de inversión del proyecto será revisado y comparado con el plan. Las preguntas principales son; hasta qué punto los servicios provistos por el proyecto están disponibles; quién ha utilizado los servicios del proyecto, con qué propósito y hasta qué punto; cuáles son las razones de la sobre o sub utilización del proyecto, si esos fueran los casos.

En el caso de un proyecto de electrificación rural, los siguientes aspectos deben de ser estudiados con la finalidad de medir el nivel de operación y utilización de los componentes realizados por el proyecto y compararlos con lo programado:

- Número de abonados, consumo unitario, consumo total por tipo de abonado (doméstico, comercial, pequeña industria y uso general). Si el mismo análisis fue realizado para la Pertinencia (B.5.2 Satisfacción de las necesidades y prioridades de los beneficiarios), los resultados de dicho análisis serán referenciados.
- Factor de carga y diagrama de carga en el SED seleccionado que pueda representar al proyecto.
- Potencia instalada y potencia efectiva en el caso de sistemas aislados con generación incluida.
- Capacidad de carga en el caso de SFV.

Adicionalmente, los siguientes indicadores tienen que ser estudiados para evaluar la calidad de la electricidad;

- La tensión en las sub-estaciones seleccionadas de media y baja tensión que puedan representar al proyecto. Analizar si éstas están dentro del límite de tolerancia en las normas.
- El SAIFI y SAIDI del SER que correspondan al proyecto. Las tendencias mensuales y anuales serán analizadas para encontrar si hubieron incrementos en las interrupciones debido a la expansión de la red de distribución debido al proyecto.
- Causas de cualquier deficiencia en la calidad de la electricidad necesita ser investigada basados en la información técnica y con entrevistas del operador.

Ejemplo

Operación y Utilización del SER Villa Dulce II Etapa

Basados en el siguiente análisis se concluye que el proyecto está siendo operado apropiadamente, la calidad de la electricidad está de acuerdo para un sistema de distribución rural, pero su uso es inferior a lo esperado en términos número de abonados y el consumo unitario.

Continúa ➤

➤ **Continuación**

Operación y Utilización del SER Villa Dulce II Etapa

Número de abonados y consumo unitario

De acuerdo a lo explicado en la sección anterior (Pertinencia), el número de abonados es algo del 20% menor a lo proyectado debido a la reubicación de las localidades y el bajo ratio de crecimiento real del consumo unitario comparado a lo esperado es un 30% menor alcanzando un 20.6 kWh/mes durante el cuarto año.

Uso de la energía eléctrica

Las encuestas efectuadas reflejan que prácticamente la totalidad de los encuestados en las localidades focalizadas (99%) coinciden en la que utilizan la energía eléctrica principalmente para alumbrado, mientras que un porcentaje ligeramente inferior (89%), pero aún mayoritario, coincide en que también lo utiliza para conectar la televisión y la radio. Por otro lado, la mayoría (61%) dice que no utiliza la energía eléctrica para refrigeración aunque existe un significativo 39% que sí lo hace. Asimismo, un 84% de las personas coincide en que no utiliza la electricidad para algún negocio familiar o llevado en su propia vivienda, mientras, que la totalidad de personas niega usar la electricidad para usos como el riego de alguna propiedad cultivable o cualquier otro uso.

Artefactos	Tenencia	
	Si	No
Alumbrado	99%	1%
Radio con pilas	62%	38%
Radio sin pilas (a electricidad)	42%	58%
Televisor a blanco y negro	7%	93%
Televisor a color	84%	16%
Equipo de sonido/CD/DVD	30%	70%
Refrigerador	39%	61%
Congelador	6%	94%
Licuada	48%	52%
Motor eléctrico	0%	100%
Ventilador	1%	99%
Computadora	3%	97%

Continúa ➤

➤ Continuación

Factor de carga

Con relación al factor de carga de los consumos de energía, este se encuentra en el orden de lo planificado, según los diagramas de carga de las subestaciones de las dos localidades proporcionados por el concesionario.

Operación del proyecto

Con relación a la disponibilidad del servicio eléctrico, no se ha identificado restricciones de generación de energía eléctrica, pero si en la adecuada disponibilidad del servicio por incumplimiento de condiciones importantes para ofrecer un servicio seguro y de calidad como valores máximos de resistencias de puesta tierra, valores máximos de sobre tensión y niveles permitidos de la frecuencia y duración de las interrupciones.

En lo referente al cumplimiento de los valores máximos de resistencias de puesta a tierra, se constató que en el 56% de las subestaciones medidas se superó los valores máximos normalizados, las cuales ante ciertas condiciones de operación podrían ocasionar que las sobretensiones transitorias por impulsos tipo rayo afecten negativamente a las personas o a los equipos eléctricos de los usuarios.

La inspección de campo reveló que la tensión del 11% de las sub estaciones de media tensión estuvieron fuera de los límites de tolerancia, mientras que ninguna de las sub estaciones de baja tensión tuvieron casos similares.

En el SER Villa Dulce, para el año 2009, año siguiente de la puesta en servicio del PIP (II Etapa del SER Villa Dulce), se observa un incremento en la frecuencia y duración de interrupciones debido a las instalaciones de distribución, sin poder cuantificar la contribución del PIP. Sin embargo, si es posible concluir, en el supuesto de que todo incremento anual se debiera al PIP, este sería menor al permitido por la norma de calidad para los proyectos rurales. Por otro lado, de la evaluación de la distribución de frecuencia de interrupciones mensual para los dos sistemas de distribución, se corrobora que ésta se incrementa en los meses de agosto a marzo, debido a los fenómenos atmosféricos presentes en las temporadas de lluvias.

Con relación al servicio durante los cortes de electricidad, basado en la encuesta a los usuarios, la mayoría (57%) considera que el servicio durante los cortes sólo califica como regular y un significativo 27% considera que el servicio es malo o muy malo.

B.7.2 Logro del Objetivo Central del Proyecto

Para juzgar el logro del objetivo central, se necesita seleccionar los indicadores apropiados y evaluarlos comparando las diferencias entre el plan (metas) y la situación real y también entre el antes y después del proyecto. De acuerdo a lo señalado en la sección 5.4.2 de las Pautas Generales de Evaluación Ex Post sobre el marco lógico ajustado para la evaluación ex post, los indicadores para el objetivo central (propósito) estarán compuestos por tres niveles; oferta (disponibilidad), utilización (producción) y beneficios (efectos directos intencionales). De acuerdo con el objetivo central (propósito) en el marco lógico actualizado, de éstos tres niveles, se debe seleccionar los indicadores más apropiados.

En el caso de un proyecto de electrificación rural, el objetivo central más común del PIP es el de incrementar el acceso y el uso de la energía eléctrica tal como se estipula en la política sectorial, por lo tanto, el indicador más apropiado para medir el rendimiento del objetivo central será la disponibilidad (número de abonados, aumento de coeficiente de electricidad, etc.) y utilización (consumo unitario y total de energía eléctrica, etc.).

En cuanto al uso productivo, tal como se enfatiza en la política sectorial vigente, la información será recogida y analizada tanto como sea posible. Es importante mencionar que los indicadores utilización, tales como, la posesión y uso de artefactos eléctricos domésticos, incremento del consumo de energía per cápita, gastos familiares, etc., serán considerados como parte del impacto directo y analizados bajo el criterio de Impacto Directo.

Los indicadores típicos para la disponibilidad y utilización para PIP de electrificación rural mostrados anteriormente (sección 2.2 características típicas de un PIP en el sector energía) se repetirán en lo sucesivo en forma referencial.

Pautas para la Evaluación Ex Post en el Sector Energía

Disponibilidad	- Número de localidades - Número de abonados según tarifa y tipología de abonados - Duración y frecuencia de interrupciones (SAIDI, SAIFI)
Utilización	- El Número de abonados y la energía facturada según tarifa y tipología de abonados - Energía facturada al cliente final per cápita - Posesión y uso de artefactos eléctricos domésticos - Número de abonados residenciales con uso productivo - Energía facturada al cliente final para el uso productivo

Se necesita realizar un examen de los factores para el logro total o parcial del objetivo central utilizando toda la información disponible, no limitándose a los indicadores antes mencionados, con la finalidad de aprender lecciones importantes y emitir recomendaciones prácticas y útiles. Por ejemplo, los siguientes aspectos requieren atención:

- Existencia o no existencia de usuarios sin contratos.
- Razones para encontrar un menor consumo al esperado y los factores relacionados. El análisis de los siguientes aspectos sería muy útil:
 - Posesión y uso artefactos electro-domésticos, uso de focos ahorradores.
 - Demanda para el uso productivo previsto en el estudio de preinversión pero no realizada.
 - Consumo unitario según tipos de localidad, distancia a la capital de provincia, etc.
- Causas de las interrupciones

Ejemplo

Logro del Objetivo Central del SER Villa Dulce II Etapa

El objetivo central del proyecto está de acuerdo al marco lógico actualizado, “elevar el número de pobladores con acceso eficiente al servicio de electricidad en las 28 localidades de las zonas rurales de Pasco”.

Basados en los siguientes indicadores se concluye que el alcance del propósito central fue menor a lo esperado, algo de 70-80% del nivel planificado.

- El proyecto consiguió menor número de abonados que lo esperado. En el cuarto año hubieron 1,020 abonados, lo cual es el 20% menor de la meta planificada.
- El consumo unitario de los abonados durante el cuarto año fue de 20.6 kWh/mes, lo cual es el 30% menor a lo proyectado.
- La inversión por conexión es un indicador del acceso “eficiente” al servicio de electricidad. La inversión por conexión fue S/. 3 176 (US\$1 111,9), 16% (42% en base US\$) mayor a la cifra planificada de S/. 2 731 (US\$784,7), reflejando la reducción en el número de conexiones.

Los siguientes puntos fueron identificados para la reducción de los abonados y el consumo unitario;

- Inadecuada coordinación con los Gobierno Locales a fin de actualizar los alcances del perfil, dado el tiempo transcurrido entre la fecha de inicio de su formulación y la fecha de inicio del estudio definitivo.
- Inadecuada identificación de las conexiones que se debían realizar.
- No hubo adecuada aplicación de la metodología de estimación del aprovechamiento (consumo) de la electricidad.
- Hizo falta difusión de ventajas de la electricidad para actividades domésticas y productivas.
- Hizo falta orientación sobre la instalación de infraestructura al interior de los domicilios para facilitar el consumo por parte de los abonados.

