



PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS INVIABLES FINANCIERAMENTE EN ZONAS NO INTERCONECTADAS MEDIANTE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

**PRIORITIZING FINANCIALLY UNVIABLE PROJECTS IN NON-INTERCONNECTED
AREAS THROUGH ECONOMIC AND SOCIAL ASSESSMENT**

**PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS INVIÁVEIS FINANCEIRAMENTE EM ZONAS
NÃO INTERCONECTADAS MEDIANTE A AVALIAÇÃO ECONÔMICA E SOCIAL**

Recibido: 13/06/14

Aprobado: 7/07/14

Carlos Alberto Restrepo Carvajal

Consultor Independiente, docente de cátedra Universidad Pontificia Bolivariana,
Medellín, Colombia. PMP®, Magíster.

Correo electrónico: carlos.restrepo.carvajal@gmail.com

Diana Marcela Castaño Vélez

Ingeniera de proyectos, EPM, Medellín, Colombia. Magíster.

Correo electrónico: diana.castano@hotmail.com

PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS INVIABLES FINANCIERAMENTE EN ZONAS NO INTERCONECTADAS MEDIANTE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

Palabras clave

Evaluación económica, evaluación social, costo-beneficio, indicadores económicos, indicadores sociales.

Resumen

Esta investigación define una propuesta metodológica para la priorización de proyectos en Zonas No Interconectadas (ZNI) mediante la evaluación económica y social, atendiendo la necesidad de contar con una herramienta, que permita evaluar beneficios y costos de los proyectos que requieren ser conectados a las redes de distribución de energía eléctrica.

La propuesta tiene un enfoque económico y social, donde se consideran los siguientes indicadores: costo de inversión por usuario, Valor Presente Neto (VPN), contribución del proyecto al aumento de la cobertura del municipio, inversión de acuerdo al VPN, inversión por kilovatio hora, Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), potencial agroindustrial, potencial para generar empleo, cobertura del servicio de energía eléctrica y accesibilidad al municipio, con el fin de que las empresas que prestan el servicio de energía eléctrica tengan un mecanismo para priorizar sus proyectos de acuerdo al impacto que estos puedan generar en la comunidad.

Clasificación JEL: O21, O22, H43

PRIORITIZING FINANCIALLY UNVIABLE PROJECTS IN NON- INTERCONNECTED AREAS THROUGH ECONOMIC AND SOCIAL ASSESSMENT

Key words

Economic evaluation, social assessment, cost-benefit analysis, economic indicators, social indicators.

Abstract

This research proposes a methodology to prioritize projects in non-interconnected zones using economic and social evaluation. This was defined as a response to the need of having an assessment tool to calculate the benefits and costs of projects, which are connected to electrical distribution networks. The proposal has an economic and social approach that considers the following indicators: investment cost per user, Net Present Value (NPV), project's contribution to municipality's increase of coverage, investment according to the NPV, investment per kilowatt hour, Unsatisfied Basic Needs Indices, agribusiness potential, employment generation potential, electrical service coverage and accessibility to the municipality. The aforementioned indicators provide information to electric power companies that need to prioritize their projects, given their possible impacts on communities.

**PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS
INVIÁVEIS FINANCEIRAMENTE
EM ZONAS NÃO
INTERCONECTADAS MEDIANTE
A AVALIAÇÃO ECONÔMICA E
SOCIAL**

Resumo

Palavras chave

Avaliação econômica, avaliação social, custo-benefício, indicadores econômicos, indicadores sociais.

