



PROPUESTA DE CERTIFICACIÓN Y FINANCIAMIENTO

PROYECTO DE ENERGÍA SOLAR “OREJANA” EN EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA

Modificada: 1º de junio de 2017

PROPUESTA DE CERTIFICACIÓN Y FINANCIAMIENTO

PROYECTO DE ENERGÍA SOLAR “OREJANA” EN EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	2
1. ELEGIBILIDAD	3
2. CRITERIOS DE CERTIFICACIÓN	
2.1 Criterios técnicos	
2.1.1. Descripción del proyecto.....	4
2.1.2. Factibilidad técnica.....	11
2.1.3. Requisitos en materia de propiedad y derechos de vía.....	13
2.1.4. Administración y operación.....	14
2.2 Criterios ambientales	
2.2.1. Cumplimiento con leyes y reglamentos aplicables en materia ambiental.....	15
2.2.2. Efectos/Impactos ambientales.....	17
2.3 Criterios financieros.....	20
3. ACCESO PÚBLICO A LA INFORMACIÓN	
3.1 Consulta pública.....	21
3.2 Actividades de difusión.....	21

RESUMEN EJECUTIVO

PROYECTO DE ENERGÍA SOLAR "OREJANA" EN EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA

- Proyecto:** El proyecto consiste en el diseño, la construcción y la operación de un parque de energía solar de 158 MWcd de capacidad, ubicado en el municipio de Hermosillo, Sonora (el "Proyecto").¹ La energía y los Certificados de Energía Limpia (los CEL) generados por el Proyecto serán adquiridos por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), en virtud de contratos de compraventa de energía a largo plazo (PPA, por sus siglas en inglés), celebrados con la compañía de propósito específico constituida para llevar a cabo el Proyecto.
- Objetivo:** El Proyecto incrementará la capacidad instalada de energía generada a partir de fuentes renovables, lo que reducirá la proporción de demanda de energía de producción convencional basada en combustibles fósiles y contribuirá a evitar emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes derivados de la generación de energía basada en hidrocarburos.
- Resultados previstos:** Los resultados ambientales que se prevé obtener de la instalación de 122.2 MWca de capacidad para la generación de energía renovable son:
- a) Generar un promedio de 353.5 gigawatt-horas (GWh) por año de electricidad durante 20 años de operación;² y
 - b) Evitar la emisión de aproximadamente 163,808 toneladas métricas/año de dióxido de carbono (CO₂), 0.707 toneladas métricas/año de dióxido de azufre (SO₂) y 571 toneladas métricas/año de óxidos de nitrógeno (NOx).³
- Promotor:** Zuma Energía, S.A. de C.V.
- Acreditado:** Fistera Energy Orejana, S.R.L. de C.V.

¹ MWcd significa megawatts en corriente directa y MWca significa megawatts en corriente alterna.

² Información proporcionada por el Promotor.

³ Los cálculos de CO₂, SO₂ y NOx que realizó la COCEF reflejan la potencial prevención de emisiones debido a la generación de energía solar equivalente a una producción de 353.5 GWh/año de electricidad a partir de gas natural. Los factores de emisión utilizados para estos cálculos fueron tomados de una central de ciclo combinado ubicada cercana al sitio del Proyecto.

PROPUESTA DE CERTIFICACIÓN Y FINANCIAMIENTO

PROYECTO DE ENERGÍA SOLAR “OREJANA” EN EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO, SONORA

1. ELEGIBILIDAD

Tipo de proyecto

El Proyecto pertenece al sector de energía limpia y eficiente.

Ubicación del proyecto

El Proyecto se ubica en el municipio de Hermosillo, Sonora, aproximadamente a 246 km al suroeste de la frontera entre México y Estados Unidos.

Promotor del proyecto y autoridad legal

El promotor del sector privado es Zuma Energía, S.A. de C.V., (“Zuma Energía” o el “Promotor”), quien utilizará una empresa de propósito específico denominada Fistera Energy Orejana S.R.L. de C.V. (la “Empresa del Proyecto” o el “Acreditado”) para llevar a cabo el Proyecto y contraer deuda para tal motivo. La Empresa del Proyecto se constituyó en México en 2016. Su contacto y representante es Adrián Katsew Corenstein.

El comprador del producto del Proyecto es la Comisión Federal de Electricidad (CFE) por conducto de su filial CFE Suministrador de Servicios Básicos (el “Comprador”). Conforme a la nueva Ley de la Industria Eléctrica, el día 28 de septiembre de 2016, el Proyecto fue seleccionado en la subasta de energía de largo plazo número SLP-1/2016 realizada por el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) en nombre del Gobierno de México.⁴ El Proyecto cuenta con un contrato de compraventa de energía eléctrica, así como con un contrato de compraventa de Certificados de Energía Limpia, ambos entre el Acreditado y el Comprador. Debido a la simetría de los dos contratos, se definen y se tratan como un solo documento (el “Contrato PPA”) en esta propuesta.

⁴ Fuente: CENACE, Acta de fallo de la subasta y asignación de contratos, Subasta de largo plazo SLP-1/2016, publicado el 28 de septiembre de 2016.

