5-5-2017

DIRECCIÓN FONDO SOCIAL DE DESARROLLO Y ELECTRICACIÓN RURAL

Empresa Nacional de energía electrica

PROYECTO SISTEMAS AISLADOS EN HONDURAS

ACCESO A COMUNIDADES RURALES EN EL SUR DEL PAIS

1. **INTRODUCCIÓN**

El 20 de febrero de 1957, el Gobierno de la República de Honduras crea la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) por medio del Decreto Ley No. 48, como un organismo autónomo responsable de la producción, comercialización, transmisión y distribución de energía eléctrica en Honduras. El Decreto 158-94 emitido y publicado en el diario oficial La Gaceta en noviembre de 1994, crea la Ley Marco del Subsector Eléctrico (Ley Marco), ley que reforma el subsector eléctrico al permitir la generación privada y establecer la venta de los sistemas de distribución, así como una nueva forma de regulación en el sector energía. A partir de entonces se supone una nueva etapa en el proceso de ampliar la cobertura eléctrica a las comunidades y zonas marginales de las ciudades principales de Honduras.

Con el propósito de promover el desarrollo de la electrificación rural de Honduras, la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) ha sido la encargada de administrar el Fondo Social de Desarrollo Eléctrico (FOSODE), creado por la Ley Marco de 1994 reformado según el Decreto 89-98 de octubre de 1998 y dirigido a financiar los estudios y las obras de electrificación, en especial las de interés social.

En el 2014, la Ley General de la Industria Eléctrica en su artículo 24 eleva a FOSODE a figura de Dirección. A este Fondo se asignan Lps. 15 Millones anuales por parte del Gobierno Central; y el 1% de la factura anual por la venta de energía que la ENEE efectúe al usuario final y que no sea menor de Lps.15 Millones. Adicionalmente, se ha establecido que el Fondo se financiará con los cánones que carguen las municipalidades a las empresas distribuidoras, las que serán destinadas exclusivamente para proyectos de electrificación de las áreas de menor desarrollo en sus respectivas áreas de influencia.

Es así que la ENEE, con el total respaldo del Gobierno de la República emprendió un Programa Nacional de Electrificación Social en varias etapas, con varias fuentes de financiamiento; se obtuvo recursos de organismos financieros como el BCIE y de países amigos como Japón, Noruega, Corea y México. Por otro lado, la ENEE ha logrado un convenio con el Fondo Cafetero Nacional (FCN) para la electrificación de zonas cafetaleras de nuestro país. Con la participación de las comunidades solicitantes se ha ejecutado proyectos mediante el financiamiento mixto.

ENEE, con financiamientos externos (Japón y Corea) o internos (Gubernamentales y del FCN), ha aportado los materiales eléctricos necesarios y las comunidades aportan los productos de madera y mano de obra calificada y no calificada, obteniendo así un mayor rendimiento de los fondos y una participación activa y efectiva de los beneficiarios de los proyectos.

Con la creación del FOSODE la demanda de electrificación por las comunidades sin electrificar creció de manera considerable, las cuales a través de solicitudes expresan su deseo de conectarse a la red eléctrica. Desde su creación, esta oficina ha venido respondiendo a tales solicitudes, financiando y supervisando la ejecución de obras de electrificación rural, con fondos del Gobierno y de otras fuentes de financiamiento internas y externas, con un promedio aproximado de 10 M$ por año.

Hasta la fecha, este esfuerzo ha permitido la electrificación de 2, 235 comunidades rurales del país. A pesar de este esfuerzo, la tasa global de acceso al servicio eléctrico en el territorio nacional, estimada al 60 % a diciembre del año 2002, sigue siendo una de las más bajas en la región Centroamericana.

En las áreas rurales, estimaciones de la ENEE (año 2002) indican que la tasa de acceso es de sólo 31.4 %, con una fuerte desigualdad regional. Al responder a las solicitudes de electrificación de las comunidades, la Oficina de Electrificación Social (OES-FOSODE) y las autoridades de la ENEE, han reconocido las ventajas potenciales de contar con modalidades que expresan orientaciones y prioridades para alcanzar objetivos realistas a mediano y largo plazo en cuanto a la cobertura del servicio eléctrico en las áreas rurales.