Esta investigação define uma proposta metodológica para a priorização de projetos em Zonas Não Interconectadas (ZNI) mediante a avaliação econômica e social, atendendo a necessidade de contar com uma ferramenta, que permita avaliar benefícios e custos dos projetos que requerem ser conectados às redes de distribuição de energia elétrica. A proposta tem um enfoque econômico e social, onde se consideram os seguinte indicadores: custo de investimento por usuário, Valor Presente Neto (VPN), contribuição do projeto ao aumento da cobertura do município, investimento de acordo ao VPN, investimento por quilowatt hora, Necessidades Básicas Insatisfeitas (NBI), potencial agroindustrial, potencial para gerar emprego, cobertura do serviço de energia elétrica e acessibilidade ao município, com o fim de que as empresas que prestam o serviço de energia elétrica tenham um mecanismo para priorizar seus projetos de acordo ao impacto que estes possam gerar na comunidade.

Introducción

La metodología de priorización de proyectos mediante evaluación económica y social en Zonas No Interconectadas (ZNI) define dentro de un grupo de proyectos, cuáles deben ejecutarse y en qué orden, considerando los impactos positivos y negativos que podrían generar estos en la comunidad, con un uso eficiente de los recursos públicos.

Esta investigación parte de la necesidad de planear la expansión de la infraestructura de energía eléctrica en lo referente a la evaluación de los proyectos que no son viables desde el punto de vista financiero teniendo en cuenta la propuesta de reglamento para los planes de expansión de los Operadores de Red (OR) realizada por Montaña (2010) para la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) del país.

Las causas que se mencionan a continuación ilustran los motivos por los cuales no se cuenta con energía en las ZNI. Estos motivos sirven para identificar variables económicas y sociales que puedan definir la viabilidad o inviabilidad de un proyecto.

Capacidad de pago: el esquema tarifario no está adaptado a la capacidad de pago de la población, factor que conlleva a no valorar los ingresos recibidos por usuario, dado a que no se consideran posibles subsidios y contribuciones.

Pocas actividades demandantes de electricidad (bajos consumos): la falta de acceso a la electricidad genera limitaciones en actividades relacionadas con el trabajo, educación, salud, información, acceso al ocio, entre otros; los cuales están relacionados directamente con el consumo de energía.

Lejanía y poca concentración de las viviendas: las subestaciones están diseñadas para atender grandes demandas de energía y a razón de la baja densidad y lejanía de las

viviendas en las ZNI, llevar el servicio de energía vía redes eléctricas aumenta significativamente el costo por usuario, debido a la infraestructura (postes, redes, cables, transformadores) que se debe construir. Otro problema asociado a la lejanía de las viviendas son las dificultades de transporte de materiales ocasionadas por la escasez de vías y caminos, además de la necesidad de contar con recursos exclusivos para atender el mantenimiento de la red.

Aprovechamiento inadecuado de los recursos energéticos: según el estudio de caracterización del consumo final de energía de la UPME (2007), "El aprovechamiento inadecuado de los potenciales energéticos de cada región, ha limitado el desarrollo de actividades productivas que permiten generar recursos, tendientes a lograr bienestar socioeconómico en las ZNI". Si se utilizarán estos recursos, el costo beneficio de un proyecto sería diferente, porque su valor presente neto social sería mayor, al igual que el económico.

Antecedentes

Sobre este tema se han desarrollado algunos trabajos que se tomaron como referencia durante el desarrollo de esta investigación. Algunas de las metodologías existentes se describen en la Tabla 1.

Priorización de proyectos en ZNI

La metodológica presentada consta de cinco pasos: identificación de los proyectos interconectables financieramente, análisis de la viabilidad económica y social, cálculo de indicadores, construcción de una matriz de priorización y valoración de los proyectos para establecer el orden de priorización, tal y como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 1. Metodologías de evaluación económica y social