2. CRITERIOS DE CERTIFICACIÓN

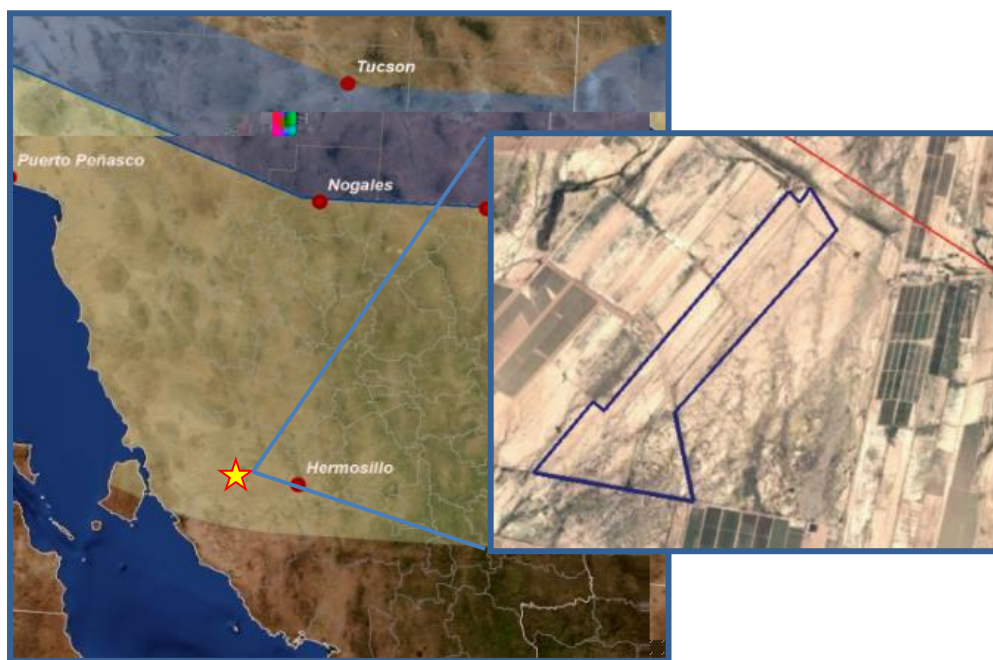
2.1. CRITERIOS TÉCNICOS

2.1.1. Descripción del proyecto

Ubicación geográfica

El sitio del Proyecto se encuentra en el municipio de Hermosillo, Sonora a 75 kilómetros al oeste del área urbana de Hermosillo, en las siguientes coordenadas: 29°10'59.94" latitud norte, 111°43'16.75" longitud oeste. El Proyecto se desarrollará en una superficie de aproximadamente 500 hectáreas. La Figura 1 muestra la ubicación geográfica aproximada del Proyecto.

Figura 1
MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO



Perfil general de la comunidad

Se espera que el Proyecto beneficie al municipio de Hermosillo y su área urbana en el estado de Sonora. Los beneficios del Proyecto incluyen la generación de electricidad equivalente al consumo anual de 47,410 hogares.⁵ La construcción del Proyecto también beneficiará a las comunidades locales con la creación de oportunidades de empleo y recaudación fiscal.

⁵ Estimación basada en un consumo de electricidad per cápita de 2,015 kilowatt-horas (kWh) en 2014, según el Sistema de Información Energética de México (<http://sie.energia.gob.mx/>) y un promedio de 3.7 personas por familia en el estado de Sonora, de acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (<http://www.beta.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=08>).

De acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el año 2015, la población de Sonora era de 2,850,330 habitantes, lo que representa el 2.4% de la población total de México.⁶ Entre los años 2012 y 2015, la tasa de crecimiento demográfico del estado disminuyó del 1.5% al 1.4% anual, cifra similar a la media nacional de 1.4%.⁷ Según la información más reciente del INEGI sobre actividades económicas, el estado de Sonora aportó el 2.9% al producto interno bruto (PIB) de México en 2015.

Hermosillo es la capital del estado de Sonora y colinda con los municipios de Pitiquito, Carbó, San Miguel de Horcasitas, Ures, Mazatán, La Colorada y Guaymas. La población del municipio de Hermosillo era de 884,273 habitantes en 2015. Las principales actividades productivas en Hermosillo pertenecen al sector privado no servicios financieros que emplea al 37.7% de su población económicamente activa, seguido por el comercio (27.8%), la industria manufacturera (21.3%) y el sector de la construcción (7%).⁸

Perfil energético local

En 2014, el marco jurídico que rige el Sistema Eléctrico de México (SEN) pasó por una importante reforma que busca facilitar las inversiones para consolidar las actividades de diversificación, optimizar la infraestructura y atender la creciente demanda de energía eléctrica. Conforme a la nueva Ley de la Industria Eléctrica de México, el Gobierno Federal mantiene el control de las actividades de planeación y la infraestructura de transmisión y distribución a través del CENACE, una dependencia federal descentralizada creada por el Gobierno para operar el SEN. Ahora opera la red eléctrica de México con más de 879,692 km de líneas de transmisión y distribución que anteriormente estaba a cargo de la CFE.⁹ En virtud de la reforma, la CFE se convierte en una empresa productiva del Estado. La Comisión Reguladora de la Energía (CRE), creada para regular la participación de la inversión privada en el sector de la energía y el gas natural, sigue siendo responsable de la expedición de permisos a entidades privadas para la generación de energía y el transporte de gas natural.

