

CURSO DE INTRODUCCIÓN: PROYECTOS DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA EN ZONAS RURALES

**Módulo 1: IDENTIFICACIÓN: NECESIDADES, RECURSOS E
IMPACTOS**

**Tema 1: Identificación de las necesidades energéticas de las
familias y comunidades**

Índice

Introducción	1
Tema 1.1 Necesidades de servicios energéticos.....	2
Identificación de las necesidades	3
Integración de la planificación energética con otros sectores de desarrollo	6
Ajuste de las opciones de suministro a las necesidades de servicio	9
Tema 1.2 Guía para la identificación de los servicios energéticos	10
Habitantes	11
Instituciones locales.....	11
Pautas de consumo de energía en el pueblo o comunidad	11
Organizaciones locales.....	12
Hogares e individuos	12
Emprendedores y negocios locales.....	12
Servicios locales	13
Otras instalaciones energéticas locales	13
Tema 1.3 Resultado de la identificación	13
Referencias bibliográficas	15

Introducción

Antes de iniciar el proceso de identificación de las necesidades energéticas, es necesario acotar algunos términos¹.

El término "servicios energéticos" a veces se confunde con el de "infraestructuras energéticas". Las infraestructuras son el conjunto de bienes y servicios que forman parte del "sector energético". Su función es la de permitir que la "energía final" (en forma de combustibles o electricidad) llegue a los usuarios. Ejemplo: conjunto de centrales eléctricas y redes de distribución que hacen llegar la electricidad a los hogares.

Los usuarios mediante "tecnologías de transformación" convierten la "energía final" en "energía útil" y consiguen con ella los "servicios energéticos", por ejemplo: una habitación caldeada y/o iluminada o una comida cocinada, un cultivo secado o molido, o una escuela en funcionamiento.

Recordemos el esquema que ilustra estos términos (Figura 1).

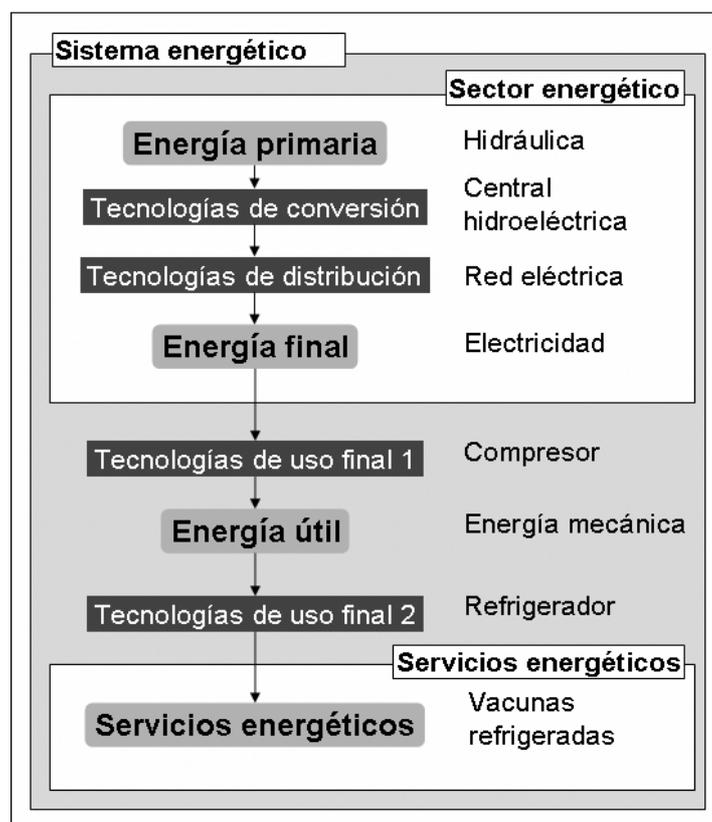


Figura 1. Ejemplo de sistema energético desde la extracción hasta los servicios.
Fuente: elaboración propia, basado en WEA (PNUD, 2000)

Se analizan en este tema lo que son las "necesidades energéticas", entendidas como aquellos servicios que provee la energía (iluminación, movilidad, calefacción, cocinado, etc.) y los métodos de identificación.

¹ véase también el glosario de términos del Módulo 0.

Tema 1.1 Necesidades de servicios energéticos

A menudo, la gestión de la energía se ve simplemente como la provisión e instalación de tecnologías o infraestructuras energéticas, expresadas como:

- Porcentaje de comunidades electrificadas.
- Número de cocinas solares distribuidas.
- Número de pequeñas centrales hidroeléctricas instaladas.
- Número de toneladas de estiércol suministradas a biodigestores, etc.

No se tiene así en cuenta qué “servicios” se necesita que provean las diferentes tecnologías, o se da por hecho que cuando se disponga de energía los usos finales aparecerán por sí solos. **Debido a este enfoque, muchos proyectos que han proporcionado una infraestructura energética o una tecnología de uso final en un área donde no se había efectuado una identificación de las necesidades energéticas, han fallado o han resultado poco exitosos.** Estos fracasos se pueden deber a factores como los siguientes:

- Las personas no necesitan una fuente particular de energía, o la necesitan muy poco en relación al costo/beneficio que le supone.
- Las personas no tienen medios para desarrollar actividades que generen ingresos, u otros beneficios, a partir del suministro de energía, es decir, el uso productivo del suministro de energía es nulo o mínimo, por lo que los costes del suministro no pueden ser compensados satisfactoriamente.
- La energía suministrada por la tecnología implantada es insuficiente o de mala calidad, es decir, se producen cortes continuos o elevadas franjas de tiempo sin electricidad, por lo que el usuario final no termina de verle el adecuado beneficio al suministro.
- La energía está disponible en un horario, o en una época del año que son poco o nada adecuados para su aprovechamiento. En este caso, es posible que la energía proveniente de fuentes renovables como el agua, viento, el sol o la biomasa, no estén presentes de forma regular todo el año, y que en las épocas que esté presente de forma más continuada no sea la época más adecuada para el beneficiario/a
- Las personas no poseen habilidades pertinentes para mantener y operar la instalación.