Al responder a las solicitudes de electrificación de las comunidades, la OES-FOSODE y las autoridades de la ENEE, han reconocido las ventajas potenciales de contar con modalidades de operación proactivas y no reactivas. Es decir, que no solo se reciba, se evalúe y se jerarquice las solicitudes, sino que este proceso sea el resultado de una planificación. Esto podría resultar en un Plan Nacional de Electrificación con objetivos realistas a medio y largo plazo en cuanto a la cobertura del servicio eléctrico, que dé los costos correspondientes de las obras y que exprese orientaciones y prioridades para alcanzar dichos objetivos.

1. **ANTECEDENTES**

Es preocupación del gobierno asegurar un adecuado abastecimiento de energía a precios razonables como base para el desarrollo económico y social de todas las regiones del país y todos los grupos de población. Esto es aplicable en particular a las formas modernas de energía, sobre todo la electricidad. Pero en las regiones menos favorecidas del país, la pobreza crea un círculo vicioso. Por el bajo poder adquisitivo de sus poblaciones, esas regiones presentan poco interés comercial para los proveedores de bienes y servicios. Esto, a su vez, incide negativamente sobre la productividad y la calidad de vida, sobre la educación y la salud de la población de esas zonas.

Para romper ese círculo vicioso, es responsabilidad del Estado fomentar condiciones que favorezcan el aprovisionamiento confiable de formas modernas de energía a todos.

El Gobierno en 1994 emprendió un proceso de reforma de sector eléctrico orientado a ceder parte de las actividades productivas a la empresa privada, reservando para el Estado una limitada participación empresarial un fuerte papel en la formulación de políticas y la regulación. A esta primera reforma han seguido otras iniciativas que buscan una participación más amplia del sector privado, a pesar de esto, es indudable que el Estado también tendrá un rol determinante en la ampliación de la cobertura del servicio eléctrico. Tanto en la reforma de 1994, como en las propuestas posteriores, se ha establecido la existencia de un Fondo de Electrificación, actualmente administrado por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica, mediante la Oficina de Electrificación Social (OES-FOSODE), para apoyar la electrificación tanto en las zonas rurales como en las áreas marginales de las zonas urbanas, ofreciendo incentivos financieros así como servicios de promoción e información.

Esta estrategia de electrificación social no está concebida de forma aislada, y forma parte integral de una estrategia de reducción de la pobreza, de desarrollo rural, y de promoción de la equidad interregional. Las acciones de electrificación se realizarán de manera coordinada con la satisfacción de otras necesidades básicas y según prioridades definidas con la participación de las poblaciones beneficiarias, y los mecanismos creados por el Estado dentro de la Estrategia de Reducción a la Pobreza (ERP).

Bajo la estructura funcional de la Dirección del Fondo Social de Electrificación FOSODE, que cuenta con un presupuesto anual de L. 15 Millones de asignación directa por parte del Congreso Nacional más el 1% de la facturación de la empresa distribuidora (cerca de U.S. $ 9.5 millones de dólares) para la electrificación rural del País, se plantea, considerando la Responsabilidad Social Empresarial de la ENEE, la ejecución de un Componente (con un presupuesto de U.S. $ 7.3 Millones de dólares) denominado:

**PROGRAMA DE ACCESO UNIVERSAL A LA ENERGÍA**: Bajo el eslogan “Caminando con energía hacia el desarrollo social de Honduras”, el programa consiste en la ejecución de proyectos de electrificación mediante tecnología renovable (solar y eólico) para ampliar la cobertura y acceso del servicio de energía eléctrica a comunidades rurales de escasos recursos con sistemas aislados de electrificación.

Se presentan 3 Sub Componentes:

1. *Isla Verde*:

Incorporación de 0.75 MW de energía solar en la Isla de Guanaja. Presupuesto estimado U.S. $ 3.1 Millones de dólares, para beneficiar a 6,749 habitantes, mejorando las condiciones de vida de la población brindando mayor accesibilidad a la energía eléctrica a un costo más bajo, fomentando futuras inversiones y el desarrollo de microempresas en el área.

1. *Sistemas Aislados en Brus Laguna*:

Incorporación de 0.60 MW de energía fotovoltaica al municipio de Brus Laguna. Presupuesto estimado U.S. $ 2.9 Millones de dólares beneficiando a más de 6,000 habitantes.