B.7.3 Rentabilidad Social

La rentabilidad social de los proyectos en el sector energía es usualmente estimada utilizando la metodología costo/beneficio a precios sociales. En la evaluación

ex-post, se estimará nuevamente los indicadores utilizando la misma metodología pero considerando cifras actualizadas para el costo y los beneficios.

Para las nuevas estimaciones, los siguientes datos necesitan actualizarse, en base a los resultados actuales y la información actualizada disponible:

- Costo de inversión
- Costo de operación y mantenimiento
- Beneficio del proyecto a precios social en función de;
 - Número de abonados
 - Uso de iluminaciones, radio / TV y refrigeración por abonados
 - Beneficio unitario de iluminaciones, radio / TV y refrigeración

Otros supuestos relacionados a la estimación del costo y beneficio, por ejemplo, la tasa de descuento social, los factores de corrección, tasa de crecimiento de población, de usuarios, etc. serán también revisados y actualizados si fuere necesario y en la medida de lo posible.

Si el proyecto experimentó un retraso significativo, el costo de la demora se estima como el beneficio esperado pero no realizado durante el período de retraso.

Ejemplo

Rentabilidad Social del SER Villa Dulce II Etapa

La rentabilidad social del PIP con información actualizada fue estimada utilizando la misma metodología aplicada en el estudio de pre inversión, ajustando algunos de los supuestos, entre otros, los beneficios económicos de la electricidad por usuario basados en los resultados del estudio de campo con los usuarios de la electricidad.

Los beneficios se derivan de:

- Ahorros en la iluminación, en el 100% de la población, al remplazar velas y mecheros a kerosene, por energía eléctrica.

Continúa ➤

➤ *Continuación*

Rentabilidad Social del SER Villa Dulce II Etapa

- Uso para la comunicación, en casi el 90% de la población.
- Uso para la refrigeración, en el 36% de la población.

Beneficios Económicos de la electricidad (S/. mensuales) por usuario		
Iluminación	Comunicación	Refrigeración
S/. 221,00	S/. 27,10	S/. 34,80

Debido a que los abonados tienen características cuya asignación de valor a la energía es mayor que la que utilizaba el perfil a pesar que el número de beneficiarios es menor y el consumo de energía también, los beneficios son mayores.

Se aprecia que el beneficio (excedente del consumidor) de un usuario promedio, es de S/. 274,5 al mes. Tales resultados llaman la atención en un primer momento por ser bastante elevados, en comparación a los resultados de NRECA actualizados que figuran en la página web del SNIP, que indica S/. 43,6, al año. Sin embargo, pueden encontrarse las siguientes posibles explicaciones:

- Los beneficiarios de la zona focalizada del proyecto usan mayoritariamente focos ahorradores para la iluminación en su hogar, los cuales no solo cuentan con una vida útil más prolongada sino también que proveen una alta cantidad de lúmenes a un precio más reducido. Esta situación se contrasta con el clásico supuesto de que se consumen focos normales que implican mayores costos.
- Asimismo, el beneficio también se ve potenciado porque el costo mensual de iluminación mediante velas es mucho más elevado que el costo mensual de iluminación con kerosén que es la energía empleada en los análisis de NRECA y el Banco Mundial.

Como resultado del nuevo cálculo, el rendimiento social del proyecto es positivo y mucho mayor al que se había calculado en el proyecto:

	Rendimiento Social	
	VAN (miles)	TIR
Planificado	7 478	54,2%
Real	25 361	114,2%

Continúa ➤

➤ Continuación

Basados en las cifras arriba indicadas, se concluye que la inversión realizada por el proyecto es altamente justificable en términos de rendimiento social.

Sin embargo, es también importante acotar que hubo una pérdida grande del beneficio debido a la demora de la ejecución. Basados en éste beneficio económico estimado, se ha calculado que los 16 meses de retraso en el término de la ejecución causó una pérdida de algo de 4,4 millones de Soles y de posible beneficio ($S/. 274,5 \times 16 \text{ mes} \times 1\,000 \text{ abonados}$), lo cual es casi 140% del total del monto invertido.

B.7.4 Eficacia Global

Como conclusión, el grado de la eficacia en términos generales del proyecto se juzga considerando el nivel de operación y utilización, logro del objetivo central y la rentabilidad social, e identificando los factores principales que más influenciaron en la eficacia o falta de ésta, tomando en cuenta las lecciones y recomendaciones a ser formuladas.

Ejemplo

Eficacia Global del SER Villa Dulce II Etapa

El logro del objetivo central del proyecto es mediano, considerando que los tres indicadores principales para el objetivo central, tales como el número de abonados, consumo unitario, e inversión por abonado resultaron un tanto menores al nivel planificado, mientras que la inversión realizada por el proyecto es altamente justificable en términos de rendimiento social. Esta situación se debe principalmente a:

- Inadecuada coordinación con los gobiernos locales a fin de actualizar los alcances del proyecto y largo plazo desde su formulación hasta la elaboración del estudio definitivo.
- Inadecuada aplicación de la metodología de proyección de consumo unitario basada en información limitada.
- Falta de un componente de difusión de ventajas de la electricidad para actividades domésticas y productivas, orientación sobre la instalación de infraestructura al interior de los domicilios para facilitar el consumo por parte de los abonados.

B.8 Evaluación de Impactos Directos

B.8.1 Impactos Directos Previstos

Se analizará hasta qué punto el impacto directo que pretendía alcanzarse finalmente se consiguió, cómo el proyecto contribuyó al mismo y cómo sería posible maximizarlo. Los Fines Directos del marco lógico actualizado y sus indicadores son la base de éste análisis. Sin embargo, si no es posible obtener información confiable, o si es difícil establecer una relación causal y clara entre los cambios observados y el proyecto, se podrán utilizar indicadores alternativos.

El impacto directo de un proyecto de electrificación rural generalmente se puede describir como sigue:

Beneficio del uso de artefactos eléctricos domésticos

- Posesión y uso de aparatos eléctricos domésticos
 - Número promedio del posesión de aparatos eléctricos domésticos
 - Tiempo promedio (horas) del uso de aparatos eléctricos domésticos
 - Propósito del uso de aparatos eléctricos domésticos
- Varios efectos favorables del uso de los artefactos electrónicos en la casa, por ejemplo;
 - El aumento de horas de actividad gracias a la iluminación por las noches,
 - Una mayor eficiencia del trabajo doméstico y un aprendizaje más eficiente por parte de los niños
 - Mejoramiento de comunicación con el exterior mediante el uso de la televisión, la radio y los teléfonos celulares

Impacto del actividades económicas

- Mejora de las pequeñas negocios existentes a través de;

- Ampliación del horario de producción / servicios
- Nuevos productos, nuevos servicios
- Mejora de la calidad de los productos y servicios
- Mejora de la eficiencia de producción
- Nuevas actividades económicas debido a la electricidad (Nuevas actividades económicas en la zona de influencia que son posibles debido al acceso a la electricidad.)

Otros impactos directos favorables

- Gastos familiares de energía: gasto familiares en electricidad, velas, lámparas, etc. que destinan mensualmente.
- Cambios favorables en la comunidad:
 - Reducción de robos y otros delitos por el alumbrado público
 - Mejores servicios públicos para la educación, administración y la atención médica

Beneficio del Uso de Artefactos Eléctricos Domésticos del SER Villa Dulce II Etapa

Como se explica en el análisis de la eficacia, casi todos los beneficiarios usan iluminación por electricidad, el 89% usa la televisión o la radio por la electricidad de la red, y el 64% usa refrigeración. Sobre la base de la encuesta, los siguientes impactos directos fueron identificados en relación con estos artefactos eléctricos.

Iluminación

- Existe un amplio uso de focos ahorradores (lámparas fluorescentes compactas). Sólo el 10% utilizan focos normales y lámparas fluorescentes tubulares. En promedio tienen 2,3 focos (de cualquier tipo) en una casa y los usan para 3,1 horas al día.
- Por otro lado el 65% de los usuarios tienen iluminación alternativas como la linterna, velas, con el fin de movilizarse con ellas y prepararse para los cortes.
- La siguiente tabla resume los resultados obtenidos para cada miembro de la familia que sí utiliza la iluminación en cada alternativa:

	Jefe de Familia	Cónyugue	Hijos
Tareas de la casa	33,3%	44,3%	37,1%
Ver televisión	81,6%	78,6%	62,9%
Escuchar radio/CD	18,4%	18,6%	15,7%
Hablar entre la familia	41,4%	47,1%	32,9%
Trabajar	10,3%	4,3%	4,3%
Hacer las tareas del colegio	5,8%	4,3%	38,6%

Las actividades más importantes que se realiza con la iluminación por la noche son las tareas de la casa, hablar en familia, y particularmente, ver televisión. En el caso de los hijos, cabe hacer mención que aparte de las actividades antes mencionadas, un 38,6% reportó que también la iluminación ha servido para que realicen las tareas escolares por la noche.

- Al respecto del impacto que tiene la iluminación sobre la productividad del hogar, no existe un vínculo sólido entre ambas variables. Así se tiene que el incremento de las horas de iluminación se traduce básicamente en actividades no productivas. Este re-

Continúa ➤

➤ Continuación

sultado tiene sentido en la medida que resultados de índole productivo se logran sólo cuando existen otros estímulos aparte de la electricidad que fomenten actividades productivas, sirviendo de complemento a la intervención.

- Reducción de costos familiares para iluminación fue significativa. Antes del proyecto, en promedio, una familia consumía 3,5 velas diarias. Algunos de las familias también utilizaba mechero kerosén. Sumando los costos de ambos, el costo total familiar antes del proyecto se estima en S/. 53.2 por mes. Por otro lado, el costo en el momento del estudio, tanto para la iluminación por electricidad y por otras energías alternativas, se estima en S/. 23.1, lo que significa un ahorro de S/.30 por mes con una mejor iluminación en casa.