Un ejemplo puede ser el de una micro-central hidroeléctrica que esté sobrecargada durante la noche por el consumo para iluminación y fuera de uso durante el día porque no se ha planificado ningún otro uso de la electricidad, por ejemplo un pequeño taller. Otro puede ser el de cocinas solares, que sólo pueden usarse en el exterior de la vivienda durante las horas de sol, muchas veces usando técnicas de cocinado muy diferentes de las prácticas locales.

En tales casos, la tecnología no suministra los servicios energéticos que las personas realmente necesitan. Este enfoque a menudo supone que la tecnología o infraestructura no sea económicamente viable, bien porque está infrutilizada, bien porque las personas dejan de usarla por ser muy cara, poco fiable o satisfactoria, y en consecuencia, volviendo casi por inercia a sus fuentes de energía tradicionales.

Si se pretende cubrir las necesidades energéticas reales con garantías de éxito, el enfoque de la provisión de opciones energéticas a las comunidades rurales debe poner énfasis en el suministro de servicios energéticos más que en la tecnología.

En efecto, los usuarios finales no necesitan una micro-central hidroeléctrica, necesitan harina molida, por tanto, la metodología, la tecnología o el modelo de gestión a utilizar para conseguir el producto o servicio energético requerido, no debe ser prioritario, en el planteamiento inicial del proyecto.

Tampoco necesitan una célula fotovoltaica, necesitan luz en sus hogares. No necesitan un biodigestor, necesitan una fuente de calor para cocinar.

Un servicio energético es aquella función para la que se necesita la energía y de cuya consecución se deriva la necesidad de las personas de disponer de energía.

Ejemplos de servicios energéticos incluyen:

- **domésticos:** una habitación caldeada y/o iluminada o una comida cocinada, las personas ven la televisión o escuchan la radio, se dispone de agua potable para beber.
- **productivos:** un cultivo secado o molido, o un determinado producto fabricado.
- **movilidad y transporte:** una persona o una mercancía han sido transportados de un lugar a otro.
- **servicios públicos:** un centro de salud, una escuela, un comercio o un hotel en funcionamiento.

Cuando se comparan las opciones energéticas debe tenerse en cuenta no sólo la factibilidad de implementar una determinada tecnología, sino la capacidad de la tecnología energética de suministrar suficiente energía, en el lugar y tiempo adecuados, para conseguir la calidad requerida de suministro.

Por ejemplo, el servicio energético requerido puede ser:

- Un kg de harina molido a una textura determinada.
- Luz con suficiente claridad para leer, suministrada entre las 7 de la tarde y las 11 de la noche.
- Disponer de un refrigerador a temperatura controlada de forma precisa para la conservación de vacunas.
- Cocinado de una comida familiar, sin cambiar de forma significativa las prácticas culinarias locales.

Cuando se habla de Planificación Energética, se debe tener en cuenta todos estos aspectos, es decir, a) **identificación de las necesidades** energéticas del área de estudio, b) **comparación de todas las opciones energéticas disponibles**, a partir de una previa evaluación de los recursos energéticos existentes (potencial energético del área del proyecto), c) **viabilidad social, técnica y económica** de implementar una determinada tecnología que satisfaga, al menos algunas de las necesidades energéticas identificadas previamente.

Por tanto, los objetivos de la planificación energética no se estructuran entonces en términos de kilovatios-hora suministrados, o número de hogares con acceso a la tecnología, sino en términos de los servicios proveídos y las necesidades satisfechas.

Identificación de las necesidades

Las necesidades de energía de los habitantes rurales están directamente vinculadas a los aspectos económicos y sociales de sus vidas, presentando así grandes variaciones entre los diferentes grupos sociales y entre las diferentes localidades. La demanda de energía está sujeta a las variaciones en el status socio-económico de los usuarios y está también influenciada por los desarrollos técnicos y económicos generales, como la introducción de nuevos utensilios domésticos diseñados para ser energéticamente más eficientes y más respetuosos con el medioambiente.

Para determinar las necesidades energéticas es necesario examinar muy de cerca cómo se gastará la energía y qué condiciones técnicas y socio-económicas se requieren. Éste es un proceso dinámico, ya que las condiciones específicas de un lugar cambian con el tiempo.

Es importante no confundir la demanda potencial con el consumo presente. El consumo, en cada instante, puede estar afectado por los precios y/o la disponibilidad de combustibles o tecnologías.

Los usuarios pueden necesitar más energía de la que son capaces de pagar o de conseguir (existe una gran diferencia entre necesidad y demanda efectiva).

Deberá hacerse pues una detallada identificación de:

- Consumos
- Necesidades
- Demandas

La demanda de energía, así como los consumos y necesidades, en zonas rurales puede desglosarse en diferentes sectores, cada uno con su propio conjunto de necesidades y restricciones:

- Doméstico
- Agricultura de subsistencia
- Agricultura productiva
- Ganadería
- Industria
- Comercio
- Oficinas
- Transporte
- Servicios como escuelas, centros de salud, etc.

