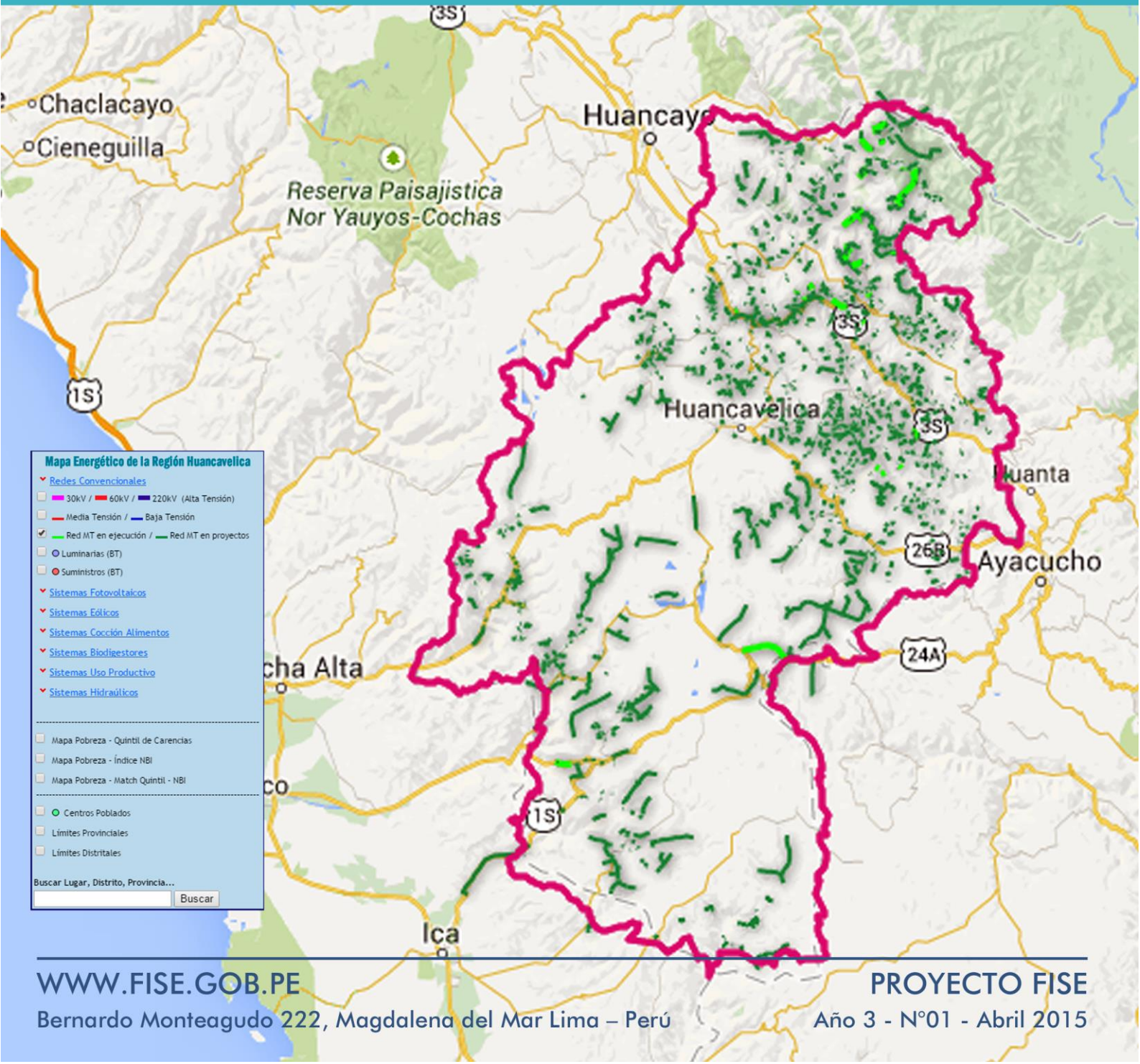
FISE
FONDO DE INCLUSIÓN SOCIAL ENERGÉTICO

MAPA ENERGÉTICO

Herramienta de gestión para el acceso universal a la energía



WWW.FISE.GOB.PE
Bernardo Monteagudo 222, Magdalena del Mar Lima – Perú

PROYECTO FISE
Año 3 - N°01 - Abril 2015

MAPA ENERGÉTICO:
Herramienta de gestión para el acceso universal a la energía

Victor Murillo H. *
Erick García Portugal *
David Carcausto Rossel *

Resumen

En la presente publicación se describe el "Mapa Energético" y su potencial para contribuir con el logro del Acceso Universal a la Energía en el Perú, sirviendo como soporte tecnológico de la "Propuesta metodológica para el logro del Acceso Universal a la Energía en el Perú" (FISE, 2014), así como la información contenida en esta herramienta y la aplicación piloto realizada en Huancavelica; lo que permitió la implementación de indicadores de acceso a los servicios de energía (ISE) y acceso total a la energía (ATE). Además se describen los conceptos de transferencia tecnológica y sostenibilidad, que son relevantes para mejorar la eficiencia y eficacia de los proyectos ejecutados por el Estado.

Palabras clave:
Acceso Universal a la Energía, Frontera energética, Oferta y Demanda Energética, Pobreza energética.

* Administración del Fondo de Inclusión Social Energético (FISE) – Osinergmin:
- Victor Murillo Huamán, Jefe del Proyecto FISE
- Erick García Portugal, Jefe de la División de Proyectos y Estudios del FISE
- David Carcausto Rossel, Especialista Técnico en Energía.

INDICE

I. ACCESO UNIVERSAL A LA ENERGÍA: RETO DEL ESTADO PERUANO 4

II. HERRAMIENTA PARA LA CONTRIBUCIÓN AL ACCESO UNIVERSAL A LA ENERGÍA 6

III. EL MAPA ENERGETICO 8

IV. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y SOSTENIBILIDAD 13

V. BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MAPA ENERGÉTICO: ¿QUÉ PERMITIRÁ? 14

VI. CONCLUSIONES 16

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS 17

I. ACCESO UNIVERSAL A LA ENERGÍA: RETO DEL ESTADO PERUANO

El acceso a la energía se define como el acceso a servicios energéticos limpios, confiables y asequibles para cocción, calefacción, iluminación, las comunicaciones y los usos productivos de la población (AGECC, 2010)[2].