1. *Acceso a Comunidades Rurales en el Sur del País*:

Se han identificado 790 comunidades en todo el País que demandan acceso al servicio de energía eléctrica, estas comunidades consisten en 36,108 viviendas con una población aproximada de 180,540 personas por medio de este proyecto se beneficiaran comunidades que vivan en condiciones de extrema pobreza, estén ubicados en el corredor seco del país y a los cuales la red de distribución de la ENEE no llegara en los próximos 5 años, se destinara un estimado de U.S. $ 500,000 dólares para comunidades ubicadas en el departamento Choluteca en los municipios de; Concepción de María (375 viviendas con 2,893 habitantes) y El Corpus (375 viviendas con 2,893 habitantes).

El objetivo final del programa es ver realizada la profunda transformación que la electrificación trae a la vida de las familias y comunidades beneficiarias con la extensión de las horas productivas y sociales del día, la llegada de entretenimiento, la provisión de información y educación mediante la radio y la televisión, la mejora de las condiciones de trabajo y de la productividad mediante los equipos y aparatos eléctricos, la contribución a la creación de empleo, el aumento del sentimiento de seguridad con la iluminación de las calles, y el desarrollo de la capacidad humana al facilitar la provisión de servicios de educación, salud y otros. Pero quizás lo más importante, es el cambio de actitud que traen las perspectivas de progreso y la esperanza de un futuro mejor a las poblaciones beneficiadas.

**Sostenibilidad de las Inversiones**:

* Con aseguramiento de capital contraparte de las comunidades.
* Definición de cuotas para asegurar la operación y mantenimiento de los sistemas aislados, pidiendo al gobierno participar mediante programas sociales en el co-financiamiento de la Operación y mantenimiento.
* Acompañamiento de la comunidad en el proceso de levantamiento de información socioeconómica.
* Creación de microempresas comunitarias en los municipios de Concepción de María y El Corpus que se encarguen del mantenimiento y reparación de los sistemas solares.
* Capacitación para la creación de microempresas comunitarias en los municipios de Concepción de María y El Corpus
* Capacitaciones del buen uso del sistema antes, durante y después de la instalación de los paneles solares.
* Incorporación de asociaciones de padres de familia y patronatos en el proceso de instalación de paneles solares en escuelas y centros de salud.
* Se identificarán y beneficiarán comunidades en donde la cobertura de expansión de la ENEE no llegara en un mínimo de 5 años.

**Equidad de Género:**

A partir del 2014 la Iniciativa de Energía Sostenible para Todos de las Naciones Unidas (SE4ALL) se centrará en el nexo de género y de la energía. Según Rachel Kyte, la CEO de SE4ALL, “la transición energética que estamos iniciando y el reto de responder al cambio climático necesita toda nuestra inteligencia e ingenio colectivo si queremos tener éxito. Las mujeres – consumidoras, cabeza de familia, profesional, pensionado, votantes, inversoras y representantes políticas – son parte crítica de la diversidad de perspectivas que necesitamos en la mesa para tomar decisiones inteligentes de largo plazo. Con las mujeres en la sala, en la mesa, vamos a tomar decisiones diferentes. Necesitamos decisiones diferentes”. (Fuente: <http://blogs.iadb.org/energia_es/2016/03/30/puede-la-energia-sostenible-hacer-las-ciudades-mas-seguras-para-las-mujeres/>)

Honduras cuenta con una población distribuida aproximadamente en 49% hombres y 51% mujeres, evidenciando en las zonas rurales una incidencia elevada del matriarcado en los hogares de escasos recursos.

Mediante participación de las comunidades, se buscaría desarrollar una metodología en donde se potenciaría la participación tanto de hombres y mujeres en la fuerza laboral y capacitaciones en manejo de recursos financieros para el aseguramiento de los proyectos.

**Balance dentro y fuera de la Red:**

La Dirección del Fondo Social de Electrificación FOSODE, es una plataforma ideal para desarrollar estos proyectos, ya que cuenta con un presupuesto anual de L. 15 Millones de asignación directa por parte del Congreso Nacional más el 1% de la facturación de la empresa distribuidora (cerca de U.S. $ 9.5 millones de dólares) para la electrificación rural del País conectándolos dentro de la red; por lo que contar con una inyección de capital para proyectos fuera de la red (aislados) es un complemento perfecto.