Es en la fase de identificación cuando el enfoque participativo² resulta esencial para conseguir planificar un sistema de suministro de energía apropiado que se ajuste a las necesidades de servicios.

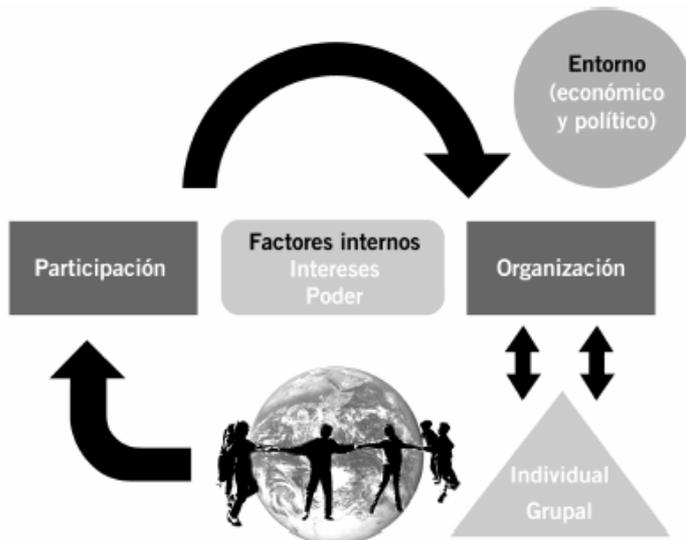
Cuando hablamos de un enfoque participativo, nos referimos a:

- **Proceso** por el que las **comunidades o diferentes sectores sociales**, sobre todo los marginados o excluidos, con intereses legítimos en un proyecto, programa o política de desarrollo, **influyen** en ellos y **están implicados** en
 - la toma de **decisiones** y
 - en la **gestión** de los recursos,
- siendo así, actores de su propio desarrollo.



Figura 2. La participación como elemento clave en todas las fases del proyecto.
Fuente: elaboración propia.

² Véase el tema de “procesos participativos” en el *Curso de Introducción: Energía y Cooperación para el Desarrollo*, de Ingeniería Sin Fronteras.



La participación constituye un proceso que está influenciado por los aspectos políticos, económicos, sociales y culturales de las sociedades, especialmente en las que se encuentran en vías de desarrollo, donde muchas veces se prioriza la supervivencia frente a una propuesta que genere una visión más integradora.

El reto es, en tal caso, averiguar cómo en contextos con acentuada exclusión y pobreza se pueden generar procesos de participación activa de los beneficiarios, que posibiliten reducir esta gran brecha en el acceso a la energía por parte de las poblaciones, especialmente las rurales.

Figura 3. Aspectos que orientan la participación. Fuente: Escobar (2006).

La fase de identificación determinará cual es la demanda existente de nuevas fuentes de energía. Deberá responder a cuestiones como:

- ¿Cuanta energía se necesita?
- ¿Dónde se necesita?
- ¿En que forma se necesita? (mecánica, calor, refrigeración, eléctrica)
- ¿Existe una capacidad real y voluntad para pagar por el nuevo suministro de energía?
- ¿Qué desventajas puede suponer el nuevo sistema? Por ejemplo, pérdida de empleos.

En Addis Abeba, el cambio del tradicional carbón vegetal por queroseno subvencionado por el estado, ha supuesto la pérdida de un modo de vida para aquellos que fabricaban el carbón vegetal, lo transportaban y comercializaban, pero sobre todo para las personas más pobres (con ingresos inferiores a 1 \$US/día) que suplían de biomasa a los fabricantes. (Shanko y Rouse, 2005)



Se deben investigar también durante esta fase los métodos mediante los cuales el nuevo suministro de energía puede beneficiar a las personas más desfavorecidas de la comunidad.

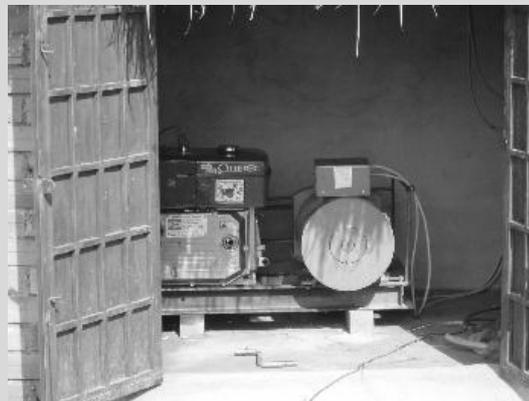
La identificación de las necesidades energéticas no debe llevarse a cabo mediante un cuestionario. Es conveniente, sin embargo, usar una lista de verificación (*checklist* en la literatura anglosajona) que sirva de ayuda para el proceso informal de obtención de datos (véase una guía en el Tema 1.2). De esta forma, **el estudio puede descubrir los intereses de la población en su propio lenguaje o punto de vista, al tiempo que garantiza que se están abordando los temas de interés para los planificadores energéticos.** Se debe tener especial cuidado en no olvidar a los grupos marginados de la comunidad, incluyendo a las mujeres y a los grupos sociales más bajos.

En un pueblo de la India se instaló un sistema de suministro de biogás para la comunidad. El primer enfoque resultó un fracaso. El gas se utilizaba originariamente para cocinar, substituyendo como combustible a la madera. Pero la comunidad disponía de madera abundante. Reuniones posteriores mantenidas con la comunidad reflejaron que la principal necesidad era la falta de un suministro de agua limpia, fiable y accesible.