| Metodología | Descripción | Etapas | Indicadores propuestos |
|---|---|---|---|
| Metodología de Proyectos de Electrificación Rural. Chile. (MIDEPLAN, 2002) | Aplicable a todos aquellos proyectos de energía eléctrica, tanto al sector residencial y público, como a sistemas productivos, y que además, participen en programas de financiamiento a través del Sistema Nacional de Inversiones. | Módulo 1: Identificación. Módulo 2: Preparación. Módulo 3: Evaluación ex-ante. | Valor Presente Neto (VPN). Inversión de acuerdo al VPN. Beneficio anual equivalente (BAUE). N° de Beneficiarios. Costo por vivienda. Costo de ejecución. |
| Metodología de evaluación social de proyectos de caminos rurales (Arroyo Osorno & Torres Vargas, 2003) | Proporciona una herramienta de análisis con base en indicadores de tipo social. | Fase 1: Consiste en una selección de las zonas o regiones con mayor carencia de infraestructura. Fase 2: Se centra en la Evaluación y jerarquización de proyectos mediante la aplicación del método Electra. | Valor Presente Neto (VPN). Tasa Interna de Retorno (TIR). <i>Índice de Marginación (IM)</i> , <i>Depende del tipo de vivienda, nivel de ingresos, educación, distribución de la población.</i> |
| Guía del análisis costo-beneficios de los proyectos de inversión (Comisión Europea, 2003) | Explica las variables socioeconómicas en las que el proyecto puede incidir y cómo medir dichas variables. Trata la elección del horizonte temporal, la consideración de la inflación, sostenibilidad financiera y la tasa de descuento. | Identificación del proyecto Análisis de viabilidad y de las opciones Análisis financiero Análisis económico | Valor Presente Neto (VPN). Tasa Interna de Retorno (TIR). |
| Metodología general ajustada (MGA) Guía No 11. de proyectos de energía (Gapi, 2006) | Extensión o construcción de nuevas redes. Mejoras en la prestación del servicio de energía en los sistemas interconectados. Mejoras en la prestación del servicio de energía en los sistemas no interconectados. Pequeños proyectos de generación eléctrica tanto con fuentes convencionales como con fuentes no convencionales. | Módulo 1: Identificación del proyecto. Módulo 2: Seguimiento a la programación del proyecto. Módulo 3 Seguimiento cualitativo del proyecto. Modulo 4: Fuentes de Financiación. | Valor Presente Neto (VPN). Tasa Interna de Retorno (TIR). Relación Beneficio Costo Indicadores del Marco lógico. |
| Metodología Universidad de los Andes. Desarrollo de un programa para la toma de decisiones para la implementación de soluciones energéticas en las zonas no interconectadas. (González, 2005) | Presenta una metodología que ayuda a adelantar programas de energización calificados para que se alcancen niveles igualitarios de cobertura en el país. | Análisis del problema del suministro. Caracterización de la población. Estimación de la oferta y la demanda. Selección de la solución y cálculo tarifario. | Capital social. Capital económico. Capital ambiental. |

Continúa tabla 1

Continúa tabla 1

| Metodología | Descripción | Etapas | Indicadores propuestos |
|---|--|--|---|
| Evaluación social de inversiones públicas (Contreras, Evaluación social de Inversiones públicas, 2004). | Presenta en detalle la valorización de costos y beneficios con el enfoque de eficiencia y se presenta también, como contraste, el proceso de valorización con el enfoque distributivo. | Enfoque de eficiencia y enfoque distributivo. | Valor Presente Neto (VPN). Costo Beneficio. |
| Manual metodológico general para la identificación, preparación y evaluación de programas o proyectos madre. (Murillo & Castro, 2005) | Necesaria para evaluar aquellos programas que compitan por fondos del Presupuesto de Inversión Pública. El manual pretende establecer las condiciones necesarias para que la solución escogida sea la óptima, genere empleo y promueva el consumo de bienes y servicios nacionales, para garantizar una adecuada asignación de recursos del presupuesto de inversión pública. | Módulo 1: Identificación Módulo 2: Preparación Módulo 3: Evaluación exante Módulo 4: Programación | VPN Costo Beneficio TIR CAE Costo por unidad de beneficio económico ó social Costo por unidad de capacidad económica ó social |
| Evaluación integrada de proyectos de inversión (Árias, 2003) | Muestra en detalle y con ejemplos la forma de cálculo de los flujos de caja sociales y económicos. | Identificación de los efectos e impactos. Precios cuenta económicos. Precios cuenta sociales. Cálculo de flujos económicos y sociales. | TIR VPN |
| Modelo de toma de decisiones multiobjetivo en energización de zonas no interconectadas como herramienta para el alcance de medios de vida sostenibles (Piza, 2005). | Solución de problemas de toma de decisiones en energización de ZNI tales como: la selección de tecnologías adecuadas de suministro energético, asignaciones de los recursos del país mediante herramientas y metodologías de apoyo a la decisión. | Caracterización de la Comunidad: Situación de Desarrollo. Definición y Selección de Alternativas de Energización. Priorización de proyectos. | Capital social. Incluye el costo de inversión de la comunidad, mínima vulnerabilidad, comunidades más alejadas de los centros poblados, maximización del número de habitantes cobijados en el proyecto. |