Con el fin de promover el uso de energía renovable, el Gobierno de México ha promulgado dos leyes en los últimos cuatro años. En 2015 se promulgó la Ley de Transición Energética para regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de energía limpia y reducción de emisiones contaminantes de la industria eléctrica, y a la vez mantener la competitividad de los sectores productivos. La Ley General de Cambio Climático fue promulgada en 2012 y modificada en 2015. En ambas leyes se especifica, entre otras disposiciones, que la Secretaría de Energía (SENER), en coordinación con la CFE y la CRE, deben aumentar el uso de tecnologías limpias en la generación de energía por lo menos en un 35% para el año 2024.

Desde 1994, México ha tomado medidas para incrementar el uso de tecnologías basadas en combustibles no fósiles para la generación de electricidad. Durante el periodo de 2016 a 2030, la estrategia nacional en México considera un incremento de 35,532 MW en el uso de energía

⁶ Fuente: INEGI, Encuesta intercensal de la población en México
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/encuestas/hogares/especiales/ei2015/>.

⁷ Fuente: *Ibidem*.

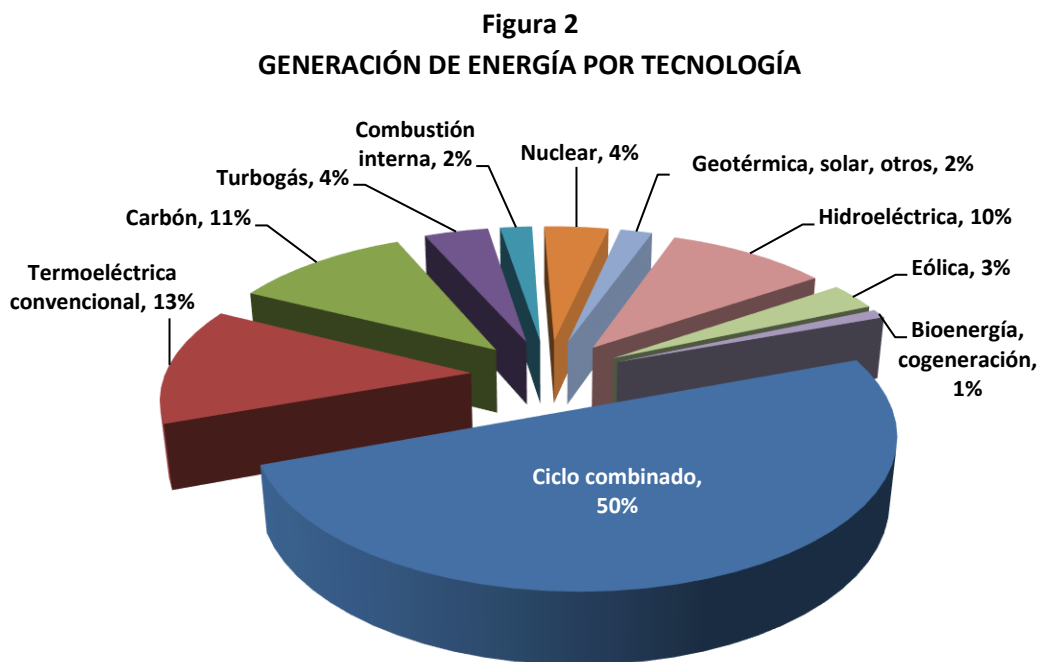
⁸ Fuente: Plan de Desarrollo Municipal (2016-2018).

⁹ Fuente: Secretaría de Energía, Prospectiva del Sector Eléctrico Nacional 2016-2030.

limpia, incluyendo la eólica, solar, geotérmica e hidroeléctrica, entre otras. En el caso de energía solar en particular, en 2012, la CFE comenzó la operación de su primer parque solar con una capacidad de 1 MW en Baja California Sur. En los años subsecuentes se han desarrollado en México ocho proyectos solares adicionales para una capacidad instalada total de 56 MW. El Proyecto responde a las prioridades del sector energético en México.

La cartera energética de México incluye plantas de ciclo combinado, termoeléctricas, geotérmicas, hidroeléctricas, de carbón, fotovoltaicas, eólicas, de turbogás, de combustión interna, de cogeneración y nucleares. De acuerdo con el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2016-2030 (PRODESEN), en 2015, la capacidad total instalada para la generación de electricidad era de 68,044 MW, lo cual representa un incremento de 4.0% con respecto al 2014 (65,452 MW). La generación total de electricidad llegó a 309,553 gigawatt-horas (GWh), lo que representa un incremento de 2.7% en comparación con la electricidad generada en 2014.

En 2015, las centrales eléctricas operadas por la CFE suministraron el 55.2% de la electricidad generada, los productores independientes aportaron el 28.8% y las entidades privadas contribuyeron un 16.0% a través de esquemas de autoabastecimiento, cogeneración, pequeña producción, exportaciones, generación distribuida y sistemas rurales.¹⁰ La Figura 2 muestra la participación de cada tecnología a la generación de energía en México.