Comunicación

- En promedio, la mayoría de las personas encuestadas en la zona focalizada manifestaron ver televisión los 7 días de la semana (6,56 días), por un periodo aproximado de 3 horas por día. Además de ver los programas de noticias, la televisión también se utiliza para el entretenimiento, como ver películas en DVD.
- El 42% de los hogares tiene una radio que utilizan con el suministro de energía eléctrica de la red. El 75% de los hogares respondió que el número de horas que pasan escuchando la radio es mayor desde la electrificación y que la radio se utiliza principalmente para escuchar las noticias.
- Aproximadamente la tercera parte de los hogares tiene teléfono móvil que utilizan principalmente para comunicarse con sus familiares y amigos.
- Los beneficios asociados a la apertura a nuevos canales de información al llegar la electricidad (particularmente por la televisión), si bien no pueden ser cuantificados, se relacionan principalmente a permitir el acceso a mejores oportunidades tanto personales como productivas para los beneficiarios del proyecto. Casi el 65% de aquellos que tienen un negocio familiar afirman estar de acuerdo con que la información contribuye positivamente a sus negocios.

Refrigeración

- En promedio, el número de horas de uso diario que reportan los beneficiarios con un refrigerador sería de aproximadamente 22 horas, si bien la gran mayoría manifestó que suele utilizarlo las 24 horas del día.
- El 48% de los usuarios de refrigeración respondió que lo utilizan para uso productivo.

➤ *Continuación*

Ejemplo

Impactos de la Comunidad del SER Villa Dulce II Etapa

En los pueblos donde se ha introducido las luminarias como consecuencia de la electrificación, el número de robos y otros delitos se ha reducido, lo que es una consecuencia deseable de la electrificación. Las instituciones públicas representan algo del 10% del consumo de electricidad, proporcionando mejores servicios públicos para la educación, administración y la atención médica. Por ejemplo, los puestos de salud pueden ahora almacenar vacunas y usar una variedad de equipos médicos, lo que permite que los médicos permanezcan y brinden atención de forma continua. En las escuelas, la electrificación ha hecho posible el uso de equipos audiovisuales y computadoras. La comodidad ha mejorado en las oficinas municipales, centros comunitarios y otras instalaciones, ya que la población local puede acceder a ellos y utilizarlos por más horas. Los agricultores locales han acogido con especial agrado el hecho de que las reuniones de padres de los alumnos y de la comunidad puedan realizarse por la noche cuando no están ocupados trabajando, como resultado de la iluminación de las calles y la instalación de sistemas de iluminación en las instalaciones públicas.

Ejemplo

Impactos en las Actividades Económicas del SER Villa Dulce II Etapa

Como se mencionó en el análisis de la eficacia, el 23% de los usuarios respondió que tienen algún trabajo o negocio en su propia vivienda. Más del 60% de ellos tiene una pequeña tienda y usa la electricidad para iluminación, refrigeración y congelación. Otros son dueños de restaurantes, talleres de carpintería y otros tipos de negocios. También se encontró que el 15% del total de encuestados afirma que desde que tiene electricidad se encuentra desarrollando nuevas actividades de negocios, entre los que se cuenta la apertura de bodegas (de pequeñas dimensiones).

Se obtuvo información sobre los artefactos más comunes que contribuyen con las actividades productivas de los pequeños microempresarios, entre los cuales sobresalen: los focos y fluorescentes, la televisión y el refrigerador. Al respecto, los beneficiarios reportaron que utilizan dichos artefactos en iluminación, atención al público y como artículo de venta, en el caso de los focos; para la atracción de clientes y disfrute de ellos, en el caso de la televisión; y finalmente, para la congelación y/o conservación de los productos a ser vendidos, en el caso de la refrigeradora.

Continúa ➤

➤ Continuación

El proyecto sí provee de mejores oportunidades para desarrollo productivo mediante la mejora de la eficiencia operativa, disponibilidad de más información, horarios prolongados de operación, etc. Como resultado, el 58.8% informó un aumento en los ingresos en negocio con electricidad.

	De Acuerdo	En Desacuerdo	No Sabe
La electricidad me ayuda a operar mi negocio en forma eficiente	64,7%	17,7%	17,7%
El negocio ha mejorado desde que tengo una conexión eléctrica porque cuento con mejor información vía radio o TV	64,7%	11,8%	23,5%
Con electricidad, puedo alcanzar mejores ingresos en mi negocio	58,8%	23,5%	17,7%
El uso de la electricidad me ha permitido mantener abierto mi negocio durante más horas	52,9%	29,4%	17,7%
El uso de un teléfono celular me ha permitido conseguir más clientes y mejores ingresos en mi negocio	41,2%	5,9%	52,9%
La electricidad ha contribuido a la expansión de mi negocio	17,7%	52,9%	29,4%

Sin embargo, no se aprecia aprovechamiento significativo con fines productivos, que un 53% se mostró en desacuerdo que la electricidad haya contribuido efectivamente a su negocio. Factores identificados que limitan alcanzar mayores impactos incluyen;

- El desconocimiento de alternativas técnicas y equipos que utilizan electricidad para el uso productivo de la electricidad, y
- La permanencia de otras fallas de mercado que limitan el aprovechamiento de la energía eléctrica en todo su potencial.

Los pequeños productores entrevistados manifiestan su insatisfacción con la disponibilidad energía de suministro monofásico, precisando que ven limitada la posibilidad de implementación de proyectos productivos al no contar con suministro trifásico, puesto que al parecer se ha generalizado la relación motor-suministro trifásico, independientemente del tamaño del proceso productivo o de la capacidad de los motores requeridos, relación también generalizada en el personal operativo de la empresa concesionaria con quienes se entrevistó.

B.8.2 Impactos Directos Negativos e Impactos Directos No Previstos

Con relación a los impactos directos negativos y no previstos, los siguientes aspectos necesitan atención en el sector energía:

- Compensación para servidumbre
- Impacto medioambiental
- Conflictos sociales generados ampliados o en relación al proyecto
- Riesgo de electrocutarse por mal uso de la electricidad

Ejemplo

Impactos No Previstos / Negativos del SER Villa Dulce II Etapa

La compensación pagada en virtud del proyecto a los residentes locales consistió en una compensación por sus derechos de aire a lo largo de las vías de transmisión / distribución y una compensación por los árboles cortados en base al diámetro de cada árbol. No se registraron problemas importantes en relación con la adquisición de tierras o la compensación por los derechos de aire de las tierras a lo largo de las vías de transmisión.

Para el proyecto, se llevó a cabo unos estudios para verificar cualquier impacto adverso sobre los restos históricos, etc. para obtener la aprobación del Instituto Nacional de Cultura (INC) del Perú, junto con una evaluación de impacto ambiental (EIA). De acuerdo con el MEM, ninguno de los estudios encontró ningún problema grave.

B.9 Evaluación de Sostenibilidad

B.9.1 Operación y Mantenimiento

Los aspectos más importantes para la sostenibilidad del proyecto, tales como, la operación y mantenimiento de la infraestructura e instalación, debe ser revisados; así como, las condiciones físicas y funcionales, calidad y cantidad de los servicios producidos, debilidades y limitaciones de operación y mantenimiento, entre otros.

En cuanto a los proyectos de electrificación rural, los siguientes aspectos necesitan ser revisados.

- Condiciones físicas y funcionales de la infraestructura eléctrica (líneas, redes, subestaciones, acometidas, paneles, grupos generadores, etc.);
- Planeamiento y administración del mantenimiento de la infraestructura eléctrico; prácticas correctivas y mantenimiento preventivo.
- Asignación de recursos humanos y financieros para la operación y mantenimiento.
- Calidad de las instalaciones de cable en la casa de los usuarios domésticos.
- Gestión comercial y promoción de los usos de la electricidad.
- Asegurar la compra de energía para atender a los usuarios.
- Capacidad de reposición en los casos de SFV.
- Costos y acceso de combustible para el caso de sistemas aislados.

Ejemplo

Operación y Mantenimiento del SER Villa Dulce II Etapa

Con relación al estado de la infraestructura eléctrica, ésta se encuentra en buenas condiciones físicas debido a que son relativamente nuevas y debido a la calidad de los equipos y materiales adquiridos en base a normas DGE elaboradas sobre la base de normas internacionales.

En cuanto a las condiciones de funcionamiento de la infraestructura, estas presentan deficiencias que pudieron haber sido previstas en la formulación, ejecución y operación, tal como se describieron en los análisis anteriores.

En cuanto al mantenimiento de las instalaciones, la estrategia empleada por el Operador, es la de mantenimiento correctivo. No existen problemas técnicos serios en lo que respecta a la operación y mantenimiento.

La instalación interna de las casas de los abonados a menudo se llevan a cabo utilizando un método rudimentario, con poca consideración de la validez técnica. Los resultados de las entrevistas con los residentes locales y técnicos de las compañías eléctricas indican que tal instalación realizada de manera no profesional ha dado lugar a algunos incidentes de fugas eléctricas, aunque no hay informes de incidentes frecuentes de descargas eléctricas.

B.9.2 Capacidad Técnica y Gerencial del Operador

La disposición institucional para administrar el proyecto especialmente durante la operación y mantenimiento debe ser analizada y evaluada para ver si funciona correctamente. Entre otros la capacidad técnica y administrativa para la operación y mantenimiento, así como, los esfuerzos de la organización para la capacitación necesita de una evaluación a través de un cuestionario o entrevista con el personal a cargo de la operación y mantenimiento. Con la finalidad de aprender las lecciones y formular las recomendaciones concretas, los antecedentes y causas de las debilidades encontradas, así como, las limitaciones necesitarán ser revisados.

En cuanto a PIP para electrificación rural, los siguientes aspectos necesitan atención;

- Arreglos institucionales para la operación y mantenimiento, por ejemplo, el uso de empresas privadas para la operación y mantenimiento de la LP, RP, RS, entrega de facturación y cobro de tarifas, etc.
- Modelos de gestión tercerizados para el caso de SFV.
- Capacidad gerencial del operador: planificación, administración, supervisión y evaluación de los recursos asignados.
- Dificultades y limitaciones para el operador concerniente al manejo técnico, institucional / legal, financiero y otros aspectos.
- Disponibilidad de información técnica relacionada a la infraestructura eléctrica.
- Disponibilidad de instrumentos y equipos requeridos para la operación y el mantenimiento.
- Procedimiento del operador y su criterio para la selección y monitoreo del desempeño de las empresas contratadas.
- Capacidad de los técnicos y los ingenieros de campo y la efectividad de la capacitación provista y futura que el operador pueda ofrecer.