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de la información bibliográfica

Tabla 2. Matriz resumen de la metodología

| Ítem | Etapa | Descripción | Indicador |
|------|---|---|---|
| 1 | Identificación de los proyectos interconectables financieramente | En esta etapa se identifica la Interconectabilidad financiera de la siguiente manera: Un proyecto es viable financieramente si el costo medio del proyecto es menor o igual al que tiene como referencia el Operador de Red (OR) Todos los proyectos que son viables, los ejecuta y financia el OR y los proyectos inviables se analizan desde el punto de vista económico. | Relación beneficio-costo. Si la relación es mayor a 1 el proyecto es interconectable. |
| 2 | Identificación de los proyectos interconectables económica y socialmente. | Se dice que un proyecto es viable económicamente si el cálculo del Valor Presente Neto (VPN) calculado para una construcción con redes eléctricas es menor al valor presente neto calculado mediante la utilización de plantas diesel a precios cuenta. La Interconectabilidad social se calcula partiendo del flujo de caja económico, utilizando factores de utilidad, y calculando los beneficios sociales. | Relación beneficio-costo calculada a precios cuenta. Si la relación es mayor a 1 el proyecto es interconectable. |
| 3 | Selección y cálculo de indicadores sociales y económicos. | Los indicadores presentados en esta metodología son netamente económicos y sociales, no se tienen en cuenta indicadores ambientales o de otro tipo. | Indicadores sociales: Contribución del Proyecto al aumento de la Cobertura del Municipio (COM) Cobertura de Energía (CO) Generación de empleo (E/Ha) Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) Indicadores económicos: Costo de inversión por usuario para el FAER (CU) Inversión de acuerdo al VPN (IVPN) Inversión por Kwh (\$/kwh) Accesibilidad (A) Potencial Agroindustrial (PA) |
| 4 | Construcción de una matriz de priorización de proyectos. | Para la construcción de la matriz de priorización se utilizaron factores de ponderación, los cuales son definidos por el grupo encargado de la toma decisiones. | Matriz Aij |
| 5 | Priorización de proyectos mediante evaluación económica y social. | Es el resultado del cálculo de la matriz de priorización y de la organización de los proyectos según su resultado. Entre más alto sea el valor calculado, mayor importancia se le debe dar a un proyecto | Índice de priorización (IP) CUFAER: Costo para el FAER COM: Contribución del Proyecto i al aumento de la Cobertura del Municipio NBI: Necesidades Básicas Insatisfechas PE: Proyecto estratégico |

Fuente: Elaboración propia.

Matriz de priorización

La matriz de priorización se construyó de acuerdo a la propuesta de reglamento presentada por Montaño (2010) considerando que el último término denominado "proyecto estratégico" se compone de una parte social y otra económica. Así entonces, surge la siguiente ecuación:

$$IP = \text{CUFAER} \times 0.2 + \text{COM} \times 0.2 + \text{NBI} \times 0.2 + \text{PE} \times 0.4$$

Donde PE se divide en dos componentes: (Proyecto estratégico económicamente) y (Proyecto estratégico socialmente).