**Participación de Sector Privado:**

Si bien es cierto, las municipalidades jugaran un papel importante junto con los grupos sociales organizados (Mancomunidades, Juntas de agua, grupos indígenas, guías de familia, patronatos y comités pro luz, etc.) para la identificación de las comunidades potencialmente beneficiadas del programa;

La implementación de un programa como el planteado, impulsara entre otros la estimulación de 3 sub sectores productivos:

* Empresas distribuidoras de equipos solares en zonas rurales
* Empresas proveedoras de microcréditos privados o públicas con el programa banca solidaria para el aseguramiento de la contraparte local siendo FOSODE el que determinará la mejor oferta crediticia para el beneficio de las comunidades
* Empresas o Profesionales para la ejecución de las obras

1. **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Se han identificado 790 comunidades en todo el País que demandan acceso al servicio de energía eléctrica, estas comunidades consisten en 36,108 viviendas con una población aproximada de 180,540 personas por medio de este proyecto se beneficiaran comunidades que vivan en condiciones de extrema pobreza, estén ubicados en el corredor seco del país y a los cuales la red de distribución de la ENEE no llegara en los próximos 5 años, se destinará un estimado de U.S. $ 500,000 dólares para comunidades ubicadas en el departamento Choluteca en los municipios de; Concepción de María (375 viviendas con 2,893 habitantes) y El Corpus (375 viviendas con 2,893 habitantes).

La Dirección de FOSODE de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica, gestiona fondos de donación con instituciones y países amigos, para desarrollar proyectos de Energía Renovable Solar Fotovoltaica, con el fin de cubrir el déficit de cobertura de Energía Eléctrica existente en el país, para proveer del servicio a las comunidades que se encuentran en condiciones de pobreza y extrema pobreza aisladas del Sistema interconectado Nacional (SIN).

Las comunidades son habitadas por trabajadores que desarrollan actividades productivas en pequeña escala como: Café, granos básicos, algunas hortalizas y ganadería, además cuentan con niveles organizativos como: juntas de agua, cajas rurales y sociedad de Padres de Familias los cuales se han involucrado directamente en los procesos de protección y mejoramiento de los ecosistemas.

Entre los años 2011 al 2013, la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), con el apoyo de la Cooperación Alemana GIZ, y un aporte de la comunidad, iluminó 300 viviendas en condiciones de pobreza ubicadas alrededor de la Represa El Cajón y en el Municipio de Maraita, Francisco Morazán.

Consiste, en dotar de una fuente alternativa de energía eléctrica capaz de cubrir la demanda insatisfecha de 690 familias de extrema pobreza, que la componen 3,450 personas de escasos recursos económicos y que, por razones de falta de medios de comunicación como carreteras, caminos de acceso y lo irregular de su vía, los Sistemas Solares Fotovoltaicos han demostrado ser una buena opción rápida y efectiva.

El ejecutor del proyecto será la Empresa Nacional de Energía Eléctrica, **suscribirá convenio de cooperación con las Alcaldías del Departamento de Choluteca,** en el cual se definirán los compromisos, responsabilidades y obligaciones de las partes, incluyendo entre estas las actividades **encaminadas a la operación, mantenimiento y sostenibilidad de la inversión realizadas en los sistemas fotovoltaicos instalados.**

Como parte de la pre-inversión del proyecto, y para asegurar que las comunidades beneficiadas requieren de este servicio, se realizará un diagnóstico mediante una encuesta con los beneficiarios para socializar la instalación de los sistemas solares y conocer las condiciones socio económicas de cada uno de ellos, programar un plan de capacitaciones por los primeros tres años, para el buen uso de los sistemas eléctricos; terminado este proceso y llenado los requisitos de aprobación del financiamiento de la donación, se procede a la instalación de los sistemas solares en cada una de las viviendas beneficiadas.

Por su cercanía con el Ecuador, Honduras se encuentra dentro de la zona con mayor recepción de luz solar en el continente Americano (el país está ubicado entre las latitudes de ± 35° respecto al Ecuador, zona del planeta conocida como “Cinturón Solar” o “Sunbelt”), y ya que el sol constituye la fuente necesaria para la generación de esta energía eléctrica, resulta idóneo su utilización. A pesar de esto, la energía renovable en el país apenas despierta de varias décadas de estancamiento. Honduras está ubicada entre las latitudes de ± 35° respecto al Ecuador, zona del planeta conocida como “Cinturón Solar” o “Sunbelt”.