- Esquema de propiedad, proyecto incorporado al área de concesión (sujeto de transferencia de activos), proyecto constituido SER, proyecto sujeto a contrato de concesión (fuera de área de concesión).

Ejemplo

Capacidad Técnica y Gerencial del SER Villa Dulce II Etapa

El Operador tiene certificado el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) en los procesos comerciales bajo las exigencias de la Norma Internacional ISO 9001, que ha permitido consolidar el enfoque al cliente, enmarcados en la mejora continua.

La totalidad de la operación, mantenimiento y comercialización se encuentra otorgada a pequeñas empresas privada. En la parte operativa se tiene a la empresa AAA, y en la facturación y comercialización la empresa contratista BBB.

La capacidad técnica y administrativa de las empresas contratadas es insuficiente para cumplir con todas las labores de operación y mantenimiento, razón por la cual en la fase operación no se han podido identificar y corregir las deficiencias constructivas mencionadas en análisis anteriores. Las limitaciones básicas de la empresa incluyen;

- Ubicación lejana de la oficina de campo
- Insuficiente número y capacidad técnica limitada de los técnicos y los ingenieros,
- Insuficiente número de movibilidades, instrumentos y equipos para la operación y el mantenimiento

El operador cuenta con una serie de criterios y procedimientos para la selección y supervisión de las empresas que participan en la operación y mantenimiento, los que técnica y gerencialmente están bien establecidos. Sin embargo, como el operador no asigna suficientes recursos para la operación y mantenimiento del proyecto, considerando que el ingreso por el proyecto no es suficiente. Mientras tanto, el operador no posee un sistema de costos al nivel de sistemas eléctricos rurales que permita conocer los costos propios de sistemas similares a los evaluados, la información de costos se ha desarrollado al nivel de tarifas de sistemas de distribución regulados por la Ley de Concesiones en la que existe mayor presencia del ente regulador y fiscalizador.

B.9.3 Sostenibilidad Financiera

Para muchos PIP, la disponibilidad de suficientes recursos financieros es la clave para una adecuada operación y mantenimiento de un proyecto, y por lo tanto es la clave para su sostenibilidad.

En el caso de un PIP de electrificación rural, el ingreso del proyecto es reservado por el operador para su posterior reubicación de acuerdo a las necesidades y disponibilidad de recursos financieros. Existen proyectos de electrificación rural que no son auto-sostenibles y por tanto son subsidiados con los ingresos de otras fuentes. Por tanto, la sostenibilidad financiera necesita ser analizada en dos diferentes niveles del proyecto y del operador.

A nivel del proyecto, un monto real, o al menos el teórico, de recursos para la operación y mantenimiento del proyecto se estimará con la información disponible del operador. Un flujo de caja en precios privados será entonces calculado considerando el ingreso real y el proyectado (venta de electricidad) del proyecto.

A nivel del operador, la sostenibilidad financiera general será evaluada en base a los resultados financieros de años anteriores. Es importante verificar las fuentes de ingreso que cubren las deficiencias del SER, si las hubiere, así como la política del operador con relación a la asignación de los recursos para la operación y mantenimiento del SER.

Ejemplo

Sostenibilidad Financiera del SER Villa Dulce II Etapa

Sostenibilidad financiera del proyecto

El operador no dispone de registros de partidas y costos involucrados en este rubro, por lo que en base a las entrevistas sostenidas con el personal de comercialización se elaboró y propuso una estructura para su aprobación. El costo anual real para labores de operación y mantenimiento – COyM (US\$ 16,6 Miles por año) es mayor al presupuesto planificados (US\$ 12,6 Miles por año).

Continúa ➤

Ejemplo

➤ Continuación

La rentabilidad del proyecto se determinó con los costos, consumos y los pliegos tarifarios a la fecha de puesta en servicio del proyecto, mediante la metodología de evaluación beneficio/costo (en precios privados).

Beneficio / Costo (en precios privados) del proyecto

En general, la sostenibilidad financiera del proyecto es significativamente menor a lo planificado. En el primer año no fue sostenible debido a la reducida cantidad de abonados y consumos respectivos.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	Año 20
Planificado	131,2%	133,0%	134,6%	136,0%	137,4%	142,5%	146,3%	149,4%
Real	85,9%	94,5%	95,9%	100,3%	105,0%	111,3%	117,3%	122,6%

Sostenibilidad financiera del operador

El operador durante el ejercicio 2010, ha logrado un crecimiento del 12.8% respecto al ejercicio anterior evidenciado en sus activos. En cuanto al resultado de explotación se llegó a S/. 24.3 millones monto similar al del 2009. Sin embargo, la utilidad neta ha experimentado una disminución del 16.1% llegando a S/. 9,4 millones como resultado de la decisión empresarial de sanear los activos empresariales y cumplir con la normativa vigente respecto a la compensación de energía. El saneamiento de los activos permitirá obtener resultados más consistentes y favorables en el mediano y largo plazo al contar con activos a valores razonables de mercado.

El Estado de Ganancias y Pérdidas muestra que la empresa ha mejorado sus ingresos de explotación en 6.4% respecto al valor alcanzado el año anterior debido en primer lugar a la mayor venta del volumen de energía y como segundo aspecto al ingreso de nuevos clientes que incrementaron los ingresos complementarios. El resultado económico obtenido durante el ejercicio 2010 arroja una utilidad antes de impuestos de S/. 16,7 millones de nuevos soles.

La liquidez muestra disminución a razón de la baja de la cuenta de efectivo; sin embargo, los valores son adecuados para una empresa de servicios lo que permite afirmar que la empresa cuenta con capacidad para atender sus obligaciones de corto plazo.

Respecto a los índices de solvencia la empresa mantiene valores típicos de una empresa Estatal sin endeudamiento considerable y manteniendo sus niveles de propiedad.

B.9.4 Riesgos Externos para la Sostenibilidad

Los siguientes puntos necesitan de atención como riesgos externos para la sostenibilidad y beneficio de un proyecto en el sector energía.

- Riesgos como consecuencia de desastres naturales
- Riesgo de hurto por terceros
- Riesgo de alto índice de morosidad

Ejemplo

Riesgos Externos para la Sostenibilidad del SER Villa Dulce II Etapa

No riesgos externos importantes de la sostenibilidad fueron identificados, teniendo en cuenta que;

- La mayoría de las líneas y redes principales se encuentran en los sitios sin riesgo de ser impactados por peligros importantes.
- Hay algo de hurto por terceros, pero no a menudo.
- Nivel de Morosidad (6 meses) en el cuarto año de operación fue de 3,7%, considerado bajo.

B.9.5 Sostenibilidad Global

El nivel de sostenibilidad será juzgado en base al análisis arriba indicado, especificando las causas identificadas de la reducida sostenibilidad del proyecto como un contexto para las recomendaciones;

- Sostenible,
- Necesita de atención (por cuanto hay debilidades)
- Necesita de una acción inmediata (por cuanto el problema es muy significativo),

Ejemplo

Sostenibilidad Global del SER Villa Dulce II Etapa

Basado en los análisis descritos en los puntos anteriores, se puede concluir que el proyecto necesita atención, por cuanto hay ciertas debilidades en la capacidad técnica / gerencial de la operación y el mantenimiento por terceros. La asignación de suficientes recursos financieros al proyecto con esfuerzos adicionales en la comercialización, tanto en el uso doméstico y productivo de la energía eléctrica, incrementaría la sostenibilidad financiera.

B.10 Lecciones y Recomendaciones

B.10.1 Recomendaciones (de acciones)

Una recomendación sugiere una acción concreta de alguien. Las recomendaciones pueden estar referidas al propio proyecto motivo de la presente evaluación y a nuevos proyectos del SNIP. Con el fin de aclarar a quién se dirigen las recomendaciones, se sugiere que se organicen de acuerdo con las entidades / organizaciones a las que dirigen.

En el sector energía, se dirigirán recomendaciones a las siguientes entidades y organizaciones:

- Operador del proyecto (concesionario, etc.)
- DGER - MEM (especificar la Dirección vinculada)
- Gobierno Regional / Local
- FONAFE

Ejemplo

Recomendaciones de la Evaluación de Resultados del SER Villa Dulce II Etapa

Basadas en los hallazgos del estudio, las siguientes recomendaciones fueron obtenidos por el EEI.

Mejora de la metodología de proyección de demanda y diseño del proyecto

- La DGER debe realizar estudios de demanda de energía para proyectos de electrificación rural, por regiones (o ámbitos menores) para que los formuladores hagan estimaciones de demanda más realistas.
- La DGE/MEM, en coordinación con la DGER, debe estandarizar una metodología y aplicativos de proyección de la demanda de los proyectos de electrificación rural, así como los indicadores de consumos de energía y de crecimiento de la demanda, por regiones (o ámbitos menores) para aplicación directa de los formuladores a fin de obtener estimaciones de demanda más realistas.
- Las empresas operadoras, el OSINERGMIN y la DGE/MEM deben adecuar y poner a disposición su información histórica de consumos de energía en los sistemas eléctricos rurales hasta el nivel de usuario.
- La DGE/MEM, en coordinación con la DGER, empresas operadoras y el OSINERGMIN, debe formular la Norma de Procedimiento para Elaboración de Estudios Definitivos y Ejecución de Obras para los Proyectos de Electrificación Rural, equivalente a la que existe para áreas de concesión.

Promoción del uso de electricidad para uso doméstico y productivo

- La DGER tiene que consolidar como sus componentes:
 - La capacitación en el uso eficiente y seguro de la electricidad.
 - La capacitación en el uso productivo de la electricidad.
 - La articulación con otros sectores de gobierno para maximizar los impactos de las intervenciones del Estado.
- La DGER y el operador deben brindar a los usuarios orientación (y evaluar para el futuro nuevas acciones) sobre la mejor manera de efectuar sus instalaciones internas.
- La DGER debe buscar la intervención conjunta con otros sectores, Gobiernos Regionales y Locales y entidades civiles, para que el uso de la electricidad sea óptimamente aprovechado.
- El operador tiene que dar orientaciones a sus abonados sobre la factibilidad de implementación de proyectos de uso productivo con suministros monofásicos.