Fuente: SENER, PRODESEN 2016-2030

Con fines de planeación, la red eléctrica en México se divide en nueve zonas de control, siete de las cuales están conectadas entre sí y forman el Sistema Interconectado Nacional (SIN). Las dos

¹⁰ Fuente: SENER, PRODESEN, 2018-2030.

zonas restantes son redes de suministro independiente que dan servicio a las áreas de Baja California y Baja California Sur. El Proyecto se ubicará en la Región Noroeste (RNO) de la CFE, que abarca los estados de Sonora y Sinaloa, tal como se muestra en la Figura 3.

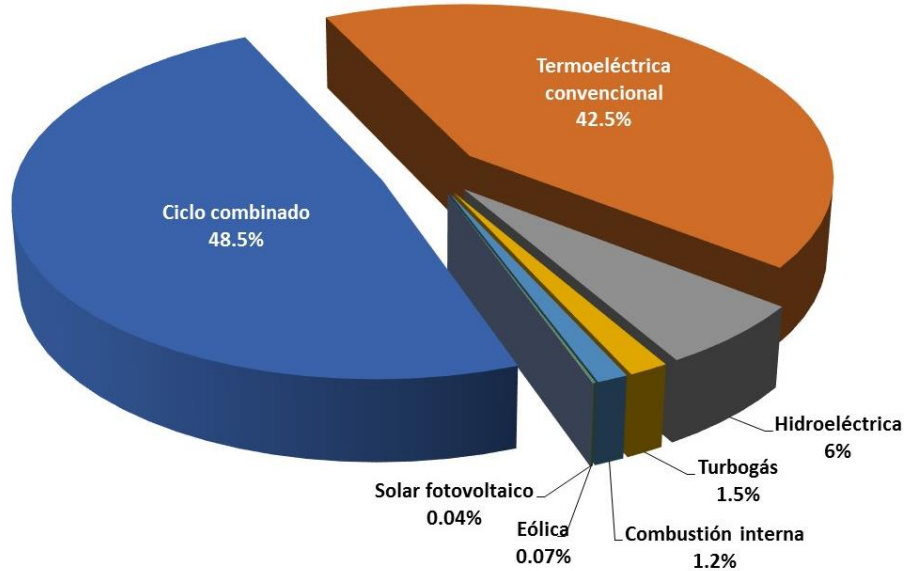
Figura 3
REGIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL



Fuente: SENER, PRODESEN, 2016-2030.

De acuerdo con la SENER, en 2015, Sonora tenía 2,710 MW de capacidad de generación instalada y suministró un total de 13,569 GWh de electricidad. La Figura 4 muestra las tecnologías utilizadas para la generación de energía eléctrica en el estado.

Figura 4
CARTERA DE TECNOLOGÍAS PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA EN SONORA, 2015
 (MW)



Fuente: Información obtenida del PRODESEN 2016-2030.

En el siguiente cuadro se detalla el tipo de tecnologías que se utilizan para la producción de energía eléctrica en el sector público en el estado de Sonora.

Cuadro 1
GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD EN SONORA, 2015

Tecnología	MW	Generación (GWh)	% de generación
Combined cycle	1,315	8,584	79.3%
Conventional thermoelectric	1,153	4,219	18.9%
Hydroelectric	164	705	1.2%
Turbogas	42	0	0.3%
Internal combustion	33	56	0.2%
Wind energy	2	4	0.015%
Photovoltaic	1	1	0.01%
TOTAL	2,710	13,569	100%

Fuente: Se basa en el PRODESEN 2016-2030.

El Proyecto representará cerca del 2.16% de la generación de electricidad en Sonora.

En 2015, la SENER publicó las primeras reglas y un conjunto de manuales que describen los principios de diseño y operación del Mercado Mayorista de Energía Eléctrica. El nuevo esquema incluye un formato de subasta que permite a los proveedores básicos celebrar contratos de

compra de productos a largo plazo para suministrar la energía (MWh), la capacidad de potencia (MW) y los Certificados de Energía Limpia (CEL) de acuerdo con los requerimientos de la CRE.¹¹

Conforme a la Ley de la Industria Eléctrica en México, un CEL se define como el título emitido por la SENER para acreditar la producción de un monto determinado de energía eléctrica a partir de fuentes limpias y sirve para cumplir los requisitos de los grandes consumidores de electricidad, suministradores de energía y usuarios calificados que participen en el Mercado Mayorista de Energía Eléctrica en México. Cada CEL es equivalente a 1 MWh. La meta es que todos los participantes obtengan al menos el 5% de su consumo total de electricidad a través de los CEL para 2018 y el 5.8% para 2019.

El 13 de mayo de 2016, el CENACE publicó las directrices para la subasta de contratos de energía renovable a largo plazo. Los contratos que celebra la CFE como comprador tendrán una duración de 15 años para la venta de capacidad y energía renovable y de 20 años para certificados de energía limpia. En septiembre de 2016, un total de 23 ganadores de un grupo de 57 postulantes elegibles fueron seleccionados por el CENACE para construir proyectos renovables de energía con una capacidad de 2,871 MW y un valor de \$4 mil millones de dólares. Este Proyecto es uno de los seleccionados en esta subasta.