$$\text{PE} = \text{PE}_E + \text{PE}_S$$

$$\text{PE}_E = \text{PA} \times \text{W1} + \text{A} \times \text{W2} + \text{IVPN} \times \text{W3} + \$/\text{kWh} \times \text{W4}$$

$$\text{PE}_S = \text{GE} \times \text{W5} + \text{CO} \times \text{W6}$$

Donde,

- wi: Peso asignado a cada indicador. Este valor depende de las políticas que defina el grupo tomador de decisiones, para efectos del ejemplo que se presentará en el siguiente capítulo se realizó un análisis de sensibilidad suponiendo diferentes valores.
- PE_E: Proyecto estratégico desde el punto de vista económico.
- PA: Potencial agroindustrial del municipio donde se desarrolla el proyecto.
- A: Accesibilidad vial del municipio.
- IVPN: Inversión de acuerdo al VPN
- \$/kW-h: Inversión por kW-h
- PE_S: Proyecto estratégico desde el punto de vista social.
- GE: Generación de empleos
- CO: Cobertura del servicio de energía en el municipio

Cálculo de los indicadores

Los indicadores utilizados para realizar la priorización de proyectos, se resumen en la Tabla 3. Algunos de ellos con-

tienen información acerca de los municipios que son objeto de análisis y no dependen de los costos del proyecto, por ejemplo, las necesidades básicas insatisfechas tienen un valor único para cada municipio, igual que el porcentaje de cobertura del servicio de energía, mientras otros indicadores como el VPN, costo-Beneficio, IVPN, etc., dependen de los valores de los costos e inversiones del proyecto.

Indicadores que dependen de los costos e inversiones del proyecto.

| | |
|---------|--|
| CUFAER | Costo de inversión por usuario para el FAER |
| VPN | Valor Presente Neto |
| COM | Contribución del Proyecto i al aumento de la Cobertura del Municipio |
| IVPN | Inversión de acuerdo al VPN |
| \$/kW-h | Inversión por kWh |

Indicadores generales que dependen del municipio a evaluar

| | |
|-----|---|
| NBI | Necesidades Básicas Insatisfechas |
| GE | Potencial para generar empleo |
| CO | Cobertura del servicio de energía eléctrica |
| PA | Potencial agroindustrial |
| A | Accesibilidad |

Ejemplo de aplicación:

Para cada proyecto se debe conocer lo presentado en las tablas 4 y 5:

- Ubicación general del proyecto, por región, municipio, vereda y número de viviendas.
- Consumo promedio: correspondiente al promedio de los usuarios pertenecientes al mismo municipio en una vereda con características similares.
- El número de facturas: se calcula multiplicando el número de viviendas por los 12 meses del año. la energía facturada corresponde a multiplicar el consumo promedio mensual por el total de facturas.