Según un estudio de la Asociación Europea de la Industria Solar Fotovoltaica (EPIA), “la energía solar fotovoltaica presenta un potencial competitivo único en los países del “Sunbelt”, caracterizados por unos elevados niveles de radiación solar y, a menudo, altos precios en las tarifas eléctricas”. La EPIA advierte que “a pesar de sus excepcionalmente elevados niveles de radiación solar, hoy en día estos países representan únicamente el 9 por ciento de la capacidad solar fotovoltaica instalada en el ámbito mundial, lo que demuestra claramente que el potencial del “Sunbelt” está aún por explotar en su Totalidad”.

En Honduras, Choluteca y Valle son las zonas de mayor potencial para la generación eléctrica en grandes centrales, a partir de la energía solar y las más interesantes para proyectos energéticos de este tipo. Una investigación revela que todo el año, se registra un  promedio diario anual máximo de 8.4 horas de sol en estos sectores. El ejecutor del proyecto será la Dirección de FOSODE para lo cual suscribirá convenio de cooperación con las Alcaldías del Departamento de Choluteca, Lempira e Intibucá donde definirán los compromisos, responsabilidades y obligaciones de las partes, incluyendo las actividades encaminadas a la operación, mantenimiento y sostenibilidad de la inversión realizadas en los sistemas fotovoltaicos instalados.

Como parte de la pre-inversión del proyecto, y para asegurar que las comunidades beneficiadas requieren de este servicio, se realizará un diagnóstico mediante una encuesta con los beneficiarios para socializar la instalación de los sistemas solares y conocer las condiciones socio económicas de cada uno de ellos, programar un plan de capacitaciones por los primeros tres años, para el buen uso de los sistemas eléctricos.

Los Aspectos de ejecución del proyecto consisten en:

* Levantamiento de una línea base con los beneficiarios en las comunidades seleccionadas.
* Socialización del proyecto con las municipalidades.
* Firmar un convenio de cumplimiento de tareas con las Municipalidades/ FOSODE, para asegurar la sostenibilidad del proyecto.
* Programar e implementar Plan de Capacitaciones para garantizar el buen uso de los sistemas solares.
* Se cumplirá con las leyes de medioambiente existentes en el país.

La ENEE es un organismo autónomo responsable de la generación, transmisión y ampliación de la red de energía eléctrica en Honduras. Cuenta con la capacidad sectorial y la experiencia necesaria para la ejecución de proyectos de energía eléctrica.

El proyecto consta de varias etapas en el financiamiento:

* Costos de Compra e Instalación de paneles solares
* El aporte de las Municipalidades.
* Entrenamiento para garantizar el buen uso de los sistemas solares.
* Supervisión y seguimiento para garantizar su sostenibilidad en el tiempo.

1. **ALCANCES DEL PROYECTO**

* Promover el desarrollo socioeconómico de las comunidades rurales.
* Promover la conservación del medio ambiente.
* Promover la igualdad de género.
* Generación de mano de obra.
* Aumentar la cobertura a nivel nacional.

1. **COMPROMISO DE LAS MUNICIPALIDADES Y LA ENEE**

* La municipalidad aportará la mano de obra (Contrapartida), en el levantamiento de la información socioeconómico de los beneficiarios de las comunidades.
* La municipalidad aportará la mano de obra no calificada (Contrapartida).
* FOSODE acompañara en el levantamiento de la información en el campo.
* En la pre inversión se presentarán las actas de compromiso de la municipalidad.

1. **LOCALIZACIÓN**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Departamento | Municipio | Aldeas, Caseríos, etc. | Número de viviendas | Población beneficiada\* |
| Choluteca | El Corpus | Guasaule, Bijagual, La Vainilla | 375 | 2,893 |
| Choluteca | Concepción de María | Plomosa, Peñón 1 y 2, Ceibitas | 375 | 2,893 |
| Total | |  | **750** | **5,786** |

1. **DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO**

Estructura de un sistema solar fotovoltaico para una vivienda básico de 65 watts, batería de 12 voltios y controlador 12/24, inversor 450 watts para cuatro focos LED de 5 watts (4.5 horas para iluminación) y televisor a colores (2.5 horas), DVD y un toma corriente para cargar un teléfono y grabadora.

1. ***Módulos o paneles fotovoltaicos***

Son los que reciben las radiaciones solares y las convierten en una corriente eléctrica continua.