El biogás se usó entonces para alimentar un generador con motor diesel que suministraba electricidad a los hogares y a una bomba de agua que extraía ésta de un pozo. Se dispuso de un grifo con agua limpia frente a cada uno de los hogares que participaron en el proyecto. (Anderson et al., 1999).



Cocina con biogás. Foto: Soluciones Prácticas



Grupo generador con biogás.

Integración de la planificación energética con otros sectores de desarrollo

El sector de las energías renovables ha venido cobrando importancia en el sector energético mundial y su promoción en el ámbito rural no es la excepción. Además los sistemas autónomos siguen siendo muy utilizados en comunidades dentro de países en vías de desarrollo para cubrir sus necesidades energéticas básicas (servicios domésticos, comunicación, usos productivos, servicios sociales, entre otros), debido principalmente a la dificultad y el coste que involucra la extensión de las redes eléctricas locales a sitios remotos (Ochoa et al; 2009; 2) y/o a zonas o comunidades con una alta dispersión en la ubicación de los hogares de las familias.

Sin embargo, actualmente, la principal estrategia para aumentar el acceso a la electricidad, promovida por muchos gobiernos nacionales y regionales de países en vías de desarrollo, es extender el interconectado o la red eléctrica nacional, en consecuencia, la mayoría de los planes de electrificación rural proponen soluciones en esta dirección. Sin embargo, la extensión del interconectado tiene un límite, y no es factible en las zonas más aisladas y con población más dispersa, por lo que estos planes, influyen aún más en la vulnerabilidad y aislamiento de las zonas más alejadas. Es por ello, que en estos casos, toma mayor importancia la consideración y estudio de los sistemas de electrificación basados en fuentes de energía renovables, los cuales han demostrado ser adecuados para proveer de energía eléctrica a comunidades aisladas de forma autónoma.

Sin embargo, la aplicación de estas tecnologías en programas de electrificación en comunidades rurales no está exenta de dificultades sociales, técnicas y económicas, por lo que la implementación de estos sistemas, debe enfrentarse a diversos obstáculos. La existencia de criterios específicos que permitan valorar conjuntamente su pertinencia técnica y social es uno de ellos, ya que los lineamientos técnicos existentes están orientados a la creación de instalaciones de gran potencia, donde el objetivo principal es maximizar la energía producida y la generación de ingresos.

Diversas experiencias en la implementación de proyectos de electrificación rural con distintas Organizaciones No Gubernamentales (ONGs), denotan la importancia de la participación y la aceptación de los resultados por las comunidades locales. Por esto es necesario encontrar

herramientas que permitan evaluar la pertinencia de dichos proyectos involucrando tanto aspectos tecnológicos como sociales.

El proceso de planificación busca facilitar y agilizar los procesos de toma de decisión a largo plazo para la electrificación de las comunidades del área del proyecto. Un factor muy importante para la efectividad de la planificación es definir una metodología que permita determinar un grupo de alternativas de electrificación (en base a los recursos energéticos existentes en cada comunidad) y que puedan ser evaluadas de acuerdo a un grupo de criterios para llegar a la toma de decisión y elegir la mejor opción. Dichos criterios deben contemplar tanto aspectos técnicos-económicos como aspectos sociales. (Ochoa et al; 2009; 2)

La planificación del suministro de energía no puede desligarse o realizarse al margen de otros aspectos esenciales para el desarrollo rural:

- la agricultura
- la pequeña industria rural
- los servicios básicos; agua, salud y educación

Una clínica o puesto de salud puede requerir servicios energéticos como: refrigerar los medicamentos, esterilizar instrumentos, calentar agua, iluminación o telecomunicaciones.

Una cooperativa agrícola puede necesitar energía mecánica para mover maquinaria (por ejemplo, molinos), calor para secar productos frescos, energía para bombear agua de riego, etc.

Una escuela puede necesitar electricidad para iluminación, hacer funcionar los aparatos eléctricos y de telecomunicaciones.



Puesto de salud en Alto Amazonas (Perú).
Foto: ISF. Proyecto EHAS.

Estas necesidades pueden ser satisfechas por muy diferentes fuentes de energía y tecnologías de transformación, como generadores diesel, conexión a la red eléctrica, placas fotovoltaicas, generadores hidráulicos o eólicos o calefactores solares.