La Organización de las Naciones Unidas propuso garantizar el acceso universal de todos los habitantes del planeta a las energías modernas para el año 2030 (ONU, 2011). De acuerdo con ello, el "Acceso Universal a la Energía" [3] se concreta en dos objetivos estratégicos:

a) Lograr el 100% de acceso a la electricidad: iluminación, comunicación y servicios comunitarios.

b) Lograr 100% de acceso a tecnologías/combustibles para cocinar y calentar: cocinas mejoradas, gas licuado de petróleo (GLP), gas natural, biogás (biodigestores), entre otros.

De acuerdo a la ONU, para erradicar la pobreza en el mundo es indispensable proporcionar fuentes de energías modernas a los cerca de tres mil millones de personas que no cuentan con ellas o que usan energías primarias contaminantes. La ONU calcula que se necesitarán inversiones de entre 35 mil y 40 mil millones de dólares para asegurar un acceso universal a las energías modernas en el mundo.

El Perú, en línea con dichos esfuerzos y compromisos mundiales, ha adoptado políticas para lograr el acceso a la energía para nuestras poblaciones vulnerables, ya que en nuestro país se constituye como una condición mínima para el desarrollo. Además, su disponibilidad está asociada al mejoramiento de condiciones de educación, salud, comunicaciones, seguridad y actividades productivas. Por esta razón, el acceso universal a la energía es considerado como uno de los pilares para la lucha contra la pobreza en el país, Acuerdo Nacional (2002)[4].

Sin embargo, hay que considerar que en el Perú el acceso a la energía, sobre todo en las zonas rurales, presenta características especiales como son: La lejanía y poca accesibilidad a localidades de las poblaciones vulnerables, el bajo poder adquisitivo, reducido consumo per cápita de las familias vulnerables, poblaciones dispersas y con baja densidad poblacional y niveles bajos de educación (Trivelli, Yancari & De los Ríos, 2009; Yancari, 2009; Ramírez, 2006; Céspedes & Guabloche, 2002).

Lograr el acceso a la energía de la población permitirá mitigar la pobreza energética, la cual se define como la incapacidad que posee un hogar para obtener una cantidad adecuada de servicios de energía[5]. Es decir, que los gastos para el consumo de energía en sus hogares, sobrepasa el 10% de su ingreso.

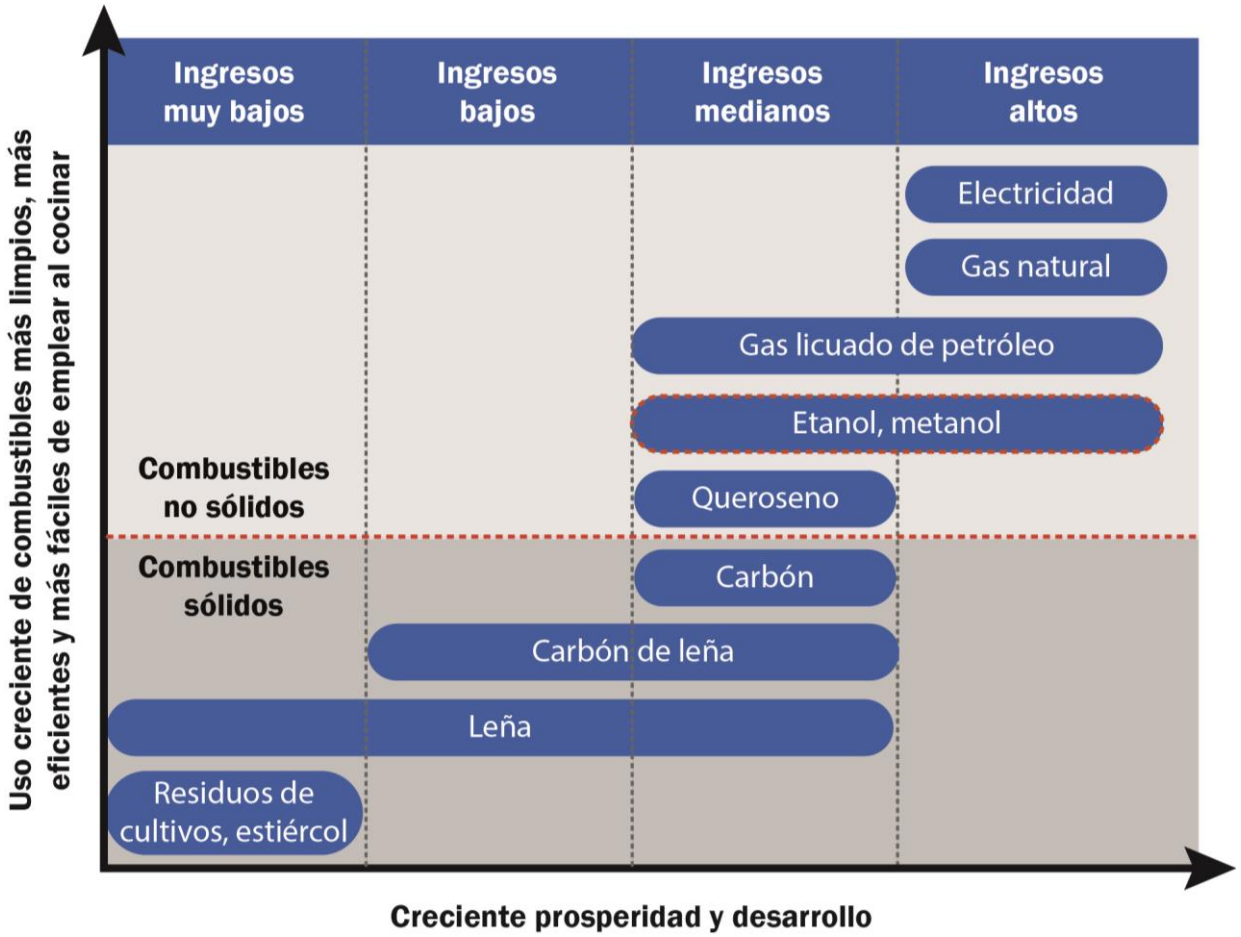
[2] Grupo Asesor del Secretario General sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas.
[3] Sustainable Energy for All (SE4ALL).