Tabla 3. Resumen de indicadores sociales y económicos

| SIGLA | NOMBRE DEL INDICADOR | EXPRESIÓN MATEMÁTICA | DEFINICIÓN |
|------------------|--|--|--|
| NBI | Indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas | % Necesidades básicas insatisfechas. (De menor a mayor) | Indica el valor en porcentaje de las necesidades básicas insatisfechas del municipio donde se realiza el proyecto. |
| GE | Potencial para generar empleo | $GE = \frac{\text{Empleos}}{\text{Ha}}$ <p>Ha: Hectárea Equivalencias: 1 Empleo = 173 Jornales, excepto, para cultivos de caña de azúcar, caña panelera, palma de aceite y flores, donde 1 Empleo = 283 Jornales</p> | Potencial del municipio donde se realiza el proyecto para generar empleo. |
| CO | Cobertura del servicio de energía | % de cobertura del servicio de energía por municipio. (de menor a mayor) | Porcentaje de cobertura del servicio de energía en el municipio en donde se desarrolla el proyecto |
| COM _i | Contribución del Proyecto i al aumento de la cobertura del municipio | $COM_i = \frac{V_{\text{proy } i}}{V_{\text{proy } MU}}$ <p>VProy_i: Número de viviendas del proyecto i. VProy_{MU}: Número de viviendas del proyecto con mayor número de usuarios.</p> | Indica en que porcentaje un proyecto mejora la cobertura de un municipio, respecto a otros proyectos. |
| PA | Potencial agroindustrial | $\frac{\text{Ha PA Municipio } i \text{ (Ha)}}{\text{KW-h Municipio } i} = \frac{\sum_{j=1}^n \text{Ha Aptas producto } j}{\sum_{j=1}^n \text{Ha Moderadamente Aptas producto } j}$ <p>Ha: Hectáreas PA Municipio: Potencial agroindustrial del Municipio i</p> | Indica el potencial de cada municipio para consumir energía eléctrica por cada hectárea sembrada. Entre mayor sea el indicador, más eficiente es la utilización de los recursos energéticos. |
| A | Accesibilidad vial del municipio | $A_{ij} = \frac{d_{ij}}{d_{ij}^0}, A_i = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n \frac{d_{ij}}{d_{ij}^0}$ <p>A_{ij}: Factor de ruta entre los nodos i y j d_{ij}: mínima distancia por la red de comunicaciones entre i y j d_{ij}⁰: Distancia geográfica o en línea recta de i a j A_i: factor de ruta integral del nodo i n: número de nodos</p> | Permite medir la calidad de conexión entre dos puntos situados en un mismo territorio/municipio/departamento y el grado de interconexión entre un municipio y los demás de la misma zona. |

Continúa tabla 3

Continúa tabla 3

| SIGLA | NOMBRE DEL INDICADOR | EXPRESIÓN MATEMÁTICA | DEFINICIÓN |
|--------|---|--|---|
| \$/kWh | Inversión por kWh | $\text{Inversión por kWh} = \frac{\text{Inversión}(\$)}{\text{Consumo promedio}}$ <p>Consumo promedio (kWh) = N° de viviendas x consumo promedio mensual x 12</p> | Indica la inversión realizada por cada posible kWh que se recibirá del proyecto. |
| IVPN | Inversión de acuerdo al VPN | $\text{IVPN}_i = \frac{\text{VPN}}{\text{Inversión}}$ <p>VPN: Valor Presente Neto IVPN: Inversión de acuerdo al VPN</p> | Permite comparar proyectos de acuerdo a los resultados esperados del VPN y la inversión realizada |
| CUFAER | Costo de inversión por usuario para el FAER | $\text{CUFAER} = \frac{\text{(Valor reconocido por el FAER)}}{\text{(Inversión por usuario)}}$ <p>El valor reconocido por el FAER, son 3 Millones son a precios del 2009, este valor debe actualizarse de acuerdo al IPC</p> | Valor de inversión realizada por cada vivienda beneficiaria del proyecto |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Ejemplo- Información general del proyecto

| Proyecto | Viviendas | Consumo Promedio (kWh) | Número de facturas | Energía Facturada año (kW-h) |
|----------|-----------|------------------------|--------------------|------------------------------|
| A | 998 | 86,45 | 11.976 | 1.035.281 |
| B | 89 | 51,12 | 1,068 | 54,596 |
| C | 8 | 102,91 | 96 | 9,879 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Ejemplo- Información general del proyecto

| Cálculo del VPN [Millones] | VPN Diesel | VPN Redes Financiero | VPN Redes Económico | VPN Redes Social | Concepto Interconectabilidad |
|----------------------------|------------|----------------------|---------------------|------------------|---|
| A | 11,616 | 10,525 | 10,180 | 8,766 | Interconectable desde el punto de vista Financiero, Económico y social. |
| B | 1,117 | 1,349 | 1,293 | 866 | Interconectable desde el punto de vista social. |
| C | 111 | 119 | 114 | 76 | Interconectable desde el punto de vista social. |

Fuente: Elaboración propia

Con el cálculo de cada uno de los indicadores, se construyó la matriz de priorización, ver tabla 6. En la matriz, se identifican las bondades de realizar un proyecto respecto a otro.