Continúa ➤

Ejemplo

➤ Continuación

Mejora de la atención al cliente

- En la etapa de inversión, la UE y el operador del proyecto tiene que dar orientaciones a sus abonados sobre el alcance de la calidad de sus servicios, los niveles permitidos de calidad, el alcance de su servicio y los costos que deben cubrir.
- La DGER, en coordinación con el OSINERGMIN, tienen que proponer mejoras en los procesos de servicio técnico y comercial que los operadores prestan a los abonados de los proyectos de electrificación rural, de otra forma, todo el esfuerzo de inversión se perjudicará por un servicio que tiene mala percepción.

Mejora de la operación y mantenimiento

- El operador debe mejorar el monitoreo de la estrategia de mantenimiento y la capacidad técnica de las empresas contratadas para la operación y mantenimiento del proyecto.
- Los operadores del SER deben implementar una base de datos de indicadores de calidad (SAIDI y SAIFI) y rendimientos técnicos y económicos que permitan una adecuada estimación del COyM y la asignación del mismo en los proyectos de electrificación rural.

B.10.2 Lecciones Aprendidas

Las lecciones aprendidas surgen como consecuencia de los aspectos positivos y negativos encontrados en la evaluación de resultados. Se debe tener en consideración que una lección es una enseñanza. La diferencia de las recomendaciones, es que éstas deberán ser generalizadas y aplicables a proyectos similares, sugiriendo medidas concretas y destacando en qué situaciones se aplicarán, lo cual debe señalarse con claridad.

Las lecciones pueden desarrollarse en los siguientes niveles y aspectos:

- Nivel de políticas
 - Nivel del proyecto (en las 3 fases del ciclo, preinversión, inversión y post inversión)
 - Operación y mantenimiento
- Relación con otros PIP en el sector energía
- Relación con otros sectores

Ejemplo

Lecciones Aprendidas de la Evaluación de Resultados del SER Villa Dulce II Etapa

Basadas en los hallazgos del estudio, las siguientes lecciones fueron obtenidas por el EEI.

Nivel de políticas

- Con el fin de maximizar el beneficio de la intervención, la estrategia de los proyectos de electrificación rural debe ser complementada como:
 - Orientación y capacitación a los usuarios en los temas tales como;
 - las características de los servicios eléctricos en área rural,
 - el uso eficiente y seguro de la electricidad,
 - los beneficios domésticos de la electrificación, y
 - los usos productivos que pueden tener con la electricidad.

Sin la correspondiente orientación, la población muestra confusión y desconfianza respecto al servicio. La desconfianza en el servicio determina que los beneficiarios tengan reticencia para el consumo de electricidad.
 - Orientación a los operadores para promover actividades en los usuarios, que se conviertan en oportunidades de negocios.
 - Promoción del desarrollo de un mercado de equipos eléctricos para actividades productivas de la población con el sistema eléctrico proporcionado.
- La mejor utilización del proyecto también se logrará mediante la intervención articulada con otras iniciativas sectoriales, tales como carreteras, capacitación productiva, salud, entre otros. Los impactos se potenciarán en la medida que se acompañen de otras intervenciones que corrijan fallas de mercado como el acceso a tecnología, el acceso a mejor educación y el acceso a mejor infraestructura.

Nivel de proyecto

- Para los PIP de electrificación rural, es fundamental que se mejoren las proyecciones de demanda, tanto para el diseño del proyecto, como para las implicancias financieras para el operador del proyecto.
- Se requiere identificar, cuantificar y monitorear los plazos y costos de los procesos, incluyendo los procesos administrativos, requeridos desde la formulación hasta la transferencia del proyecto. La UE necesita minimizar los plazos para los procesos administrativos, como la obtención de presupuesto y contratación, teniendo en cuenta la magnitud de los beneficios que se pierdan por demoras.



Anexos



Anexo 1

Un Caso Práctico de la Evaluación de Resultados

Este caso se elaboró sobre la base de una evaluación de resultados de los proyectos de electrificación rural en el Perú financiado por JICA. En evaluación ex post de la JICA se aplican los mismos cinco criterios, mientras que hay algunas diferencias en los sub-criterios. El siguiente texto es un extracto del informe de evaluación de resultados de JICA con algunas modificaciones con el fin de servir como un ejemplo de la metodología preparada para el SNIP.

Proyecto de Ampliación de la Frontera Eléctrica – Fase I y II

1. Antecedentes

En 1993, el Gobierno de Perú formuló un plan de inversiones públicas y buscó seriamente la priorización de la inversión pública en la rehabilitación y el desarrollo de la infraestructura socioeconómica. En el sector de energía, el coeficiente de electrificación nacional y el consumo de energía per cápita eran bajos, 65% y 698 kWh, respectivamente, en 1995. Este consumo de energía per cápita era aproximadamente la mitad del promedio de América Latina. El coeficiente de electrificación del 20% en las zonas andinas y amazónicas era muy bajo a pesar de que estas áreas representan el 45% de la población nacional, por lo que la electrificación progresiva de estas áreas era una tarea urgente. En respuesta, el gobierno formuló el Plan Nacional de Electrificación Rural que preveía la inversión anual de alrededor de \$ 200 millones para llevar a cabo

la electrificación rural y así incrementar el coeficiente de electrificación nacional a 75% para el año 2000.

En este contexto, el acuerdo de préstamo para la Fase I del proyecto que formaba parte de dicho Plan Nacional, se concluyó en noviembre de 1997, seguido por el préstamo en yenes para la Fase II en abril de 1999.

2. El Proyecto

El proyecto apuntaba a aumentar el coeficiente de electrificación rural a través de la ampliación de las líneas de transmisión y sistemas eléctricos rurales, como parte del Plan Nacional de Electrificación Rural que impulsó el Gobierno del Perú, contribuyendo así a la mejora de la calidad de vida y a la revitalización de la economía local en zonas rurales del Perú. Bajo la primera y segunda fase del proyecto, se construyeron nueve secciones de línea de transmisión y se ampliaron 33 sistemas eléctricos rurales en 14 departamentos a nivel nacional.

3. Metodología de la Evaluación

Evaluación de resultados se llevó a cabo por un equipo de consultores independientes asignado por JICA. Los cinco criterios fueron aplicados; pertinencia, eficiencia, eficacia, impacto y sostenibilidad. La información fue recopilada a través de:

- Recolección y revisión de los documentos relacionados, entre otros:
 - Los estudios de factibilidad
 - Informe de evaluación de la JICA
 - Informe de terminación de proyecto por el MEM
 - Informe de liquidación
- Entrevistas y recolección de información basado en cuestionario con DGER - MEM y OSINERGMIN

- Cuestionario y entrevistas con los ocho operadores
- Estudio de casos en Cuzco y Cajamarca¹: Dos sistemas de electrificación rural fueron seleccionados de cada uno de la región Cajamarca y la región Cusco y la información necesaria se recabó a través de:
 - Inspección de campo
 - Entrevistas y la recopilación de información de los concesionarios
 - Entrevistas, talleres y una encuesta a los beneficiarios (223 abonados domiciliarios y 53 pequeños negocios)

4. Resultados de la Evaluación

4.1 Pertinencia

La alta pertinencia del proyecto con respecto a la política oficial para el desarrollo es muy evidente, ya que se llevó a cabo como parte del Plan Nacional de Electrificación Rural que ha estado en marcha desde el momento de la evaluación del proyecto hasta la actualidad.

Tanto el coeficiente de electrificación y el consumo de energía per cápita eran bajos en el Perú desde 1995 y la promoción de la electrificación de las zonas rurales era una tarea muy urgente. Para el año 2009, el coeficiente de electrificación nacional había aumentado a 78,5%, mientras que el coeficiente de electrificación rural también había aumentado a 45,0%. Esto fue seguido por un aumento del consumo de energía per cápita a 1 010 kWh en el 2008. Sin embargo, todavía hay muchas áreas que requieren un aumento sustancial del coeficiente de electrificación rural como lo demuestra el hecho de que el coeficiente de electrificación rural es inferior al 20% en seis de los 25 departamentos en todo el país en el 2007.

¹ La región Cajamarca fue seleccionada debido a que allí existe un proyecto de cooperación técnica de JICA relacionado con la electrificación rural, mientras que la región Cusco fue seleccionada debido a la concentración de los sistemas eléctricos rurales bajo el proyecto.

En vista de estos hechos, el proyecto fue muy pertinente con respecto a las necesidades de desarrollo del Perú.

4.2 Eficiencia

Basándose en las análisis mencionadas abajo, aunque el costo del proyecto fue menor que lo planeado, el costo del periodo del proyecto fue sustancialmente mayor de lo previsto, por lo tanto la eficiencia del proyecto es media.

(1) Componentes Ejecutados

De acuerdo con el plan propuesto en el momento de la evaluación, el proyecto consistiría de los siguientes tres componentes.

- 1) Construcción de la Central Eléctrica Diesel “El Valor” (10 MW)
- 2) Líneas de transmisión: Construcción de líneas de transmisión por un total de unos 577 kilómetros en nueve secciones en todo el alrededor del país
- 3) Sistemas eléctricos rurales: La expansión de los sistemas eléctricos rurales en 33 áreas en 14 departamentos de todo el país

El procedimiento de adjudicación de contratos para la Central Eléctrica Diesel El Valor comenzó ya en 1999, pero el plan original fue cancelado como resultado de la revisión, llevada a cabo por el Gobierno del Perú en 2001 y 2002, del sistema de suministro de energía en la parte noroeste de Perú. Esta modificación se considera apropiada y pertinente para los objetivos originales del proyecto.

La expansión del sistema eléctrico rural se llevó a cabo en 33 áreas como estaba previsto. El número de medidores adquiridos finalmente se redujo de los previstos 140 000 a 123 000 (índice de logro: 88% del plan original). La razón de esto fue que algunas de las localidades previstos inicialmente fueron excluidos del ámbito del proyecto o reemplazados por otras localidades debido a la ejecución de los proyectos de estos pueblos utilizando otras fuentes de financiamiento durante el período previsto del proyecto.

(2) Costo

El costo del proyecto previsto al momento de la evaluación era de aproximadamente S/. 600,5 millones y el costo real terminó en aproximadamente S/. 499,8 millones, que equivalía a sólo el 83,2% de lo presupuestado originalmente.