[4] Tomando en cuenta la 10° Política del Acuerdo Nacional (2002), el Estado peruano se comprometió a dar prioridad efectiva a la lucha contra la pobreza y a la reducción de la desigualdad social, privilegiando la asistencia a la población vulnerable a fin de garantizar la igualdad de oportunidades económicas y sociales.
[5] Referidos a calefacción, por el 10% de su renta disponible, Boardman (1991)

Asimismo, el logro del acceso a la energía por parte de la población, permitirá que la misma acceda a energéticos más eficientes 2007), la cual señala que las viviendas cambian de forma gradual la costumbre en el uso de combustibles.

Se comienza con el empleo de la biomasa tradicional como leña, carbón y bosta; y luego pasa progresivamente a otros combustibles como GLP, Gas Natural y culmina con la electricidad (Gráfico Nº 1).

Gráfico Nº 1: Los peldaños de la energía: la energía doméstica y el desarrollo están inextricablemente ligados



Fuente: OMS (2007)

II. HERRAMIENTA PARA LA CONTRIBUCIÓN AL ACCESO UNIVERSAL A LA ENERGÍA

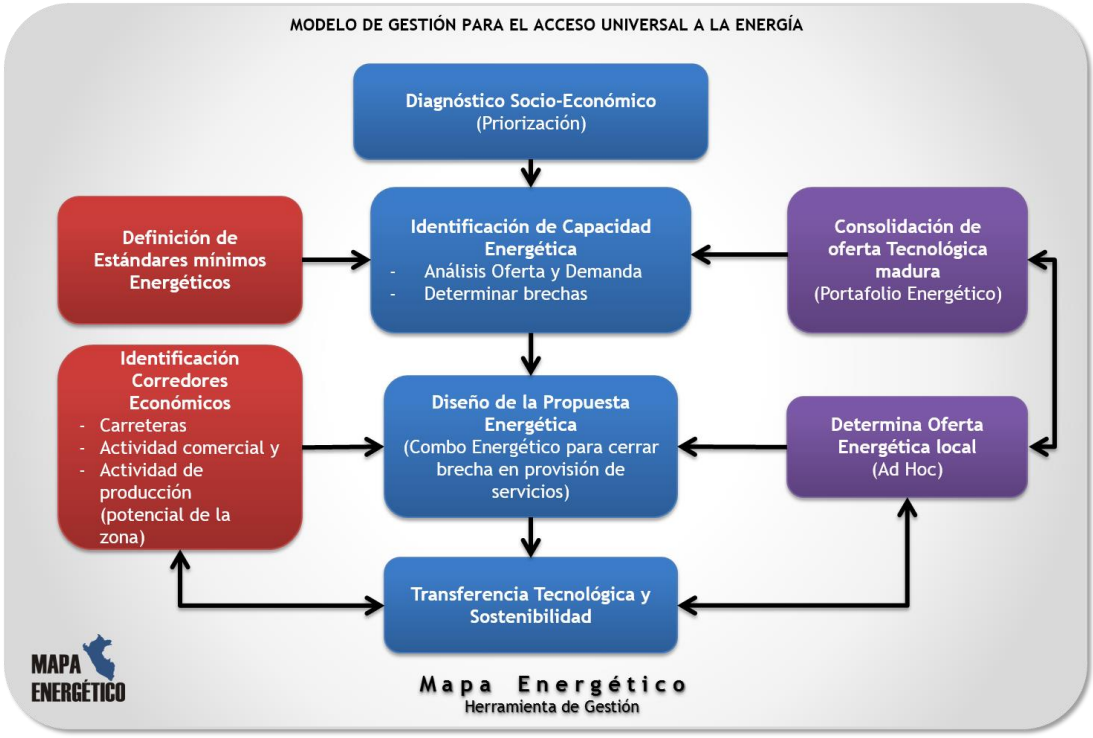
La ampliación de la frontera energética es uno de los objetivos del FISE para lograr el acceso universal a la energía. Para alcanzar dicho objetivo se requiere identificar las brechas en el uso final de la energía –para lo que se han implementado estándares mínimos en el uso final de la energía–, y luego de ello, determinar la oferta de tecnologías maduras aplicables que puedan cerrar dichas brechas energéticas.

A partir de ello, se podrá cubrir de manera eficiente las necesidades energéticas de la población para a: cocción, iluminación, comunicación, calefacción, refrigeración y usos productivos.

En dicho contexto, el Mapa Energético surge como una importante herramienta de gestión con la cual se puede atender de manera eficiente y estructurada la política de inclusión social del Estado y del sector energético. A continuación, veremos que en el Gráfico Nº 2 se presenta un esquema de intervención con esta metodología.

Esta innovación tecnológica puede colaborar en hacer realidad el acceso universal a la energía en el más breve plazo, lo cual impactará de forma positiva en sectores como salud, educación y en general, sobre la economía de los beneficiarios directos e indirectos. Es decir, se presentará un impacto sobre su bienestar.

Gráfico Nº 2: Propuesta metodológica para la elaboración del Mapa Energético en un distrito de intervención