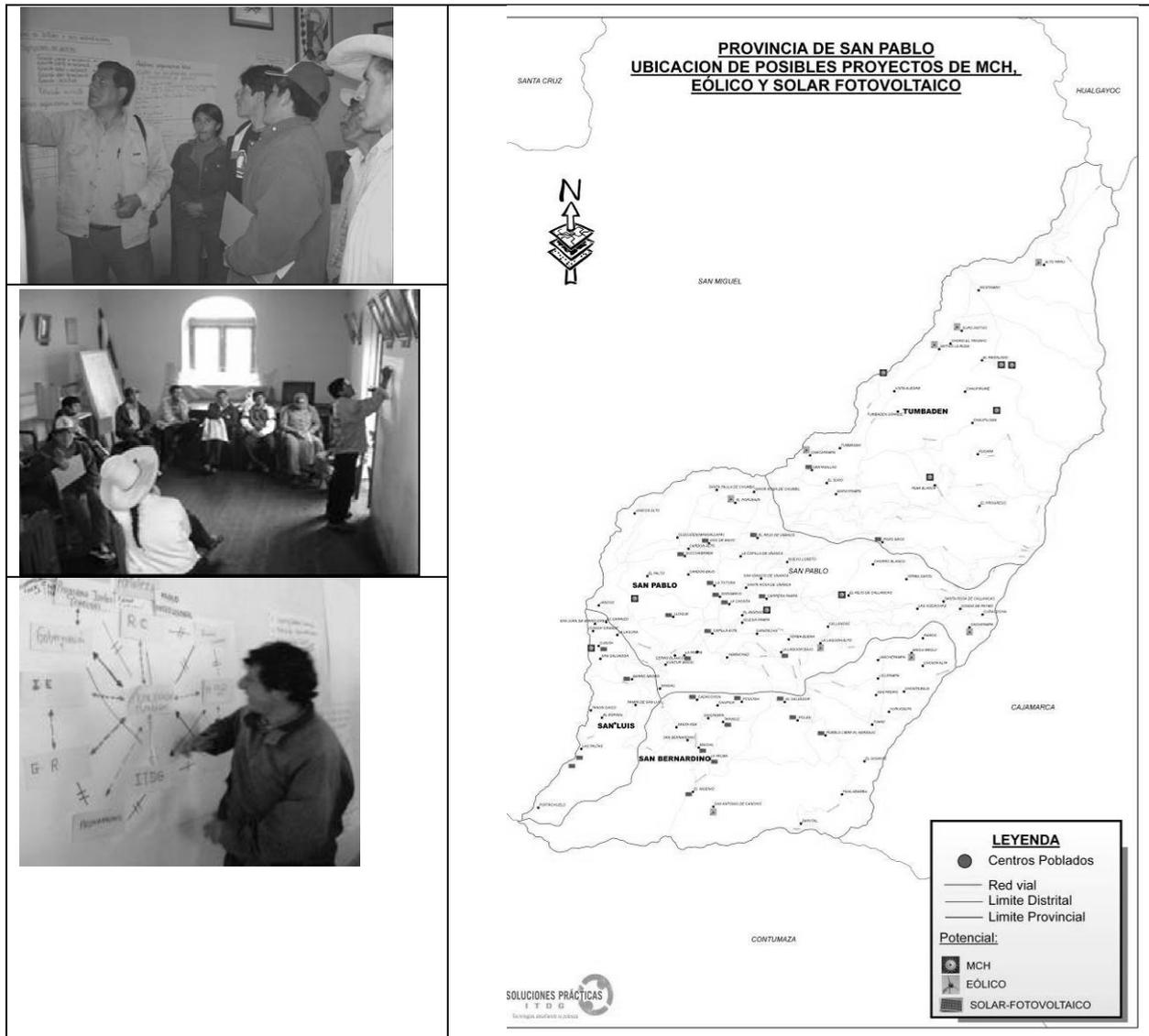
Allí donde diferentes sectores de promoción del desarrollo (salud, educación, desarrollo agrícola y agroindustrial) promueven iniciativas para la provisión de servicios energéticos, aparece la oportunidad de desarrollar opciones de suministro energético rural que abastezcan al mismo tiempo tanto las necesidades energéticas de la población, como aquellas que provienen de las iniciativas de desarrollo.

Si se tienen en cuenta estas sinergias, se puede maximizar los beneficios de la instalación energética, que suministrará más energía que la estrictamente necesaria para cubrir las necesidades básicas. En muchos proyectos de desarrollo, la energía no es simplemente un factor añadido, sino un componente esencial para el éxito. En tales casos, la dimensión energética del programa de desarrollo rural debe integrarse en los proyectos desde sus etapas iniciales.

Como ejemplo, haremos referencia en varias ocasiones, dentro de este tema, el Plan de Electrificación de la provincia de San Pablo (Región de Cajamarca, Perú), que ha sido la primera experiencia piloto de desarrollo de un Plan de Electrificación Rural de sistemas aislados en Perú. El plan de electrificación de San Pablo se inició en el año 2006 y actualmente ya se han implementado exitosamente algunos proyectos y otros están en fase de instalación.

Haciendo referencia al caso de estudio en Perú, podemos comprobar como la estrategia convencional para incrementar el acceso a la electricidad en áreas rurales es la extensión de la red del sistema eléctrico interconectado nacional (Defensoría del pueblo 2010). Sin embargo, debido a la

extensa y complicada geografía del territorio peruano, así como a la alta dispersión de sus pequeñas localidades, la ampliación de la red tiene un alcance limitado [Coello et al 2006]. En este escenario, otras tecnologías basadas en el aprovechamiento de recursos locales renovables podrían mejorar el acceso de comunidades rurales aisladas a infraestructura y servicios básicos de energía descentralizados, sostenibles y manejados localmente. La provisión de energía para poblaciones rurales, basado en el aprovechamiento y promoción de las fuentes renovables de energía, es una alternativa descentralizada, sostenible y de bajo costo para cubrir las necesidades de servicios de electricidad a nivel local (Coello – Chiroque 2008)



Erróneamente a lo que generalmente se puede considerar, en la mayoría de los casos las soluciones estándar no son adecuadas para sistemas aislados, por lo que un apropiado diseño de las soluciones apropiadas para cada caso, no es una búsqueda fácil ni simple. A esta dificultad se le añade que en muchas ocasiones, en sistemas aislados que no tienen la flexibilidad del interconectado para absorber nuevos usuarios, cualquier cambio en la demanda o en el perfil de la demanda, requiere de un minucioso diseño de proyecto que cubra estos aspectos.