Según la Unidad Ejecutora del proyecto, el costo del proyecto se estimó sobre la base de los precios internacionales de los distintos materiales y equipos a ser adquiridos. El costo real del proyecto fue mucho más bajo debido a que (i) el tiempo de la estimación coincidió con el alza de los precios internacionales y (ii) los materiales y equipos necesarios fueron adquiridos mediante licitación pública. Mientras que la sustitución de la Central Eléctrica Diesel (costo previsto: aproximadamente S/. 22 millones) por líneas de transmisión (costo real: aproximadamente S/. 34 millones) fue un factor para que el proyecto tenga un costo mayor.

(3) Período

El plan original era ejecutar el proyecto en 62 meses a partir de Noviembre de 1997 hasta Diciembre del 2002. En realidad, la ejecución del proyecto se llevó a cabo en 124 meses a partir de noviembre de 1997 hasta febrero del 2008. El período total del proyecto fue, por lo tanto, el 200% del periodo inicialmente previsto.

La principal razón de este importante retraso fue el cambio del proyecto de construcción de una central térmica en la Fase I a la construcción de una línea de transmisión. Este cambio se decidió en el año 2001, obligando a largas negociaciones sobre la compra de los terrenos con los propietarios de los mismos. Además, el cambio del sistema de gobierno en cuanto a la revisión de obras públicas necesitaba un análisis adicional de Impacto Ambiental y Estudio de Factibilidad, lo que demoró aún más la construcción de la línea de transmisión.

El período de construcción de líneas de transmisión y otros sistemas eléctricos rurales se extendió a tres y cuatro años a partir de los dos años previstos, principalmente

debido a las restricciones financieras impuestas por el Gobierno del Perú, en cuanto a préstamos del exterior. En la Fase II del Proyecto, una convocatoria sin éxito para los trabajos de construcción retrasó el inicio de los trabajos. En consecuencia, la Fase I del proyecto (excluyendo la línea de transmisión adicional descrita anteriormente) se completó en el 2002 con un retraso de dos años en comparación con el plan original. La Fase II del proyecto se retrasó de manera similar por cuatro años en comparación con el plan original siendo completada en el 2006.

4.3 Eficacia

La eficacia del proyecto es evaluada usando indicadores como el número de abonados, la mejora del coeficiente de electrificación, consumo unitario de energía y la frecuencia / duración de interrupciones. Dado que el objetivo principal del proyecto era mejorar el coeficiente de electrificación rural, el número de abonados y la mejora del coeficiente de electrificación fueron considerados como los más importantes indicadores para el propósito de evaluar la eficacia del proyecto.

Basándose en los análisis mencionados abajo, este proyecto ha logrado en gran medida sus objetivos, por lo tanto, su eficacia es alta.

(1) Número de Abonados

Al momento de la evaluación, se previó la creación de cerca de 140.000 nuevos abonados. El número real de medidores adquiridos fue 124 000. A finales de 2009, el número de nuevos abonados se estimó en aproximadamente 114 000, que era el 81% del número previsto inicialmente. El 95% de los abonados son usuarios domésticos y otros usuarios como escuelas, iglesias, negocios, puestos de salud y otras instalaciones públicas. Algunos de los usuarios domésticos usan también la electricidad para sus propias actividades comerciales, incluyendo ventas al por menor, restaurantes y artesanías, etc.

**Número Previsto y Número Real de Abonados
y Número de Medidores adquiridos**

	Fase I	Fase II	Total
Número de Abonados (Previsto)	64 973	75 375	140 348
Número de Medidores Adquiridos	55 343	68 163	123 506
Número Real de Abonados (Estimación del 2009) (En relación con la cifra prevista inicialmente)	51 000 (78%)	63 000 (84%)	114 000 (81%)

Fuente: Elaborado por el evaluador usando la siguiente información;
 Número de Abonados (Previsto) : Materiales de referencia al momento de la evaluación
 Número de Medidores Adquiridos: MEM
 Número Real de Abonados: Respuestas al cuestionario por parte de las compañías de electricidad
 (Incluye estimaciones basadas en el número de medidores adquiridos)

De acuerdo con MEM y los concesionarios responsables de la operación y el mantenimiento de las instalaciones, hay varias razones para las variaciones entre el número de medidores adquiridos y el número de abonados previstos / logrados.

- En algunas de las localidades seleccionadas para el proyecto al momento de la evaluación, la obra de electrificación comenzó antes de la ejecución real del proyecto ya que la demanda de los pobladores era tan fuerte que los fondos alternativos se pusieron a disposición de los gobiernos regionales o distritales. En consecuencia, estas localidades fueron excluidos del ámbito del proyecto. Esta situación fue provocada por el hecho de que hubo un intervalo de tiempo de varios años entre la selección de las localidades a través del estudio preliminar antes de la evaluación y el inicio del diseño detallado del proyecto. A pesar de que algunos sistemas de electrificación rural con el tiempo incorporaron algunas localidades que no habían sido seleccionados inicialmente, el número total de localidades beneficiarios disminuyó, resultando en la caída del número real de nuevos abonados.

**Aumento del Coeficiente de Electrificación por parte el Proyecto
(Fase I and Fase II)**

Departamento	Aumento del Coeficiente de Electrificación (Urbana + Rural)	Aumento del Coeficiente de Electrificación Rural
Amazonas	10,7%	20,0%
Ancash	4,4%	11,9%
Apurimac	1,1%	2,0%
Arequipa	1,1%	10,1%
Ayacucho	4,1%	9,0%
Cajamarca	2,6%	3,8%
Cusco	3,8%	8,3%
Huánuco	5,6%	9,8%
Junín	0,7%	2,0%
La Libertad	2,2%	9,0%
Lambayaque	3,2%	16,0%
Lima	0,2%	7,4%
Piura	6,9%	26,8%
Puno	1,6%	3,0%
Nacional	2,2%	8,8%

Fuente: Elaborado por el evaluador

- Era necesario que las familias beneficiarias del proyecto compraran un medidor y firmaran un contrato para poder recibir el servicio de energía eléctrica. Algunas familias de bajos ingresos no pudieron firmar el contrato de forma inmediata, mientras que otro poco se cree, han extendido el cable de alimentación de una casa vecina para utilizar la electricidad sin contrato.² Esta situación explica el hecho de que el número de usuarios con un contacto a partir de 2009 no coincida con el número de medidores adquiridos. Mientras

2 Una encuesta que involucró a cuatro sistemas de electrificación rural en Cajamarca y Cusco encontró que los usuarios domésticos sin contrato representan el 2% y el 13% de los usuarios reales, respectivamente.

tanto, el número real de usuarios se cree es ligeramente más alto que el número de abonados considerando la existencia de usuarios sin contrato.

(2) Aumento del Coeficiente de Electrificación

El cuadro muestra el aumento estimado del coeficiente de electrificación por parte del proyecto en los 14 departamentos en las que los sistemas eléctricos rurales se han ampliado. En resumen, se considera que el proyecto ha aumentado el coeficiente de electrificación nacional en un 2,2% y el coeficiente de electrificación rural en un 8,8%. Por departamentos, el aumento es particularmente notable, tanto en Amazonas y Piura, donde el coeficiente de electrificación rural se incrementó en más del 20%.

(3) Consumo de Electricidad

Un estudio realizado por JICA en el año 2007 sobre el proyecto (Fase I) estimó el consumo promedio de electricidad de los nuevos abonados domésticos de la Fase I en 20 kWh por mes. Los datos obtenidos de los concesionarios responsables de la operación y mantenimiento de las instalaciones muestran que el consumo promedio de electricidad entre los abonados domésticos del proyecto en el 2009 fue de 15,5 kWh al mes en Cajamarca y 21,9 kWh en Cusco. En Cajamarca, el 56% de los abonados domésticos consumió menos de 10 kWh por mes. La cifra correspondiente a Cusco fue de 31%. Parece que es seguro asumir, por tanto, que el consumo mensual de electricidad de los nuevos abonados domésticos generados por el Proyecto fue bajo, alrededor de 20 kWh. Esta cifra coincide con el nivel promedio de consumo de electricidad en las zonas rurales en el Perú, pero no llega a alcanzar el nivel deseado de consumo de energía eléctrica (30 kWh / mes) para la electrificación rural establecido por el MEM.

Un 5% de los abonados usa la electricidad con fines diversos, no domésticos. Estos usuarios son escuelas, iglesias, oficinas municipales, puestos de salud y otros servicios públicos, así como negocios privados. Por otro lado, 24% de los usuarios en la región de Cajamarca y 7% en la región Cusco utiliza la electricidad para algún tipo de actividad con la que se ganan la vida (tiendas, pequeñas fábricas, trabajos extras y otros).

(4) Interrupciones

En las zonas rurales en el Perú, la calidad del servicio eléctrico generalmente no es alta, ya que muchas interrupciones causadas por el mal tiempo se producen con frecuencia, seguidos de largos trabajos de reparación cada vez. Con los 33 sistemas eléctricos rurales ofrecidos por el proyecto, cada abonado experimentó un promedio de 36 interrupciones de energía que duraron en total 86 horas en el 2010, aunque estas cifras son inferiores a las cifras del promedio nacional para todos los sistemas eléctricos rurales en el Perú.³

Frecuencia y Duración de los Cortes de Energía por Cliente

Fase del Proyecto	Fase I	Fase II	Promedio del Proyecto(Fase I y II)	Promedio Nacional
SAIFI (2010)	38,0	32,0	35,8	44,5
SAIDI (2010)	93,0	72,4	85,5	103,6

Fuente: Elaborado por el evaluador utilizando información brindada por OSINERGMIN

(5) Rendimiento Social

Aunque la tasa interna de retorno económica (TIRE) no fue calculada al momento de la evaluación, ha sido calculada aproximadamente como parte de la evaluación ex-post para la ampliación de los mismos cuatro sistemas eléctricos rurales en Cuzco y Cajamarca utilizando el costo probable de utilización de energías alternativas como un beneficio en conformidad con la metodología utilizada normalmente por el MEM. La TIRE resultante estuvo entre 16% y 26%.

- 3 Los datos tienen varias limitaciones: i) aunque el proyecto involucró solo una de las etapas de los sistemas eléctricos rurales, los datos eran para el sistema eléctrico rural entero, y ii), mientras que los datos incluían los cortes que se produjeron con líneas de distribución de tensión media para los sistemas eléctricos rurales, no incluyó aquellos con líneas de distribución de baja tensión que abastecen a los usuarios reales, lo que sugiere que el número real de cortes es mayor.