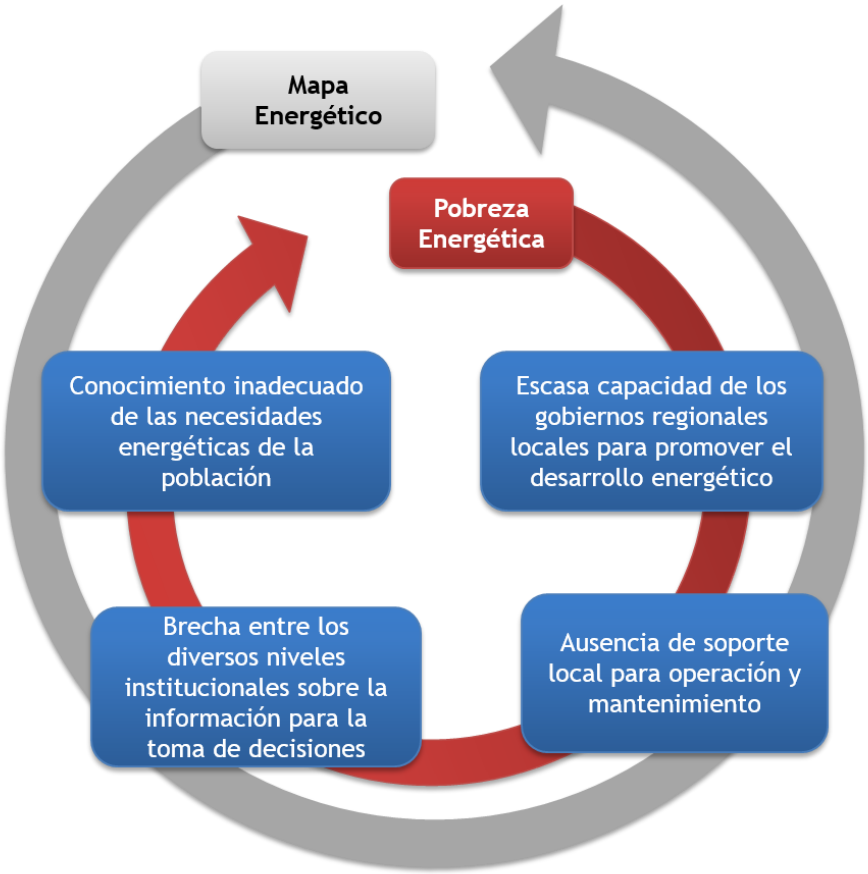


Fuente: Proyecto FISE

En consecuencia, el Mapa Energético es considerado una importante alternativa para apoyo del Acceso Universal a la Energía debido a la necesidad de consolidar la información y de focalizar a la población vulnerable con mayor brecha energética, priorizando el uso de las fuentes energéticas disponibles. Para ello, se debe establecer su viabilidad técnica, social y geográfica con el objeto de generar una mejor calidad de vida de las poblaciones de menores recursos en el país.

De esta forma es posible revertir el círculo de pobreza energética, el cual es un círculo vicioso debido a la falta de identificación de necesidades energéticas y escasa capacidad para promover el desarrollo energético. En el Gráfico Nº 3 se puede ver el círculo de pobreza energética, así como la intervención del mapa energético para revertirlo.

Gráfico Nº 3: Circulo de la Pobreza Energética



MAPA ENERGÉTICO:
Herramienta de Gestión para revertir el círculo de la Pobreza energética

Fuente: Proyecto FISE

III. EL MAPA ENERGETICO

3.1 ¿QUÉ ES EL MAPA ENERGÉTICO?

En base a lo explicado en capítulos anteriores, podemos decir que el Mapa Energético es un sistema de gestión de información georeferenciada de planificación energética, el mismo que a través de servicios y herramientas de análisis geográfico permitirá el acceso al catálogo corporativo de datos geoespaciales con la finalidad de apoyar a los procesos de regulación, supervisión y fiscalización del Osinergmin.

Esta herramienta, además de facilitar el logro del acceso universal a la energía, permite el registro, seguimiento, consulta y evaluación de las potencialidades de los proyectos y recursos energéticos considerando la demanda potencial; lo que la convierte en una herramienta no solo útil para las labores de acceso universal a la energía, sino que complementa otras actividades y colabora potencialmente con otros proyectos que buscan mejorar el bienestar de la población en situación de pobreza y vulnerabilidad.

3.2 ¿EN QUÉ CONSISTE EL MAPA ENERGÉTICO?

Consistirá en una gestión de contenidos donde se consolidará y mostrará información que servirá para orientar y facilitar tanto decisiones de inversión pública como privada, en proyectos de energía en general. También servirá para la decisión de implementar otro tipo de proyectos que necesiten, produzcan o usen diversas fuentes de energía. Por ello, esta herramienta reunirá a la demanda energética a nivel industrial, comercial y residencial; la información de infraestructura eléctrica, gas natural e hidrocarburos; la información vial a nivel nacional, departamental y vecinal; la información del ordenamiento territorial sobre centros poblados, escuelas y centros de salud; y además contendrá información referida a los siguiente subtemas:

A) Fuentes de Energía:

- Recurso Energético Renovable (RER): Biocombustibles, Potencial hidráulico, Mapa solar, Mapa eólico y Potencial geotérmico.
- Gas Natural: Producción, Procesamiento, Transporte y proyectos.
- Hidrocarburos: Lotes de explotación y exploración, Refinerías y Almacenamiento.

B) Infraestructura

- Eléctrica : Generación (Centrales Térmicas, Hidráulicas, Solares y eólicos)
- Transmisión: Líneas de Alta y muy Alta tensión, Subestaciones de Potencia y transformación AT/MT.
- Distribución: Redes de Media tensión, Subestaciones MT/BT, Redes de Baja Tensión, Alumbrado Público, Suministros MT, BT y Áreas de concesión de las distribuidoras.
- Hidrocarburos: Transporte, distribución, estaciones de servicio y de bombeo, y mercado del GLP.
- Gas Natural: Gasoductos de transporte, estaciones de servicio, redes de distribución y proyectos de regasificación.

- Recurso Energético Renovable (RER): Minicentrales hidráulicas, Riogeneradores, Riobombas, Cocinas mejoradas, cocinas a GLP, Muro trombe, Biogás, Terma solar y Paneles fotovoltaicos.

C) Demanda Energética:

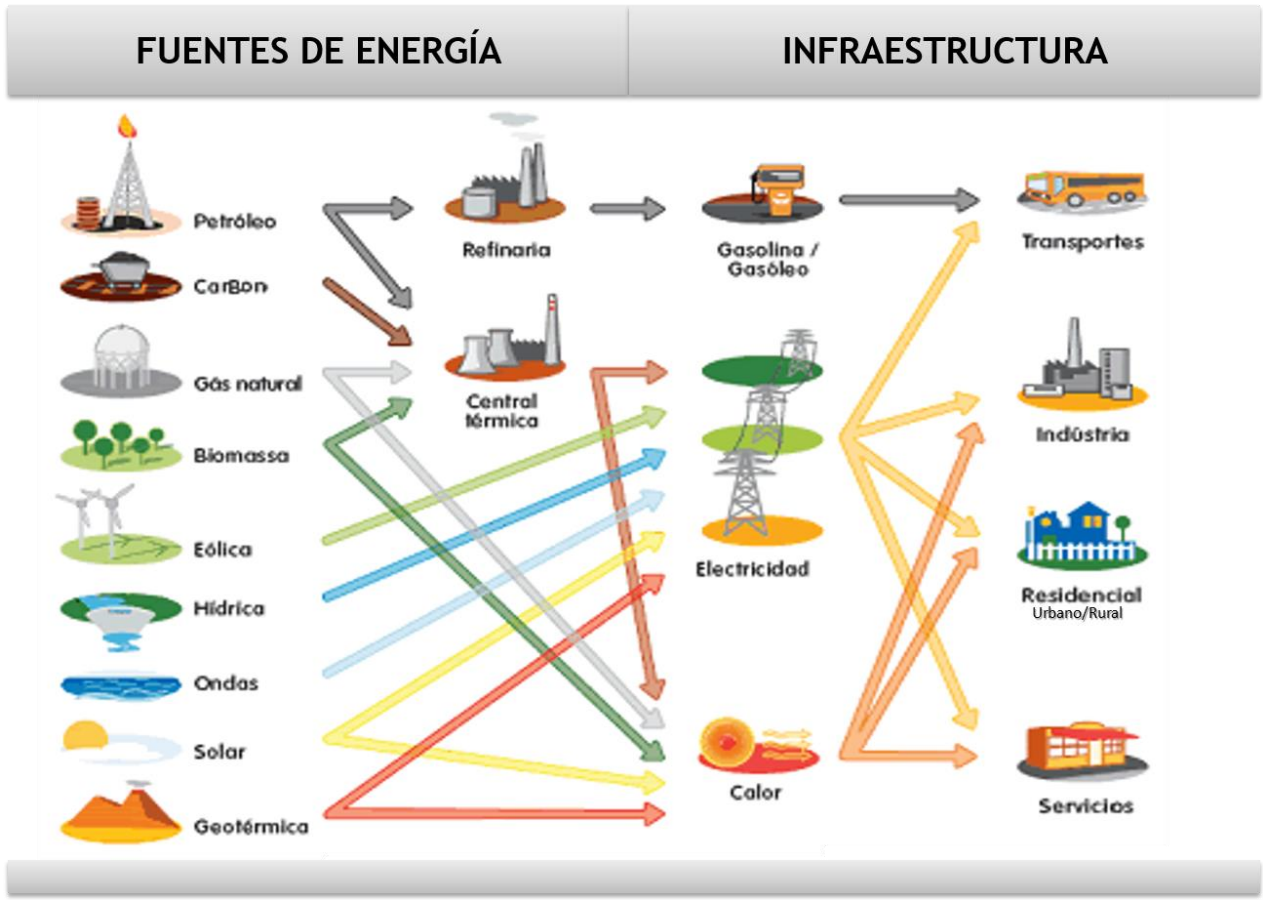
- Niveles: Región, Provincia, Distrito y Centro Poblado.
- Necesidades Energéticas: Iluminación, Comunicación básica, Cocción, Calefacción, Refrigeración y Usos productivos.
- Información del INEI: Información socioeconómica a nivel de región, provincia, distrito y Centros Poblados, asimismo, según nivel de pobreza.

D) Superficies y ordenamiento territorial.

E) Acceso: Carreteras nacional, departamental y vecinal, y ríos navegables.

En el Gráfico Nº 4 se muestra un esquema de información tanto de oferta como de demanda, que se gestionará en el Mapa Energético.

Gráfico Nº 4: Círculo de la Pobreza Energética



Fuente: Proyecto FISE

3.3 CASO DE ESTUDIO: MAPA ENERGÉTICO - PILOTO DE APLICACIÓN EN HUANCAVELICA

En el Libro "Propuesta metodológica para el logro del Acceso Universal a la Energía en el Perú" se ha presentado las actividades emprendidas en el desarrollo del piloto de aplicación del Mapa Energético.

El piloto fue ejecutado en la región de Huancavelica y fue construido como respuesta a la necesidad de análisis de la demanda y oferta energética existente en dicho lugar, de este modo se pudo visualizar las fuentes de energías existentes y las poblaciones que demandan de ella.

Para el tratamiento de este piloto se utilizó como herramienta el software Google Maps, el cual se estructuró inicialmente en función a:

- Cartografía: Límites de la región, provincias y distritos de Huancavelica.
- Red de electricidad: Alta, Media y Baja Tensión.
- Suministros eléctricos domiciliarios.
- Centros poblados.
- Electrificación por poblados.
- Paneles solares en operación y en proyecto.
- Promoción para el acceso al GLP: Vales entregados y canjeados por el FISE, y cocinas GLP entregadas por el programa Cocina Perú.
- Centrales hidráulicas en operación y proyectadas.

Esta información permitió la implementación del ISE[6] y ATE[7], que explican la capacidad energética y la brecha energética, también denominado pobreza energética, de un distrito de intervención.

A) ACCESO A LOS SERVICIOS DE ENERGÍA

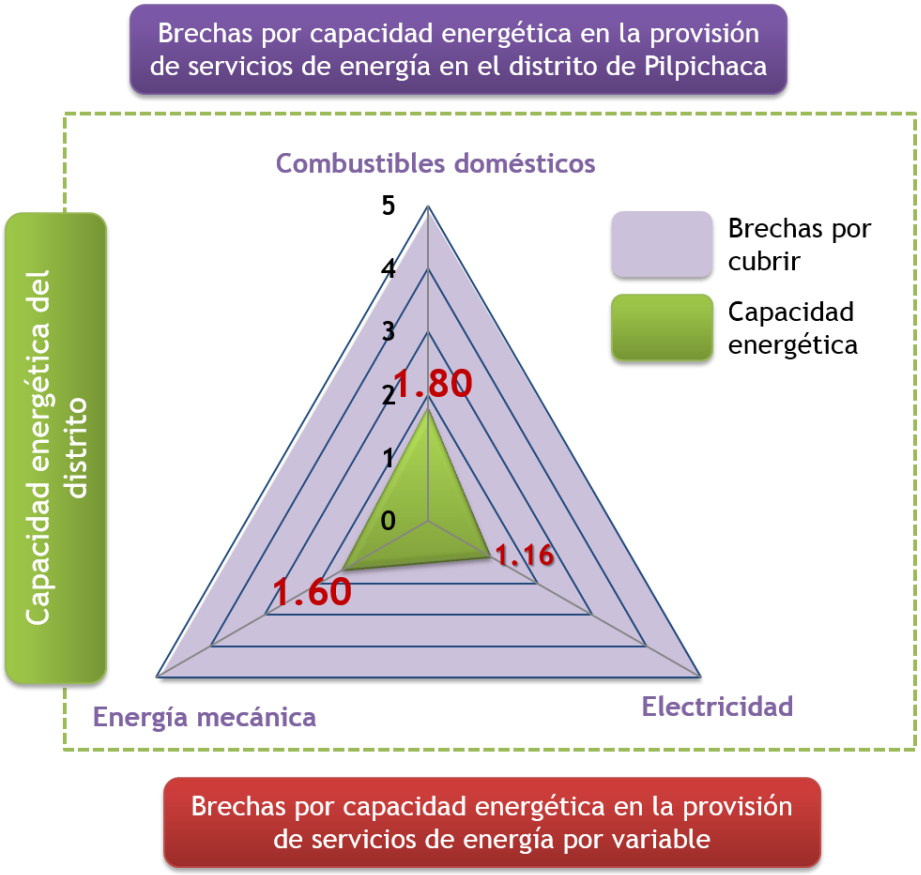
El índice de acceso a los servicios de energía (ISE) mide la capacidad energética del distrito en función a la consideración de tres variables o dimensiones principales: i) combustibles domésticos, ii) electricidad y iii) energía mecánica.