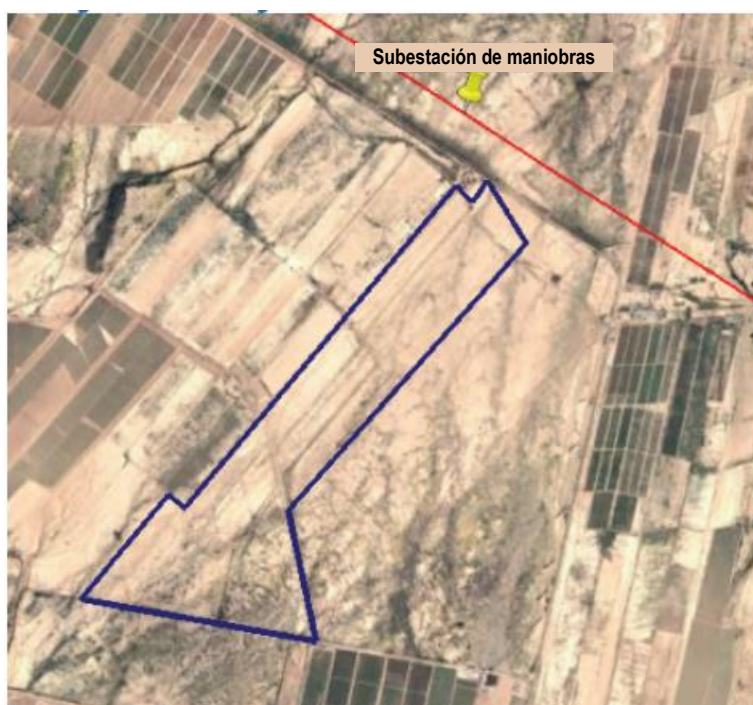
Alcance y diseño del proyecto

El Proyecto consiste en el diseño, construcción y operación de un parque solar con una capacidad máxima de 158 MWcd en aproximadamente 500 hectáreas.¹² La Figura 5 muestra el sitio del Proyecto y el trazado propuesto del parque solar.

¹¹ Fuente: SENER, PRODESEN 2016-2030.

¹² Fuente: Permiso de la CRE.

Figura 5
SITIO DEL PROYECTO



Fuente: Promotor.

Los elementos del Proyecto incluyen la instalación de aproximadamente 487,440 paneles solares montados en seguidores de un solo eje y la construcción de una subestación colectora. La energía producida por los módulos será recolectada a través de cables subterráneos y entregada a través de una estación de interconexión de 230 kV a una línea de transmisión existente de la CFE ubicada a 0.5 km del sitio del Proyecto.

El Promotor está considerando dos contratos separados para la construcción del parque solar: un contrato para el suministro de los paneles solares y un contrato de Balance de Sistema (BoS, por sus siglas en inglés).¹³ Las políticas de adquisición y licitación del BDAN exigen que los acreditados del sector privado apliquen métodos adecuados de adquisición para asegurar la buena selección de bienes, servicios y obras a precios razonables del mercado y que sus inversiones de capital se realicen de manera rentable. Como parte del proceso de verificación de los aspectos relevantes del Proyecto, el BDAN examinará el cumplimiento de esta política.

La notificación para dar inicio a la construcción está programada para junio de 2018 y se prevé iniciar la operación comercial a más tardar en junio de 2019. En el Cuadro 2 se presenta la situación que guardan algunos de los permisos y actividades clave del Proyecto.

¹³ El contrato de construcción de una planta solar (que incluye la adquisición de equipo salvo el suministro de los paneles solares; obras civiles, instalación de equipo, pruebas y puesta en marcha) se conoce típicamente como contrato de Balance de Sistema (BoS).

Cuadro 2
HITOS DEL PROYECTO

Etapas Clave	Situación Actual
Contratos de arrendamiento para el sitio del proyecto	Completo (abril de 2014)
Derechos de vía para la línea de transmisión	En trámite
Estudio indicativo de interconexión del CENACE	Completo (noviembre de 2015)
Estudio de impacto en el sistema del CENACE	Completo (mayo de 2016)
Estudio de instalaciones del CENACE	Completo (julio de 2016)
Contrato de interconexión del CENACE	Completo (octubre de 2016)
Autorización de caminos de accesos y cruzamiento de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT)	En trámite (Obtención estimada abril de 2017)
Autorización de la CRE para la generación de energía conforme a la nueva legislación	Completo (febrero de 2017)
Carta de autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)	Completo (noviembre de 2016)
Autorización ambiental de la SEMARNAT para el parque solar (Resolutivo de la MIA)	Completo (mayo de 2016)
Autorización de la SEMARNAT para modificaciones al Proyecto	Completo (febrero de 2017)
Autorización ambiental de la SEMARNAT para la línea de transmisión (Resolutivo de la MIA)	Completo (mayo de 2017)
Autorización de cambio de uso de suelo forestal expedida por SEMARNAT	En trámite (obtención estimada mayo de 2017)
Evaluación de impacto social de la SENER	En trámite (obtención estimada mayo de 2017)
Contrato de suministro de paneles solares	En trámite (Obtención estimada en junio de 2017)
Contratos de compraventa de energía y CELS	Completo (enero de 2017)
Reporte del ingeniero independiente	En trámite
Inicio de operaciones comerciales	Junio de 2019