El MEM considera que los proyectos de electrificación rural en el Perú son económicamente viables, en general, cuando el monto de la inversión por usuario es menor de alrededor de US\$ 1 800 ya que se cree que la TIRE resultante supera el 10%. El monto de la inversión calculado por abonado en el caso de los 33 sistemas eléctricos rurales sujetos al Proyecto muestra que dicha cantidad de inversión no es superior a US\$ 1 800 para 31 sistemas, con un promedio general para el proyecto de US\$ 807 dólares. En consecuencia, la inversión por parte del proyecto en sistemas eléctricos rurales se considera en general económicamente viable. La mayoría de los otros ocho sistemas en los que el monto de inversión por usuario supera los US\$ 1 800 tiene un número mucho menor de usuarios reales que lo previsto debido a la sustitución / exclusión de localidades beneficiarias u otras razones.

4.4 Impacto

Se esperaba que el proyecto contribuyera a la mejora de la calidad de vida y a la dinamización de la economía local en las zonas rurales a través de un aumento de la tasa de electrificación rural. La presente evaluación ex-post de los impactos se ha centrado principalmente en los impactos sobre la vida cotidiana de las familias comunes y corrientes, los impactos sobre las actividades económicas y los impactos sobre las comunidades basándose en la encuesta a los beneficiarios llevada a cabo en Cajamarca y Cusco.

(1) Impactos en la Vida Diaria Mediante el Uso de Artefactos Eléctricos

Los nuevos usuarios de la electricidad se han beneficiado principalmente de la utilización de aparatos de iluminación. Más del 70% de los usuarios encuestados respondió que el mayor beneficio provenía de aparatos de iluminación entre los diversos aparatos eléctricos debido a: (i) el aumento de horas de actividad gracias a la iluminación por las noches, (ii) una mayor eficiencia del trabajo doméstico y un aprendizaje más eficiente por parte de los niños. La iluminación eléctrica se usa por casi tres horas al día por las noches y esas horas son dedicadas al trabajo doméstico, a mirar la televisión, a las charlas familiares y a las tareas escolares.

Muchos de los hogares beneficiados mencionados mejoraron su comunicación con el exterior mediante el uso de la televisión, la radio y los teléfonos celulares. Algunos de los encuestados han señalado una disminución de la migración de los jóvenes del pueblo, la facilitación de la socialización de los niños en edad escolar y de los adultos jóvenes a través de la difusión del idioma español así como también impactos positivos y negativos en los valores tradicionales. Según la encuesta;

- Casi el 70% de los hogares tienen un televisor a pesar de que casi la mitad de estos hogares tienen acceso a un solo canal. En promedio, las personas ven la televisión por unas 10 horas a la semana. Además de ver los programas de noticias, la televisión también se utiliza para el entretenimiento, como ver películas en DVD.
- 70% de los hogares tienen un radio a pilas el cual es llevado por las personas al campo durante las horas de agricultura. Casi la mitad de los hogares tiene una radio que utilizan con el suministro de energía eléctrica de la red. 70% de los hogares respondió que el número de horas que pasan escuchando la radio es mayor desde la electrificación y que la radio se utiliza principalmente para escuchar las noticias.
- Aproximadamente la tercera parte de los hogares tiene teléfono móvil que utilizan principalmente para comunicarse con sus familiares y amigos.
- 15% de los hogares citó la reducción del costo total de la energía como una razón para su satisfacción con el servicio de energía eléctrica.

(2) Impactos en las Actividades Económicas

La encuesta a los beneficiarios identificó 95 pequeños negocios de los usuarios de la electricidad entre los 1 319 abonados en 14 localidades. Más del 60% de ellos tiene una pequeña tienda y usa la electricidad para iluminación, refrigeración y congelación. Otros son dueños de restaurantes, talleres de carpintería, molinos de harina y otros tipos de negocios que varían mucho de un pueblo a otro, dependiendo de las características de

la zona. Algunas de estas pequeñas negocios existen desde antes de la electrificación de sus pueblos. Mientras que la electrificación ha dado como resultado la creación de nuevos negocios, también hay ejemplos donde la electrificación ocasiona un mayor volumen de ventas, mayor productividad y mejor calidad de los negocios ya existentes. Un 10% de los abonados domésticos utilizan la electricidad para mejorar sus medios de subsistencia a través de trabajos suplementarios en casa.

En general, el uso de electricidad para usos productivos y generación de ingresos está restringido por las limitaciones que se indican a continuación y el impacto de la electrificación en las actividades económicas se ha visto limitado en función de las condiciones locales.

- Acceso limitado de los usuarios a la producción y suministro de materias primas así como a los mercados
- La falta de conocimiento y experiencia de los usuarios sobre la puesta en marcha y administración de un negocio
- Limitaciones relacionadas con la capacidad de suministro de energía (limitada capacidad del transformador, suministro de sólo mono-fásico, etc.)
- Limitado conocimiento de los usuarios sobre las tecnologías e instalaciones de producción, y equipos que utilizan electricidad

Las visitas de campo por parte del evaluador encontraron, por ejemplo, un pueblo donde una máquina de molienda de harina comprada hace tres años aún no había sido utilizada debido a la insuficiente capacidad del transformado. Otro ejemplo fue un molino de harina que funciona con energía diesel debido a la falta de disponibilidad de corriente alterna trifásica, lo que demuestra que el proyecto no dio una capacidad de suministro suficiente de electricidad ya que la demanda de las pequeñas negocios superó lo proyectado al momento de la planificación. Otro caso es que compraron equipos trifásicos, cuando la potencia que requerida la carga podía ser atendida por un sistema monofásico y eso se debería por fatal del usuario de hacer consulta técnica

antes de la compra de dicho equipo eléctrico. También hubo campesinos que habían abandonado la idea de iniciar un negocio, ya que no sabían de la existencia de equipos que podrían ser operados con corriente alterna monofásica.

Impacto en la comunidad

En los pueblos donde se ha introducido el alumbrado público como consecuencia de la electrificación, el número de robos y otros delitos se ha reducido, lo que es una consecuencia deseable de la electrificación. Sin embargo, algunos pobladores no están completamente satisfecho por la poca cantidad de alumbrado eléctrico instalados por el Proyecto.

Las instituciones públicas representan algo del 12% del consumo de electricidad (tanto en Cajamarca como en Cusco), proporcionando mejores servicios públicos para la educación, administración y la atención médica. Por ejemplo, los puestos de salud pueden ahora almacenar vacunas y usar una variedad de equipos médicos, lo que permite que los médicos permanezcan y brinden atención de forma continúa. En las escuelas, la electrificación ha hecho posible el uso de equipos audiovisuales y computadoras. La disponibilidad de iluminación no sólo ha mejorado las condiciones para el aprendizaje, sino que también ha hecho posible tener reuniones de padres en las noches. La comodidad ha mejorado en las oficinas municipales, centros comunitarios y otras instalaciones, ya que la población local puede acceder a ellos y utilizarlos por más horas. Los agricultores locales han acogido con especial agrado el hecho de que las reuniones de padres de los alumnos y de la comunidad puedan realizarse por la noche cuando no están ocupados trabajando, como resultado de la iluminación de las calles y la instalación de sistemas de iluminación en las instalaciones públicas.

4.5 Sostenibilidad

Se observaron algunos problemas de menor importancia en cuanto a aspectos institucionales y técnicos, por lo tanto la sostenibilidad del proyecto es calificada como moderada.

(1) Operación y Mantenimiento

Los operadores (ya sea empresa eléctrica o gobierno municipal) llevan a cabo la revisión, mantenimiento y reparación del sistema eléctrico rural basándose en su propio plan anual de mantenimiento y así como las reparaciones que eventualmente sean necesarias debido a los cortes de energía, etc. El número de interrupciones de energía en los 33 sistemas eléctricos rurales ampliados en el marco del Proyecto es inferior a la media nacional. Sin embargo, un promedio de 36 interrupciones de una duración total de 86 horas ocurrió con cada uno de estos 33 sistemas en el 2010. Se estima que alrededor del 70% de estos incidentes y un 40% de la duración de los mismos fueron causadas por fallas de las líneas de distribución de media tensión para estos sistemas eléctricos rurales.⁴ El número real de interrupciones debe ser mayor cuando se incluyan las interrupciones causados por fallas de las líneas de distribución de baja tensión.

Basándose en opiniones expresadas por el MEM, las empresas eléctricas y el OSINERGMIN, hay varios factores para que las interrupciones sean largas y frecuentes.

- A pesar de que la longitud total de las líneas de distribución es bastante extensa, se han instalado sólo los dispositivos mínimos de protección desde el punto de vista de la economía.
- Las empresas eléctricas tienen limitados recursos humanos, medios de transporte y medios de comunicación.
- Los abonados no tienen los medios para comunicarse con la empresa eléctrica ni saben a dónde contactarse.
- El número de robos de cables eléctricos se ha incrementado en los últimos años en el contexto de la subida del precio del cobre.
- El número de interrupciones causadas por factores relacionados con la generación de energía o la transmisión, los cuales están fuera del alcance de los sistemas eléctricos rurales, ha ido en aumento.

4 Esta estimación se basa en los datos proporcionados por OSINERGMIN.

(2) Capacidad Técnica y Gerencial

La operación y mantenimiento de los sistemas eléctricos rurales es realizado por una empresa eléctrica (el concesionario) o el gobierno municipal, ya sea directamente o a través de un contrato con una empresa externa. Debido a la dificultad para generar suficientes utilidades en las zonas rurales con bajo consumo de electricidad, las empresas eléctricas locales son generalmente incapaces de desplegar suficientes recursos humanos en estas áreas tanto en términos de cantidad como de calidad. Hay muchos casos en que las líneas de distribución se extienden por una distancia muy larga en comparación con el número de usuarios y a menudo puede tomar más de medio día llegar a un pueblo lejano. Esto hace difícil que haya una respuesta rápida ante un corte de energía.