El ISE establece los niveles cualitativos para las dimensiones principales y proporciona información valiosa sobre cómo la gente utiliza, accede y valora la gama total de servicios energéticos, y cómo la calidad de los suministros disponibles influye en los servicios de energía. Así se identifica la brecha en la provisión para los servicios de energía.

En el Gráfico Nº 5 se puede observar las brechas encontradas la capacidad energética encontrada en el distrito de Pilpichaca y las brechas por cubrir.

[6] Índice de Acceso a los Servicios de Energía.
[7] Acceso Total a la Energía.

Gráfico Nº 5: Índice de Acceso a los Servicios de Energía (ISE)



Fuente: Proyecto FISE

Información del INEI: Información socioeconómica a nivel de región, provincia, distrito y Centros Poblados, asimismo, según nivel de pobreza

.

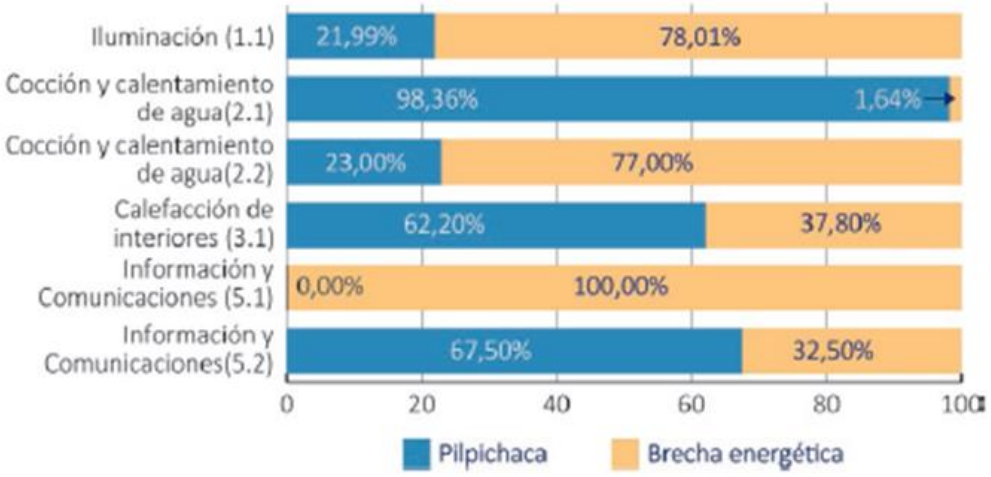
B) ACCESO TOTAL A LA ENERGÍA (ATE)

La pobreza energética del lugar se identifica por medio de las brechas energéticas en el uso final de la energía y se miden a partir de los estándares mínimos en el uso final de la energía para la satisfacción de las necesidades humanas (Estándar de ATE).

El ATE se define en el punto de utilización, en términos de los servicios de energía, que la gente necesita, quiere y tiene derecho a recibir para: cocción, iluminación, calentamiento de agua, calefacción, enfriamiento, y tecnologías de la información y comunicación.

El Gráfico Nº 6 presenta las brechas energéticas identificadas para el distrito de Pilpichaca, lo que se traduce como aquella demanda insatisfecha por energía.

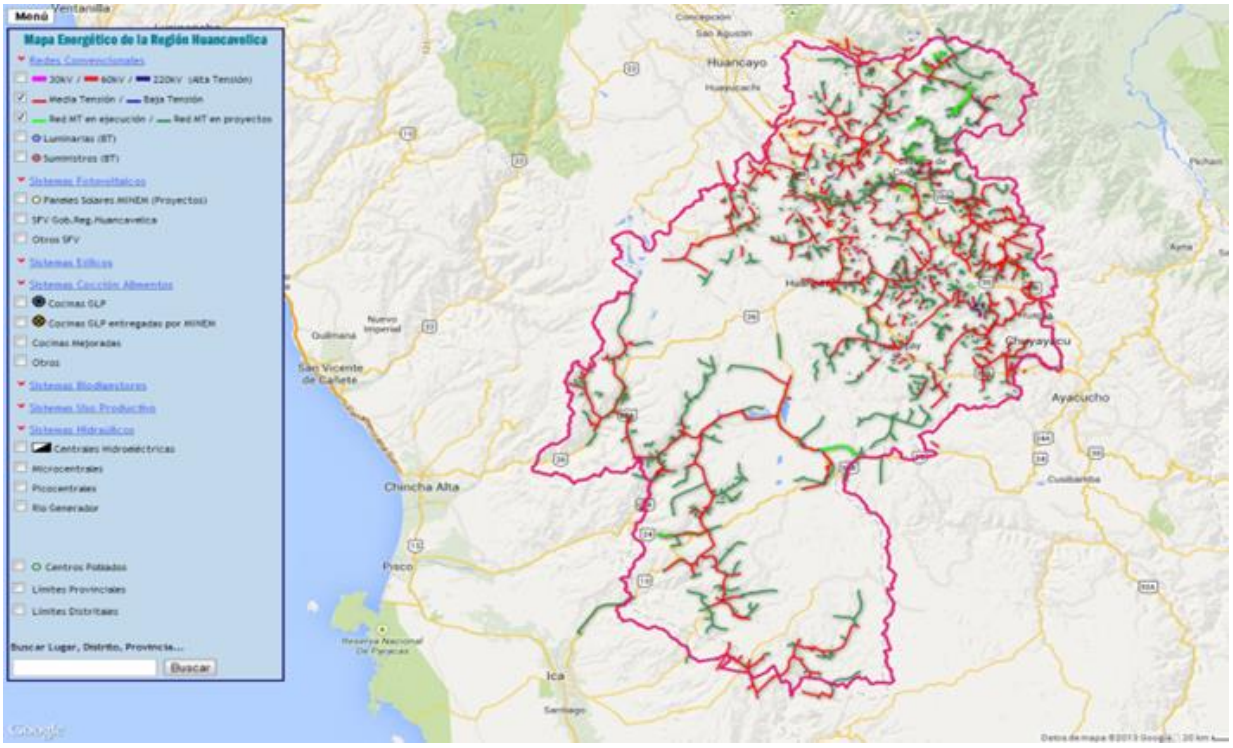
Gráfico Nº 6: Brechas Energéticas – Pilpichaca