2.1.2. Factibilidad técnica

Tecnología seleccionada

El Promotor está evaluando módulos solares de diferentes proveedores a fin de seleccionar el equipo más adecuado para las características del sitio del Proyecto y del recurso solar. El proceso para la evaluación de tecnologías considera elementos como el rendimiento técnico, precio y garantías. Adicionalmente, la viabilidad del Proyecto será evaluada basada en el uso de tecnologías bancables. El ingeniero independiente verificará que la tecnología seleccionada sea idónea y que pueda lograr el rendimiento esperado. La actual descripción técnica del Proyecto se basa en el reporte de diseño preliminar presentado para la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) y está sujeta a cambios una vez que se finalice el proyecto ejecutivo.

Los componentes principales del Proyecto se describen a continuación.

- Módulos. Se instalarán aproximadamente 487,440 módulos fotovoltaicos, montados en un sistema de seguimiento de un solo eje. Se permitirá una separación entre arreglos de módulos para minimizar sombra.¹⁴ Los proveedores de módulos serán seleccionados de una lista corta de proveedores de talla mundial.
- Inversores. Los inversores seleccionados para el Proyecto maximizarán la producción de energía. El Promotor se encuentra evaluando las especificaciones de equipo basado en los estándares de rendimiento, eficiencias, garantías y precios típicos de la industria.
- Interconexión. Se construirá una subestación de 23/230 kV para recolectar la energía a través de cables subterráneos. La subestación colectora elevará la energía a 230-kV y la enviará a una subestación de interconexión a través de una nueva línea de transmisión aérea de 0.5 km. El Proyecto se interconectará al Sistema Eléctrico Nacional mediante la línea de transmisión Puerto Libertad-Hermosillo Aeropuerto, que tiene suficiente capacidad para transmitir la energía generada por el Proyecto.
- Sistema de monitoreo y control. Se instalará un sistema SCADA para el monitoreo, operación y rastreo remoto, así como para documentar el rendimiento del sistema fotovoltaico en relación a la predicción de generación.
- Vías de acceso. Se construirán vías de acceso para el Proyecto para permitir el transporte y la entrega de los componentes, maquinaria, equipo y materiales necesarios para la instalación de los módulos y la construcción de las subestaciones. Los caminos serán diseñados para un bajo volumen de tráfico
- Instalaciones para operación y mantenimiento. Se construirá una instalación para la operación y el mantenimiento del Proyecto, la cual incluirá un inmueble permanente para actividades administrativas, así como para el mantenimiento y almacenamiento del equipo durante la construcción y operación de la obra.

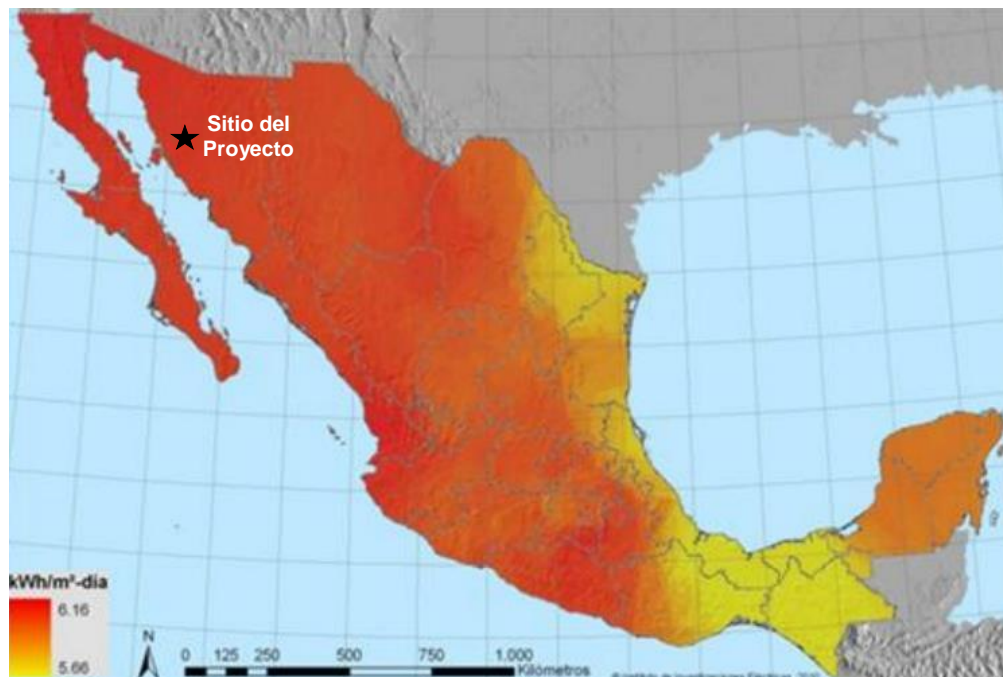
Evaluación del recurso solar

El Proyecto se ubica en el municipio de Hermosillo en el estado de Sonora, donde se ha reportado disponibilidad óptima de recurso solar. De acuerdo con el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), el recurso solar en el sitio del Proyecto es de aproximadamente 6 Wh/m²-día (ver la Figura 6).¹⁵

¹⁴ Fuente: Promotor.