1. ***Regulador de carga***

Regula el paso de la electricidad de los módulos a los puntos de consumo o la batería, garantizando una larga vida útil para la misma. Se debe tener en cuenta que en las instalaciones solares fotovoltaicas, las baterías están sometidas a ciclos de carga y descarga constantes, por lo que sufren mucho si la regularización no es buena. El regulador controla la tensión (V) y la corriente (I). Nos da también las siguientes informaciones: indicación de batería en proceso de carga, indicación de batería cargada totalmente, y protección contra carga excesiva. Tiene también sensores de temperatura para que la carga se desarrolle correctamente.

1. ***Baterías Solares***

Acumula la energía que se recibe y la guarda, están sometidas a continuos ciclos de carga y descarga.

1. ***Inversor***

Sirve para transformar la corriente continua (12 V, por ejemplo) recibida de los paneles, en corriente alterna (230 V). Hay que tener en cuenta que la mayoría de los aparatos modernos (televisores, ordenadores, hornos microondas, etc.) funcionan con corriente alterna. Estos inversores deben llevar protección contra descarga del sistema, exceso de temperatura, batería baja e inversión de polaridad.

1. **PRESUPUESTO DEL PROYECTO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Descripción** | **Cantidad** | **Costo Total** |
| Módulo de 65 watts, 12 volt DC | 500 | $ 434,091.57 |
| Inversor de 450 watts, 12 volt | 500 |
| Controlador de 5 AMP 12/24 | 500 |
| Luces de DC12 volt LED de 5 watts | 2000 |
| Batería de 12volt, 105 AMP acido-plomo | 500 |
| Materiales transporte mano de obra e instalación proyecto llave en mano. | 500 |
|  | **Presupuesto del proyecto** | **$ 434,091.57** |
|  | **ISV** | **$ 54,261.44** |
|  | **Costo total** | **$ 488,353.01** |

**¨\*Costo estimado según cotizaciones a la fecha**

1. **ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS**

Con la instalación de los sistemas solares en cada vivienda, se espera mejorar el Índice de Desarrollo Humano que según los parámetros del PNUD se encuentran entre, 400 el más bajo y 800 el más alto, con lo que se mide el grado de desarrollo de los pueblos en: Educación, Salud, Ingreso Per cápita, Promedio de Vida; en Honduras el índice más alto lo tiene el Departamento de Francisco Morazán y El Departamento de Choluteca tiene un índice de 0.627 siendo este uno de los más bajos del país.

1. **ASPECTOS AMBIENTALES**

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se generarán por el proyecto se consideró las actividades de mayor relevancia que se presentan en la generación de energía eléctrica solar, siendo estas las siguientes:

1. ***Clima***

La generación de energía eléctrica directamente a partir de la luz solar no requiere ningún tipo de combustión, por lo que no se produce polución térmica ni emisiones de CO2 que afecten negativamente al calentamiento global.

1. ***Geología***

Las células fotovoltaicas se fabrican con silicio, elemento obtenido de la arena, muy abundante en la Naturaleza y del que no se requieren cantidades significativas. Por lo tanto, en la fabricación de los paneles fotovoltaicos no se producen alteraciones en las características litológicas, topográficas o estructurales del terreno.

1. ***Suelo***

Al no producirse ni contaminantes, ni vertidos, ni movimientos de tierra, la incidencia sobre las características físico-químicas del suelo o su erosionabilidad es nula. El suelo necesario para instalar un sistema fotovoltaico de dimensión media, no representa una cantidad significativa como para producir un grave impacto. Además, en gran parte de los casos, se pueden integrar en los tejados de las viviendas.

1. ***Aguas superficiales y subterráneas***

No se produce alteración de los acuíferos o de las aguas superficiales ni por consumo, ni por contaminación por residuos o vertidos.

1. ***Flora y fauna***

La repercusión sobre la vegetación es nula, y, al eliminarse los tendidos eléctricos, se evitan los posibles efectos perjudiciales para las aves.

1. ***Ruidos***

El sistema fotovoltaico es absolutamente silencioso, lo que representa una clara ventaja frente a los generadores de motor en viviendas aisladas.

1. ***Medio social***

La energía solar fotovoltaica, al igual que otras energías renovables, constituye, frente a los combustibles fósiles, una fuente inagotable, contribuye al autoabastecimiento energético y es menos perjudicial para el medio ambiente, evitando los efectos de su uso directo (contaminación atmosférica, residuos, etc.) y los derivados de su generación (excavaciones, minas, canteras, etc.).