Fuente: Proyecto FISE

A partir de las brechas energéticas identificadas, se propone la oferta de tecnologías maduras aplicables cumplan con los estándares mínimos. En el Gráfico N° 7 se presenta la oferta y las condiciones generales con las que se cuenta para satisfacer la demanda identificada en Pilpichaca.

Gráfico Nº 7: Mapa Energético – Aplicación Huancavelica



Fuente: Proyecto FISE

IV. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y SOSTENIBILIDAD

Luego de determinar, con el Mapa Energético, la fuente de energía óptima para atender los requerimientos de cada lugar, se tienen que encaminar medidas concretas para lograr la transferencia tecnológica que garanticen su sostenibilidad. Es decir, transmitir todos los conocimientos de la nueva tecnología y explicar los beneficios que traerán para la comunidad, lo cual garantizará la sostenibilidad de los proyectos y participación activa de la población. Lo cual lo describiremos a continuación:

- **Transferencia tecnológica: "Adopción de la Tecnología"**

  El concepto de "Transferencia tecnológica y adopción de la tecnología" empieza a ser relevante al tratar de mejorar los indicadores de eficiencia y eficacia de las distintas intervenciones o proyectos públicos ejecutados por el Estado en poblaciones vulnerables.

  La transferencia tecnológica es el proceso de desarrollo de capacidades que comprende cómo utilizar y reproducir la tecnología, incluida la capacidad para elegir y para adaptarse a las condiciones locales e integrarla con las tecnologías autóctonas. Esto incluye los procesos de aprendizaje y desarrollo de capacidades, habilidades y técnicas para lograr eficacia en la sostenibilidad de los proyectos energéticos implementados en el País.

  Las experiencias del Fondo para el Medio Ambiente Mundial – FMAM (2010) en la implementación de proyectos de transferencia tecnológica muestran las siguientes evidencias:

  - ✓ La tecnología se transfiere fundamentalmente a través de los mercados, por lo que es preciso eliminar sistemáticamente los obstáculos a su funcionamiento eficiente.

  - ✓ La transferencia de tecnología no es una actividad aislada, sino un empeño a largo plazo, durante el cual las asociaciones y la cooperación son imprescindibles para el desarrollo, transferencia y difusión eficaces de las nuevas tecnologías, y muchas veces se requiere tiempo para su desarrollo, transferencia y difusión.

  - ✓ La transferencia de tecnología necesita un planteamiento integral que incorpore el fortalecimiento de la capacidad en todos los niveles".

- **Sostenibilidad de la transferencia tecnológica: Participación ciudadana.**

  La sostenibilidad de la nueva tecnología hará posible que la comunidad desarrolle nuevas capacidades y habilidades que los ayuden a superar sus limitaciones y logren así, el desarrollo y crecimiento en los diferentes factores, ya sean económico, social, salubridad, educacional, entre otros.

Sin embargo, esta sostenibilidad dependerá de la magnitud de apropiación que haya tenido la comunidad con relación a la tecnología. Si la población no es consciente que este nuevo conocimiento puede ser el camino para llegar al desarrollo de su comunidad, no la identificará como una necesidad, no mostrará interés en aprender, no la hará parte de su vida.

Para que una población se apropie de la tecnología es necesario que comprenda los beneficios que le traerá y lo que puede lograr gracias a ella. En este proceso de aceptación y apropiación la comunicación desarrolla un papel muy importante, ya que contribuye a visualizar un panorama diferente, el cual oriente la transferencia tecnológica de forma correcta.

V. BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MAPA ENERGÉTICO: ¿QUÉ PERMITIRÁ?

Dentro de las funcionalidades del Mapa Energético se pueden resaltar las siguientes:

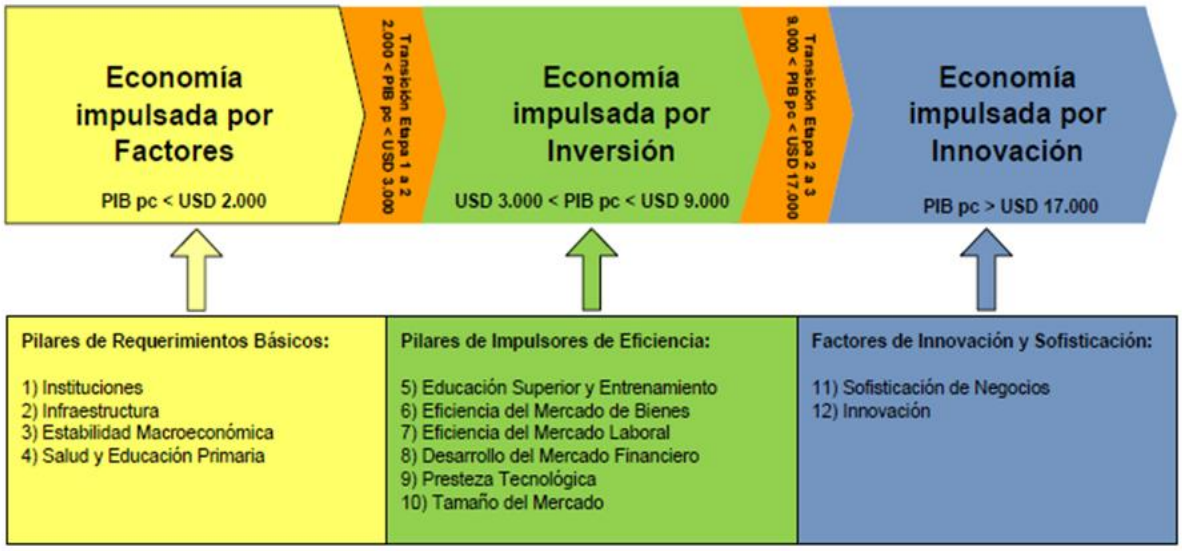
- Herramienta para la planificación y balance energético.
- Soporte en la determinación de las fuentes accesibles de energías convencionales y no convencionales.
- Focalizar la intervención a nivel de centros poblados (Encuesta de Necesidades Socio - Energéticas).
- Determinar corredores económicos dinamizadores.
- Contribuir a la inversión pública y privada, de modo coordinado, como apoyo para el Acceso Universal a la Energía.
- Mejora de la calidad de vida de la población.
- Otorgamiento de un “Beneficio Externo” al país, como consecuencia de las innovaciones.