¹⁵ Fuente: Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE).

Figura 6
RECURSO SOLAR EN MÉXICO



Fuente: IIE.

De acuerdo con el Plan Estatal de Desarrollo (2016-2021), Sonora tiene un alto potencial en fuentes de energía renovable. El recurso solar del estado se estima en 2,600 GWh/año, que equivale al 8.39% del potencial solar nacional. El estado recibe 45% más radiación solar que el promedio nacional, específicamente en la zona norte del estado. El Gobierno de Sonora promueve el uso de fuentes de energía renovable para apoyar la creación de nuevos empleos, la innovación y la reducción de emisiones nocivas al medio ambiente.

El Promotor se encuentra evaluando la tecnología de módulos que se espera que estén montados en seguidores de un solo eje y actualizará los modelos de generación de electricidad tan pronto como se confirme la tecnología. Esta información será evaluada durante la revisión del ingeniero independiente y en coordinación con el BDAN.

2.1.3 Requisitos en materia de propiedad y derechos de vía

El Proyecto se desarrollará en el municipio de Hermosillo en un sitio clasificado como semiárido con escasa vegetación, donde el uso de la tierra ha sido para la ganadería.¹⁶

El Proyecto será desarrollado en 500 hectáreas, las cuales fueron adquiridas por el Promotor mediante un contrato de arrendamiento a 20 años con el propietario privado en abril de 2014. La documentación referente a la adquisición del terreno ha sido compartida por el Promotor. Los

¹⁶ Fuente: MIA.

derechos de paso requeridos para la línea de transmisión del Proyecto se encuentran en proceso y se obtendrán mediante un contrato de arrendamiento con un propietario privado. Los contratos permiten al Promotor del Proyecto desarrollar un parque solar, incluyendo los derechos de utilizar la propiedad para construir las líneas de transmisión, caminos de acceso, subestaciones del Proyecto a la red eléctrica nacional.

Se requerirá la autorización de cambio de uso de suelo por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para la construcción del Proyecto. El Promotor ha presentado una solicitud formal para el cambio de uso de suelo. La autorización de la MIA fue obtenida en mayo de 2016 y se estima que la autorización para el cambio de uso de suelo sea aprobada por la SEMARNAT en junio de 2017. Se presenta mayor información al respecto en la sección 2.2.

Los permisos para la construcción del Proyecto serán obtenidos previo al inicio de las obras. La obtención de los permisos y autorizaciones necesarios conforme avanza la construcción será condición del desembolso de los recursos crediticios.

2.1.4. Administración y operación

El Promotor del Proyecto es Zuma Energía, S.A. de C.V., quien creó Fisterra Energy Orejana, S.R.L. de C.V., una empresa de propósito específico para desarrollar el proyecto de energía solar en Sonora, México.

Zuma Energía es una empresa mexicana de energía renovable que se ha posicionado como uno de los líderes del sector con una cartera de proyectos de energía eólica y solar fotovoltaico de 775 MW en desarrollo y cuenta con un proyecto de energía eólica (Parque Ingenio) en operación en Oaxaca. Zuma Energía, junto con sus accionistas, Actis y Mesoamérica, son destacados inversionistas de capital privado en energía renovable en mercados emergentes. Actis ha acumulado más de 14.5 GW de capacidad instalada en varios mercados, lo que es un testimonio de su experiencia global en el sector eléctrico. Zuma es la plataforma de generación renovable de Actis en México, siguiendo el exitoso modelo que ha implementado en África, Brasil, Chile y Centroamérica. Mesoamérica es un reconocido administrador de capital privado en Centroamérica.

Al Promotor se le adjudicaron tres contratos, incluyendo el Proyecto, en la subasta SLP-2/2016 del CENACE llevada a cabo en septiembre de 2016. Los proyectos de Zuma representan el 26.5% de la energía contratada en la subasta y el 25.4% de los CEL.

El Proyecto propuesto estará diseñado para operar con intervención humana mínima. Se realizarán tareas de operación y mantenimiento con el objetivo de optimizar los tiempos de operación de los módulos, reducir los costos de reparación y prolongar la vida del equipo. El Promotor celebrará un contrato de balance de sistema que, además de la ingeniería, adquisición y construcción del Proyecto, cubrirá los primeros dos años de operación, con opción de extender el contrato por tres años más a un precio predeterminado. Posteriormente, se podrá renovar el contrato o se procurará otro contratista.

Las tareas de operación y mantenimiento típicas para parques solares con sistemas montados en seguidores de un solo eje incluyen mantenimiento preventivo de equipo y limpieza de los módulos.