Las comunidades beneficiadas se iluminan con gas kerosene, y con leña que cortan a diario en los bosques de la zona, contribuyendo con esta práctica a la destrucción del bosque y a destruir el ecosistema dañando la fauna y las condiciones de vida de los humanos, no hay prácticas de conservación del medio ambiente para lo que se solicitará un aporte social de los beneficiarios encaminado a la práctica de conservación del medio ambiente.

1. **EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y RIESGOS MEDIOAMBIENTALES**

Desde el punto de vista de los impactos medioambientales, las tecnologías fotovoltaicas ofrecen más beneficios que afectaciones, pues conllevan una reducción gradual del consumo de recursos agotables, así como de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera; sin embargo, ninguna tecnología es totalmente inocua, siendo necesaria su evaluación para cumplir lo establecido en el marco regulatorio del proceso inversionista, y la consiguiente obtención de la Licencia Ambiental.

El aprovechamiento fotoeléctrico de la energía solar requiere valorar las afectaciones ambientales provocadas por la introducción de dicha tecnología. En el paisaje ello se detecta de inmediato, debido a que las infraestructuras que se implantan van a producir una modificación paisajística. En realidad, en lo concerniente al medio ambiente las tecnologías fotovoltaicas son de las más benignas; no obstante, se deben identificar aquellas acciones que incidirán directamente sobre las variables ambientales, y de esta manera realizar los análisis para adoptar las medidas necesarias que mitiguen aún más sus efectos. El resultado irá dirigido a armonizar las variables y hacer más sostenible la inversión.

En las instalaciones que se ubican a campo abierto, durante la fase de construcción es necesario realizar el desbroce y limpieza de la superficie de la instalación, construcción de obras civiles necesarias para la infraestructura, así como para la cimentación estructural de los paneles. De manera general, se considera que los impactos en este tipo de instalaciones, en la fase de obra son mínimos y poco significativos. Ya durante la etapa de funcionamiento y operación de la central fotovoltaica, se producen otros impactos como son: la ocupación permanente del suelo por un espacio de 25 años como mínimo; impacto sobre la variable paisajística provocado por una superficie cubierta por las placas solares; y contaminación lumínica debido a la reflexión de la luz solar en los cristales que cubren los dispositivos.

A diferencia de los sistemas tradicionales de energía, el equipamiento fotovoltaico puede armonizarse razonablemente con los atributos naturales del paisaje. Su impacto puede manejarse de manera controlada en sitios o locales específicos, y su explotación no suele generar impactos irreversibles en la perspectiva medioambiental. Además, es importante asumir que sus ventajas económicas y la mejora de calidad de vida que representan, justifican su aplicación. Los riesgos asociados a las condiciones ambientales pueden tener múltiples causas, entre ellas las condiciones locales de la humedad y la contaminación ambiental del sitio seleccionado para ubicar la instalación.

La alta humedad relativa del ambiente y la composición química del aire y del agua que entran en contacto con el metal, así como su exposición por tiempos prolongados a esos elementos, pueden desencadenar procesos acelerados de corrosión de las estructuras metálicas. A excepción del panel, los demás componentes del sistema deben estar protegidos contra la lluvia, el polvo, la radiación y la humedad. Estos factores tienden a provocar corrosión, bajo rendimiento energético y deterioro, que pueden evitarse con medidas sencillas y puntuales.

Estos riesgos, al igual que los anteriores, deben ser tenidos en cuenta desde la etapa de pre inversión, previendo y aplicando las medidas encaminadas a su reducción o erradicación. Del total de los materiales que conforman una central fotovoltaica conectada a la red, más de 60% son metálicos, y en dependencia de su composición (ferrosa y no ferrosa) pueden ofrecer más o menos resistencia a la corrosión.

La humedad relativa del aire y del suelo también debe ser evaluada, principalmente la de la tierra, que puede acelerar procesos de corrosión de las estructuras metálicas y afectar la estabilidad estructural de la instalación. Existen sitios que de forma puntual presentan alteraciones de la humedad en el suelo debido a la cercanía de embalses, ríos, decantaciones, canales, cuencas hídricas superficiales, salideros en conductoras, zonas bajas y otras causas. Esto también debe ser valorado y controlado.

**ANEXOS**

***Ubicación geográfica Isla Tomasón, Marcovia, Choluteca***

****

***Ubicación geográfica Concepción de María, Choluteca***



***Ubicación geográfica El Corpus, Choluteca***

******