A continuación, el Gráfico Nº 8 presenta las etapas del desarrollo nacional competitivo, resaltándose que en una primera etapa las economías son impulsadas por los factores productivos, mientras que en una segunda etapa es la inversión la que impulsa la economía. Finalmente, en la última etapa, quien impulsa a la economía es la innovación[8].

Esta herramienta de gestión de información pretende que la interrelación Público-Privada apoye al Acceso Universal a la Energía llegando a un desarrollo impulsado por Innovación y altos índices de productividad y competitividad, lo que permitirá contribuir a que el país logre contar con una Economía impulsada por innovación.

[8] Según Porter (1990) la economía impulsada por innovación es la etapa dentro del desarrollo nacional competitivo con mayor índice de competitividad general. Además el WEF (World Economic Forum) indica que los factores que diferencian a las economías más avanzadas y competitivas son la sofisticación de negocios y la innovación.

Gráfico Nº 8: Etapas de Desarrollo Nacional Competitivo y los 12 Pilares de la Competitividad



Fuente: WEF (World Economic Forum 2010.The Global Competitiveness Report 2010-2011). Relaciones Intersectoriales Publico Privadas en Gobiernos Subnacionales "RIPPGS"

VI. CONCLUSIONES

- El Mapa Energético constituirá por un lado un inventario de tecnologías disponibles geolocalizadas, mientras que por otro lado identificará las brechas energéticas que enfrentan las diferentes localidades (Centros Poblados y/o distritos), principalmente las más vulnerables. Con ello contribuirá a la planificación energética que permitirá el conocimiento de la demanda y la oferta tecnológica Ad-Hoc.

- Para el logro del acceso universal a la energía se requiere esta herramienta de gestión, ya que el Mapa Energético centraliza la información para mejorar la eficiencia y transparencia de las intervenciones públicas y privadas destinadas a mejorar las condiciones de vida de la población más vulnerable.

- El acceso universal a la energía permitirá que la población pueda atender sus necesidades básicas humanas, el crecimiento de sus actividades económico-productivas y el mejoramiento de su calidad de vida, iniciando un proceso de transformación conocido como “Escalera energética”.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- BOARDMAN, H. (1991). Fuel poverty: from cold homes to affordable warmth. Belhaven Press.
- CÉSPEDES & GUABLOCHE (2002). Heterogeneidad de la pobreza rural: Una aplicación del modelo “ordered data”. Banco Central de Reserva del Perú. Revista Estudios Económicos, Vol. 8, pag. 213-235.
- FISE (2014). Propuesta metodológica para el logro del Acceso Universal a la Energía en el Perú. Fondo de Inclusión Social Energético. Disponible en: http://www.fise.gob.pe/pags/PublicacionesFISE/PM_Logro_Acceso_Universal_Energia_Peru.pdf
- FMAM (2010). Ejecución del Programa Estratégico de Poznan para la Transferencia de Tecnología. Fondo para el Medio Ambiente Mundial.
- RAMÍREZ, Eliana (2006). Estudio sobre la educación para la población rural en el Perú. PROYECTO – FAO – UNESCO – DGCS ITALIA – CIDE – REDUC.
- TRIVELLI, Carolina; YANCARI, Johanna & DE LOS RÍOS, Carlos (2009). Crisis y pobreza rural en América Latina. Documento de Trabajo N° 37. Programa Dinámicas Territoriales Rurales. RIMISP. Chile.
- WEF (2010). The Global Competitiveness Report 2010-2011. Relaciones Intersectoriales Público Privadas en Gobiernos Subnacionales (RIPPGS). World Economic Forum.
- YANCARI, Johanna (2009). Crisis y pobreza rural en América Latina: el caso de Perú. Documento de Trabajo N° 41. Programa Dinámicas Territoriales Rurales. RIMISP, Santiago, Chile.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería del Perú

Proyecto FISE

Mapa Energético: Herramienta de gestión para el acceso universal a la energía

Los documentos de trabajo del Proyecto FISE buscan aportar en la discusión respecto a las soluciones para contribuir a la política del acceso universal a la energía. El Osinergmin no se identifica, necesariamente, ni se hace responsable de las opiniones vertidas en el presente documento. Las ideas expuestas pertenecen a sus autores y no implican necesariamente una posición institucional del Osinergmin. La información contenida en el presente documento se considera proveniente de fuentes confiables, pero el Osinergmin no garantiza su completitud ni su exactitud. Las opiniones y estimaciones representan el juicio de los autores dada la información disponible y están sujetos a modificaciones sin previo aviso.

Autores:
Ing. Víctor Murillo Huamán: Jefe del Proyecto FISE
Ing. Erick García Portugal: Jefe de División de Proyectos y Estudios del Proyecto FISE
Ing. David Carcausto Rossel: Especialista Técnico en Energía

Apoyo en la elaboración del documento:
Ing. David Daniel Humpire Mojonero
Lic. María Corina Manrique Villegas

Citar el documento como: Murillo, V.; García, E. y Carcausto, D. (2015). Mapa Energético: Herramienta de gestión para el acceso universal a la energía. Proyecto FISE - Osinergmin, Perú.

Primera Versión

Osinergmin - Proyecto FISE
Bernardo Monteagudo 222, Magdalena del Mar, Lima 17
Teléfono: 219 3400, Anexo: 1067
Edición: Proyecto FISE

Copyright © Osinergmin-Proyecto FISE -2015