En este sentido, es clave realizar un minucioso proceso de planificación para asegurar el diseño apropiado de estos proyectos autónomos. Así, como resultado del proceso de planificación, se

obtiene una cartera de proyectos y soluciones para electrificar cada población; teniendo como último paso la ejecución e implementación de los mismos.

Ajuste de las opciones de suministro a las necesidades de servicio

Una vez identificada el área de desarrollo del plan y las localidades en las cuales diseñar un sistema autónomo, se empieza la fase de generación de propuestas de electrificación. Para esto, se debe evaluar el potencial energético de cada localidad para obtener diferentes alternativas de electrificación. La elección final de entre las alternativas posibles debe valorar múltiples criterios y considerar la opción e todos los actores involucrados en el proceso.

La elección de la mejor opción de suministro dependerá de una serie de factores o criterios, la mayoría de los cuales se tratan a lo largo del curso³. Algunos de estos criterios clave son los siguientes:

- Disponibilidad de suficiente energía en los momentos en los que se necesita el servicio energético.
- Inversión y costes de operación de cada una de las opciones.
- Disponibilidad local de apoyo tecnológico y de mantenimiento.
- Calidad del servicio energético proveído.
- Políticas públicas e institucionales directamente relacionadas con el sector eléctrico rural
- Relaciones interinstitucionales entre todos los actores involucrados
- La existencia de proveedores que puedan ofrecer una asistencia técnica local,
- La presencia de proyectos de electrificación cercanos que utilicen una tecnología parecida lo cual les permita aprender y compartir experiencias,
- La no dependencia de fabricantes foráneos o extranjeros para el suministro de repuestos y adquisición de nuevos equipos.

La toma de decisiones para escoger las mejores alternativas de electrificación tiende a basarse únicamente específicamente en la minimización de costes. Uno de los retos de la electrificación rural es el desarrollo de instrumentos que tengan en consideración, valoren y evalúen otros aspectos importantes para el desarrollo local y regional, más allá del siempre importante criterio económico.

El análisis multicriterio (AMC) es una herramienta empleada para apoyar la toma de decisiones de problemas complejos con diversidad de criterios a evaluar. El AMC permite combinar aspectos tanto cuantitativos como cualitativos en el proceso de la toma de decisiones. Esta herramienta implica la elaboración de modelos sistemáticos que se deben adaptar a las necesidades específicas del problema, donde el grupo de personas responsables de tomar las decisiones tienen que elegir una solución entre varias opciones (Ochoa et al; 2009; 4).

En cualquier caso, será mucho más efectiva la selección de las opciones si se lleva a cabo bajo un enfoque participativo, de forma que se llegue a seleccionar el sistema de suministro más apropiado que cuente con la aceptación de la comunidad.

³ Véase también el capítulo de “buenas prácticas” en el *Curso de Introducción: Energía y Cooperación para el Desarrollo* de Ingeniería Sin Fronteras.

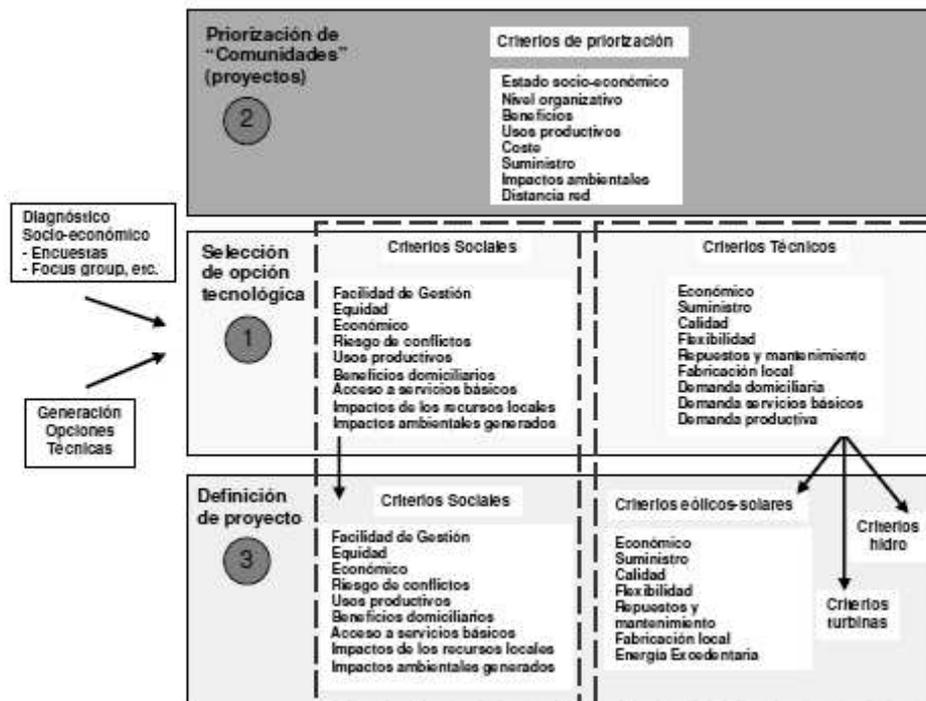


Cocina eléctrica de bajo consumo.
Foto: Practical Action

Un ejemplo de enfoque innovador para ajustar las opciones energéticas a las necesidades fue el desarrollo de cocinas eléctricas de bajo consumo para su uso en hogares conectados a pequeños sistemas hidroeléctricos en Nepal. La principal demanda de energía doméstica es para cocinar, cuyo consumo representa del orden de 2/3 de la demanda total. Las cocinas eléctricas ofrecen la ventaja de reducir la presión sobre las cada vez más escasas fuentes de leña. Desafortunadamente, las pequeñas centrales hidroeléctricas no suministran suficiente electricidad para suplir a todos los hogares si se utiliza una cocina eléctrica estándar de 1 kW.