Tabla 6. Ejemplo- Información general del proyecto

| Proyecto | CU FAER | COM | NBI | PE | IP | PRIORIDAD |
|----------|---------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.4 | | |
| A | 0.284 | 1,000 | 0.724 | 0.666 | 0.668 | 3 |
| B | 0.198 | 0.142 | 0.441 | 3.452 | 2.817 | 2 |
| C | 0.201 | 0.042 | 0.207 | 3.660 | 12.77 | 1 |

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Con este trabajo de investigación se identifican indicadores sociales y económicos que permiten calificar y priorizar los proyectos energéticos que no son viables desde el punto de vista financiero. Los indicadores calculados permiten dar a los encargados de la toma de decisiones nuevas herramientas para la asignación eficiente de recursos del estado.

Con el uso de la matriz de priorización, se pueden analizar grupos de proyectos con base en indicadores como: cobertura del servicio, costo por instalación, necesidades básicas Insatisfechas, potencial agroindustrial y generación de empleo, los cuales justifican el motivo por el cual debe efectuarse la ejecución de un determinado proyecto.

La aplicación de la metodología priorización propuesta debe aplicarse en el momento previo a la ejecución de los proyectos, porque en esta etapa se evalúa la viabilidad de la construcción de las obras; caso contrario de otras metodologías que argumentan que cuando se habla de evaluación social se debe realizar una evaluación ex-durante y ex-post. Este tipo de evaluaciones se realizan en un momento del proyecto en el cual ya no se puede recuperar la inversión realizada, y por tanto no permiten realizar correcciones oportunamente.

Referencias

- Arroyo Osorno, J. A., & Torres Vargas, G. (2003). Metodología de evaluación Social de Proyectos de caminos rurales en Mexico. Mexico: Instituto Mexicano de transporte.
- Banco de Iniciativas Regionales. (2007). Potencial Agroindustrial Antioqueño. Medellín: Banco de Iniciativas para el desarrollo de Antioquia.
- Comisión Europea. (2003). Guia del análisis costes beneficios de los proyectos de inversión. Europa: Dirección general de politica regional.
- Comisión Europea. (2006). Orientación sobre la metodología para realizar analisis de costes-Beneficios. Europa: Dirección general de politica regional.
- Comisión, E. (2006). Orientación sobre la metodología para realizar analisis de costes-Beneficios. Europa: Dirección general de politica regional.
- Contreras, E. (2004). Evaluación social de inversiones públicas. Santiago de Chile: CEPAL.
- Departamento Nacional de Planeación. (2003). Manual metodológico general para la identificación, preparación y evaluación de proyectos. Bogotá: Banco de programas y proyectos de inversión nacional.
- Gapi. (2006). Metodología general ajustada para la identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión, Guia sectorial 11. Bogotá: Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas.

- Ministerio de Desarrollo Social. (2013). Metodología de formulación y evaluación de proyectos de electrificación rural. Chile.
- MIDEPLAN. (2002). Metodología de formulación y evaluación de proyectos de electrificación rural. Chile: MIDEPLAN.
- Montaño, C. Q. (2010). Propuesta de Reglamento para los planes de expansión de los OR. Bogotá: UPME.
- Murillo, & Castro, R. (2005). Manual Metodológico general para la identificación, preparación y evaluación de programas o proyectos madre. Bogotá: Departamento de planeación Nacional.
- Piza, J. F. (2005). Modelo de toma de decisiones multiobjetivo en energización de zonas no interconectadas como herramienta para el alcance de medios de vida sostenibles. Medellín.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2009). Anuario estadístico del sector agropecuario en el departamento de Antioquia. Medellín: Gobernación de Antioquia.
- Universidad de Calgary. (2005). Metodología para la inclusión de variables sociales en la formulación, ejecución y administración de proyectos de energía rural. Canadá: OLADE.