No existen problemas técnicos serios en lo que respecta a la operación y mantenimiento de las líneas de transmisión y el sistema eléctrico rural por parte de los operadores. Sin embargo, según los operadores, la capacidad de los técnicos contratados externamente no es particularmente alta. La elección es o bien proporcionarles una capacitación intensiva o contratar a los de mayor capacidad brindándoles mayores salarios. De cualquier manera, la baja rentabilidad financiera de los sistemas eléctricos rurales hace que sea difícil para las compañías eléctricas encontrar los fondos necesarios.

Las compañías de electricidad contratan a los pobladores, como por ejemplo dueños de tienda, para apoyar en el cobro de la electricidad en muchos pueblos. Sin embargo, cualquier consulta o reclamo debe ser hecho directamente en la oficina de la compañía eléctrica por medio de una llamada telefónica, visita o de alguna otra manera. Muchos usuarios consideran que esta disposición es inconveniente.

La responsabilidad de una empresa eléctrica llega hasta el medidor para cada usuario y cada usuario es responsable por la instalación interna de la vivienda o local de negocio. Debido a la ausencia casi total de técnicos capacitados en los pueblos, la instalación interna

de las casas de los abonados a menudo se llevan a cabo utilizando un método rudimentario, con poca consideración de la validez técnica. Los resultados de las entrevistas con los residentes locales y técnicos de las compañías eléctricas indican que tal instalación realizada de manera no profesional ha dado lugar a algunos incidentes de fugas eléctricas.

(3) Sostenibilidad Financiera

En el caso de las empresas de distribución de energía en las zonas rurales donde el nivel de consumo de electricidad no se corresponde con la escala de las instalaciones (longitud total de líneas de distribución), los ingresos por venta de la electricidad generalmente no son suficientes para cubrir el costo de mantenimiento, lo que resulta en una pérdida operativa⁵. Las compañías de electricidad a las que se les ha transferido los sistemas eléctricos rurales garantizan las utilidades operativas mediante la compensación de las pérdidas operativas en las que se incurrió en las zonas rurales con las utilidades operativas del área urbana.

En el caso de los sistemas eléctricos rurales de propiedad de ADINELSA, aun cuando ADINELSA recibe un subsidio del gobierno, ella paga el costo teórico de operación y mantenimiento al organismo correspondiente.

5. Conclusión

El proyecto se implementó como parte del Plan Nacional de Electrificación Rural, que ha sido promovido con entusiasmo por el Gobierno del Perú, con el propósito de aumentar el coeficiente de electrificación en las zonas rurales. La necesidad de este tipo de proyectos es grande y la pertinencia de este proyecto es alta. La electrificación rural bajo el Proyecto se completó finalizando con un costo real del proyecto del 60%

5 Un estudio de evaluación intermedia realizada por la JICA en el 2007 para evaluar la Fase I del proyecto descubrió que los costos de operación y mantenimiento (que consiste en el costo de compra de electricidad, costos de contratos a los terceros para la operación y mantenimiento y los costos generales de administración de una compañía eléctrica) fue de aproximadamente el 120% de los ingresos de la venta de electricidad para 17 sistemas eléctricos rurales ampliados durante la Fase I del proyecto.

del presupuesto original. Ya que el período del proyecto se extendió considerablemente debido a la sustitución de un central eléctrica por líneas de transmisión y la difícil situación financiera que afrontaba el Gobierno del Perú, la eficiencia del proyecto es calificado como media. La eficacia del proyecto está calificada como alta ya que se alcanzó el 80% del número previsto de nuevos abonados, lo que demuestra la positiva contribución a la mejora del coeficiente de electrificación rural en el Perú. Los beneficios de la electrificación para los habitantes rurales van desde más horas de vida activa debido a la iluminación, incluyendo tareas domésticas más eficientes, así como un mejor aprendizaje de los niños. Electrificación de los puestos de salud y escuelas ha traído beneficios sociales. El uso de la electricidad para las actividades comerciales y de producción parece ser limitado. La incapacidad de desplegar un número suficiente de personal para mantener la red de distribución en una zona extensa, debido a los bajos niveles de consumo de electricidad y de ingresos constituye el trasfondo de frecuentes y prolongados cortes de energía. En vista de esta realidad, la sostenibilidad del proyecto se considera media. Con base en los resultados de la evaluación anterior, la calificación global de la evaluación ex post del proyecto es alta.

6. Recomendaciones

Deben hacerse los siguientes esfuerzos para aumentar los ingresos de la venta de electricidad de los sistemas eléctricos rurales incluidos en el proyecto y mejorar así la rentabilidad financiero del proyecto.

- A fin de promover el uso adecuado de la electricidad por parte de los usuarios domésticos, comerciales e industriales, el MEM revisará el proyecto para la Promoción del Uso Adecuado de la Electricidad implementado en Cajamarca con la asistencia de JICA y otros proyectos similares con el fin de difundir los conocimientos adquiridos y la experiencia de estos proyectos.
- El MEM facilitará los siguientes esfuerzos de los concesionarios;
 - Crear una oficina permanente encargado de la promoción del uso productivo de la electricidad a fin de que la potencial demanda industrial de energía

pueda manifestarse en las zonas rurales y que el suministro de electricidad para satisfacer esta demanda pueda ser rápidamente dispuesto.

- Iniciar actividades diseñadas para desarrollar vínculos estratégicos entre los posibles usuarios industriales y comerciales, las empresas eléctricas y los gobiernos locales, así como las ONGs relacionadas, instituciones técnicas y otras organizaciones.

El MEM debe tomar en cuenta muy cuidadosamente las siguientes necesidades para los próximos proyectos de electrificación rural en el Perú.

- Sobre la base de una proyección detallada de la demanda de electricidad doméstica y comercial / industrial en cada zona, el MEM debe seleccionar aquellos localidades adecuados para la electrificación rural que utiliza la red de distribución y prever las instalaciones necesarias para asegurar una óptima capacidad de transmisión y distribución.
- Debe disponerse una amplia educación y capacitación para los agricultores que nunca han utilizado anteriormente electricidad, a partir de un estudio de campo en la etapa de planificación o de un estudio de campo y el trabajo de supervisión realizado por un consultor en la etapa de ejecución. Esta educación y capacitación deberán abarcar temas tales como las disposiciones institucionales para el uso de la electricidad (las tarifas, servicio al cliente y otros), seguridad (cableado interno y dispositivos de seguridad), tipos, beneficios, así como el nivel de consumo de electricidad de los artefactos electrodomésticos, maneras de ahorrar energía eléctrica y el uso comercial / industrial de la electricidad.
- El trabajo de instalaciones mínimo de una casa debe ser incluido en el ámbito de los proyectos a fin de que un servicio eléctrico seguro y eficiente pueda comenzar inmediatamente después de la finalización de los mismos. La capacitación durante este proceso podría incluso producir técnicos locales.
- El MEM debe tener una comunicación y coordinación estrecha con los gobiernos locales y las compañías eléctricas, tanto en la etapa de planificación

como en la etapa de ejecución de los proyectos de electrificación rural y tratar de minimizar cualquier reducción o reorganización de las localidades seleccionadas para la electrificación, así como, garantizar la ejecución eficiente del proyecto.

7. Lecciones Aprendidas

Los proyectos de electrificación rural que utilizan la red de transmisión y distribución a menudo enfrentan una difícil perspectiva de obtener ingresos suficientes procedentes de la venta de electricidad para cubrir el costo de mantenimiento. La regla general es que cuanto más extensa sea la zona objetivo con el fin de incluir pueblos remotos, mayor será el déficit en los ingresos. En consecuencia, las siguientes consideraciones son vitales para mejorar la sostenibilidad financiera de estos proyectos y para asegurar la calidad en el suministro de electricidad a través de un adecuado mantenimiento.

- La demanda doméstica y comercial / industrial, tales como pequeñas tiendas, talleres, elaboración de productos agrícolas, etc., deben estar debidamente proyectados de modo que los pueblos adecuados para la electrificación a través de la conexión con la red eléctrica son seleccionados junto con la planificación de la capacidad de suministro que corresponda a la demanda de energía prevista.
- Con el fin de satisfacer la potencial demanda de electricidad de los sectores comerciales / industriales, se debe dar énfasis a las actividades educativas y deben establecerse vínculos estratégicos con los gobiernos locales, industrias, empresas eléctricas y otras partes interesadas.
- Debe continuarse con el adecuado monitoreo externo de la calidad del servicio de energía eléctrica.
- Deben brindarse incentivos económicos para los responsables de la operación y mantenimiento de varias instalaciones para mantener la calidad del servicio eléctrico.

Anexo 2 Indicadores Típicos Sector Energía: Electrificación Rural

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.	Componentes 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 sustituirá por el número de acometidas domiciliarias.	Componentes 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 los beneficiarios
Energía facturada al cliente final per cápita	Total Energía facturada al cliente final por abonados domésticos por año / total número de abonados domésticos (a ser confirmado)	kWh / año	Compara con los valores proyectados en el estudio de preinversión, con el promedio nacional. Aplicable solamente al proyecto.	Utilización Principal	Operador

Anexo 2 Indicadores Típicos Sector Energía: Electrificación Rural

➤ Continúa

Nombre	Definición	Unidad	Aplicación en la Evaluación Ex Post y Notas	Tipo del Indicador	Fuentes
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 obtendrá 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 de incandescencia / ahorrador, fluorescente, radio, TV, ventilador, refrigerador, licuadora, DVD, lavadora, plancha, teléfono móvil, etc. Compara con el promedio nacional o regional.	Utilización	Encuesta a los 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 retrospectivas a través de una encuesta.	Beneficio Directo	Encuesta a los beneficiarios
Gastos familiares de energía	Gastos familiares en electricidad, velas, lámparas, etc. que destinan mensualmente	\$/.	Compara con los valores antes del proyecto, con el promedio nacional y/o regional.	Beneficio Directo	Encuesta a los 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.	No.	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 los beneficiarios

Impreso en los talleres gráficos de
Servicios Gráficos JMD
José Gálvez 1549 - Lince Telf.: 470-6420 / 472-8273
en el mes de marzo de 2012.

Ministerio de Economía y Finanzas
Dirección General de Política de Inversiones DGPI

Jr. Lampa 227 piso 7 Lima 1
Telef. (511) 3115930 / 3119900
Fax: (511) 6269950

snipnet@mef.gob.pe
www.mef.gob.pe



Agencia de Cooperación
Internacional del Japón