Para solucionar este problema y hacer coincidir las necesidades con el suministro (en este caso electricidad procedente de micro-centrales hidroeléctricas) se desarrolló un nuevo tipo de cocina eléctrica de bajo consumo llamado "bijuli dekchi" que puede usarse para hervir agua y cocinar arroz y lentejas de forma similar a las cocinas tradicionales. (Anderson et al., 1999)

Tema 1.2 Guía para la identificación de los servicios energéticos



Fuente: Ochoa et al; 2009; 20

En el primer nivel de menor detalle se definirá un proceso de selección para priorizar los proyectos. En un segundo nivel de detalle se deberá realizar la primera toma de decisión, la cual tendrá como resultado la selección de la mejor opción tecnológica para cada comunidad. Para facilitar la toma de

decisión se elaborarán dos categorías de criterios de evaluación, por una parte unos criterios sociales (información que será recogida por especialistas sociólogos a través del diagnóstico socio-económico) y por otra los criterios técnicos, estos últimos serán la base para evaluar las diferentes alternativas técnicas generadas previamente con la finalidad de definir qué tipo de tecnología es la más adecuada para cada caso. (Ochoa et al; 2009; 21)

Una vez definido el mejor tipo de tecnología a utilizar en cada comunidad y habiendo priorizado las comunidades a electrificar se pasará al tercer nivel de mayor detalle en la toma de decisión. En esta etapa se evaluarán los diferentes tipo de tecnología que se escogió en la primera etapa de este proceso. Como resultado se obtendrá la mejor alternativa técnica y socialmente aceptada.

Para especificar mejor aún, los diferentes niveles de detalle, se muestra a continuación una guía que puede servir para una correcta identificación previa a la implantación de un sistema energético (fuente: Anderson et al., 1999)

Habitantes

El objetivo es identificar los tipos de personas y su número, de manera que todos los grupos están incluidos en el estudio, incluyendo los grupos minoritarios y marginados.

- Granjeros (hombres con actividades agropecuarias), hombres sin actividades agropecuarias.
- Mujeres con ingresos monetarios y sin ingresos.
- Número promedio de hijos e hijas por familia.
- Ancianos y ancianas.
- Grupos menos favorecidos (discapacitados, enfermos crónicos, personas extremadamente pobres).
- Profesionales (maestros, médicos, funcionarios) (de ambos sexos).
- Personas que sólo pasan una parte del año en el pueblo o comunidad.
- Visitantes/turistas.
- ¿Cuáles son las actividades principales de cada grupo?
- ¿Ha habido cambios en la población? Gente que ha inmigrado o emigrado y por qué.

Instituciones locales

Se crea una lista de instituciones que pueden estar involucradas con el proyecto de energía. Interesa conocer qué capacidades tienen, su experiencia, desde cuando funcionan y qué estatus tienen en el pueblo o comunidad.

- Empresas privadas.
- Sociedades.
- Bancos.
- Oficinas gubernamentales.
- Organizaciones de voluntariado, ONG.
- Comunidades religiosas.
- Talleres técnicos.

Pautas de consumo de energía en el pueblo o comunidad

Este apartado identifica las pautas actuales de consumo, incluyendo uso de combustibles, así como las previsiones de necesidades energéticas futuras.

- Tipo de combustible que se usa (madera, estiércol, queroseno, etc.).

- Cuáles son las restricciones para el acceso a tales combustibles: acceso, coste, trabajo de recolección, dificultades en su uso, etc.
- ¿Cuáles son las previsiones de conexión a la red eléctrica?
- ¿Qué beneficios podría representar una nueva fuente de energía para el pueblo?
- ¿Qué cambios en las pautas de consumo se prevén en los próximos cinco años?

Organizaciones locales

Es importante identificar la forma en la que la comunidad se organiza para llevar a cabo sus asuntos cotidianos. Se deben identificar las siguientes características:

- Tipos de organización: sociedades benéficas, asociaciones de campesinos, proyectos gubernamentales, grupos de mujeres, organizaciones profesionales y relacionadas con actividades económicas.
- ¿Cuanto tiempo hace que la organización está en funcionamiento?
- ¿Ha sido exitosa?
- ¿Cómo se gestionan? ¿Lleva contabilidad y libros de registro?
- ¿Puede la organización emprender actividades relacionadas con la nueva instalación energética?

Hogares e individuos

Debe llevarse a cabo una identificación lo más detallada posible para garantizar que se han identificado las pautas de uso de la energía en un área particular. Se deben cubrir los siguientes puntos:

- Numero de personas de los hogares, edades y ocupaciones.
- Ingresos monetarios, ingresos no monetarios y producción agropecuaria.
- Cantidad de tierra, ganado y herramientas.
- Pautas actuales de consumo energético – fuentes tradicionales y comerciales de energía.
- Deseo de una nueva fuente de energía.
- ¿Cuánto pueden pagar por los servicios energéticos?
- ¿Cómo podrían afectar los nuevos servicios energéticos a los miembros del hogar: hombres, mujeres, niños y ancianos?
- ¿Cambiarán en los próximos cinco años las demandas de energía?
- ¿Hay alguna inquietud o preocupación sobre el uso de nuevos servicios energéticos?

Emprendedores y negocios locales

Es importante identificar los usos de la energía que generan ingresos en la comunidad.

- Necesidades de servicios energéticos actuales de los diferentes negocios en el pueblo.
- Capacidad de los negocios para adoptar nuevas opciones energéticas o desarrollar nuevas actividades económicas basadas en la nueva fuente de energía. ¿Cuanta energía necesitarían?
- Sobre las actividades económicas existentes, conviene recoger los siguientes datos: financiación y mantenimiento, medios de recaudación de tarifas (por servicios), resolución de conflictos, políticas de empleo, extensión de los beneficios a los grupos marginados.
- ¿Tendrá la nueva fuente de energía un impacto negativo en los negocios, como pérdida de clientes, pérdida de puestos de trabajo, etc.?
- ¿Puede el negocio dirigir y gestionar el nuevo servicio energético? ¿Quién contratará a los operadores, llevará la contabilidad, mantendrá el inventario de repuestos, recaudará las tarifas, etc.?

Servicios locales

Algunas comunidades tendrán previamente usos comunes de la energía (como comunicaciones o refrigeración en una clínica o puesto de salud). Debe identificarse sus necesidades energéticas actuales y qué servicios energéticos requieren.

- Escuelas.
- Clínicas o puestos de salud.

Otras instalaciones energéticas locales

Finalmente, es importante asegurar que la provisión de energía esté coordinada con otros desarrollos dentro de la comunidad y de la zona. En particular, es necesario identificar:

- Qué otras instalaciones de desarrollo están apareciendo en el pueblo o comunidad.
- Instalaciones energéticas similares en los pueblos o comunidades vecinas.

Tema 1.3 Resultado de la identificación

La identificación se plasmará en un informe que incluirá, como elementos básicos:

- Un mapa del pueblo o comunidad; mostrando los hogares y las actividades productivas y comerciales.
- Un resumen del tipo de habitantes.
- Una lista de las instituciones, organizaciones y líderes locales.
- Un informe de la gestión de las fuentes de energía actuales y de los planes futuros para el desarrollo de nuevas fuentes.
- Resúmenes de las notas tomadas durante las entrevistas, indicando las necesidades energéticas y la disposición a pagar por ellos.
- Una relación, sector por sector, de los requerimientos de servicios energéticos (tipo y cantidad de energía requeridas) en el pueblo o comunidad.
- Una evaluación de la capacidad de las organizaciones locales o emprendedores para gestionar un nuevo proyecto de energía local (capacidades técnicas, financieras, conocimientos y habilidades de gestión).
- Una evaluación de los sistemas organizativos y de gestión, para revisar su capacidad de conseguir capital para el proyecto, cobrar tarifas, organizar el mantenimiento, etc.

El tipo de información necesaria en la fase de identificación está, de alguna manera, condicionada también por el tipo de solución que se va a abordar. El tipo de información requerido será diferente según se trate de, por ejemplo:

- Un sistema centralizado de provisión de electricidad: una central micro o mini hidráulica o una planta termoeléctrica de biomasa, etc.
- Sistemas descentralizados: electricidad mediante sistemas fotovoltaicos domésticos o biogás mediante biodigestores familiares, etc.
- Sistemas que pueden alterar las tradiciones culinarias locales.

La identificación es pues un proceso dinámico, que parte de la detección de las necesidades y se va configurando, a medida que se va perfilando la solución a adoptar, hacia otros aspectos más específicos y relacionados con una determinada opción tecnológica.



Figura 4. Proceso participativo en una comunidad andina. Foto: ISF

Referencias bibliográficas

- Anderson, T. Doig, A., Rees, D., Khennas, S (1999) Rural Energy Services. A handbook for sustainable energy development. IT Publications.
- Escobar, R. (2006). "Participación comunitaria y sostenibilidad de proyectos energéticos rurales". en Velo, Sneij y Delclòs, eds. Energía, Participación y Sostenibilidad. Ingeniería Sin Fronteras.
- PNUD (2000). *World Energy Assessment (WEA). Energy and the challenge of Sustainability*. Plan de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Disponible en <http://www.undp.org/energy/activities/wea/drafts-frame.html> [Fecha de consulta: 01/09/2010]
- Shanko, M., Rouse, J. (2005) "The human and livelihoods cost of fuel-switching in Addis Ababa". *Boiling Point*, 51, 31-33.
- Coello, J.; Chiroque, J. Soluciones Prácticas–ITDG. (2008a). Aprovechamiento de la energía eólica para la electrificación rural en el Perú. *Energía y Negocios*, Vol 59.
- Defensoría del Pueblo Perú, La Electrificación Rural en el Perú: Derechos y Desarrollo para todos, Serie Informes Defensoriales – Informe Defensorial No 149 - 2010.
- R. Escobar (2009) Planificación energética rural para zonas aisladas utilizando energías renovables, Una propuesta para el desarrollo energético local. *Revista HIDRORED* 2009.
- J Coello, R Escobar, C Dávila, G Villanueva, J Chiroque (2006) *Energía, Infraestructura & Servicios Básicos, Soluciones Prácticas – ITDG. Programa Microcentrales hidroeléctricas y otras energías alternativas: Aportes de Soluciones prácticas – ITDG al desarrollo rural, Estudios de caso / Artículos técnicos ambientales*
- Ochoa, Jorge Luis (2009) "Criterios de evaluación y análisis de alternativas para el diseño de proyectos de electrificación rural con energía eólica y solar en países en desarrollo". Proyecto Final de Master, Master Interuniversitario UB-UPC de Ingeniería en Energía, Directores: Enrique Velo García, Laia Ferrer-Martí.