2.2. CRITERIOS AMBIENTALES

2.2.1. Cumplimiento con leyes y reglamentos aplicables en materia ambiental

Leyes y reglamentos aplicables

Conforme a lo definido en el Resolutivo de la MIA emitido por la SEMARNAT en mayo de 2016, las leyes y normas aplicables al Proyecto son:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual establece el marco regulatorio en materia ambiental, amplía la visión estratégica y transmite facultades y obligaciones específicas a las entidades federativas y a los municipios, para que la problemática ambiental de cada estado pueda ser atendida de manera directa. De acuerdo con los artículos 28 y 30 de la ley, el Promotor realizó una MIA, la cual incluye las medidas de mitigación para conservar y proteger al medio ambiente.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), la cual regula y fomenta la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos. De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 7, fracción XL y XLV, de esta ley, el Promotor debe obtener el correspondiente cambio de uso de suelo de terreno forestal.
- NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual identifica las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en México mediante la integración de las listas correspondientes, así como establece los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.
- NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas y su método de medición.

Estudios ambientales y actividades de cumplimiento

De conformidad con la normatividad sobre impacto ambiental establecida en la LGEEPA, el Promotor elaboró y presentó en materia de evaluación ambiental los siguientes documentos:

- Manifestación de Impacto Ambiental para la construcción del parque solar y la infraestructura relacionada, ingresada el 12 de febrero de 2016; y
- Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción de la línea de transmisión, subestación de interconexión y un camino de acceso, ingresada el 28 de febrero de 2017.

Las MIA identificaron, describieron y evaluaron los posibles impactos ambientales del Proyecto, tales como la remoción o pérdida de vegetación, erosión del suelo, ruido e impactos en la vida silvestre, así como las medidas de mitigación propuestas para evitar o minimizar los posibles impactos o efectos negativos.

El 10 de mayo de 2016, la SEMARNAT la SEMARNAT emitió el Resolutivo de la MIA No. DS-UGA-IA-0341-2016, la cual autoriza la construcción de un parque solar de hasta 122.2 MWca (158 MWcd) y la infraestructura relacionada para su operación. En febrero de 2017, el Promotor obtuvo la autorización de la SEMARNAT para realizar varias modificaciones, incluyendo hacer cambios en los seguidores solares, incrementar la capacidad de 122.2 MWca a hasta 193.5 MWcd y la producción anual de energía, extender de la vigencia del resolutivo y sustituir el representante legal.

Por otra parte, el 28 de febrero de 2017, el Promotor presentó una MIA para la construcción de la subestación de interconexión, línea de transmisión, la cual se encuentra en revisión. Los principales impactos ambientales que se esperan son la pérdida de vegetación. El 31 de mayo de 2017 la SEMARNAT emitió el Resolutivo No. DS-SG-UGA-IA-0409-2017, la cual autoriza la construcción de una línea de transmisión, una subestación de maniobras y un camino de acceso para el parque solar.

De acuerdo con las condiciones descritas en los estudios de la MIA, la SEMARNAT determinó que el Proyecto es factible para la autorización. Conforme a lo dispuesto en los resolutiveos, el Promotor debe implementar las medidas de mitigación propuestas en las MIA y obtener los cambios de uso del suelo forestal que se requieren. En la Sección 2.2.2., se describen en mayor detalle las medidas de mitigación y condiciones especificadas en el Resolutivo de la MIA.

Tareas y autorizaciones ambientales pendientes

La siguiente documentación se encuentra en trámite:

- Autorización de la SEMARNAT para el cambio de uso de suelo forestal para el parque solar; y
- Autorización de la SEMARNAT para el cambio de uso de suelo forestal para la línea de transmisión, subestación de interconexión y camino de acceso al parque.

Se requerirá la obtención de todas las autorizaciones ambientales, previo al desembolso del crédito.

Documentación de cumplimiento

El Promotor ha obtenido las siguientes autorizaciones ambientales federales necesarias para el Proyecto:

- Resolutivo de la MIA No. DS-SG-UGA-IA-0341-2016 correspondiente al parque solar, expedido por la SEMARNAT;
- Resolutivo de la MIA No. DS-SG-UGA-IA-0409-2017 correspondiente a la línea de transmisión, subestación eléctrica y camino de acceso, expedido por la SEMARNAT; y
- Autorización No. 401.F (4) 77.2216/CIS-1155 de la Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

2.2.2. Efectos/Impactos ambientales

Existe la necesidad de contar con alternativas energéticas asequibles y ecológicas distintas a las fuentes convencionales derivadas de combustibles fósiles. Los proyectos de energía renovable ofrecen la oportunidad de generar electricidad a partir de fuentes que no producen las emisiones atmosféricas que liberan las plantas que funcionan con hidrocarburos. La radiación solar es una fuente de energía renovable, lo cual significa que puede producirse en forma permanente sin agotar los recursos naturales. Es una forma limpia de energía renovable porque el proceso de generación no produce desechos que requieran disposición, ni emite gases a la atmósfera y por lo tanto provee la oportunidad de evitar gases de efecto invernadero (GEI) y otros contaminantes producidos por la generación de electricidad mediante procesos tradicionales que utilizan hidrocarburos, al tiempo de brindar a los residentes de la región una alternativa de energía segura y confiable. Además, la producción de energía solar no consume agua ni la contamina, aunque es posible que se utilicen cantidades mínimas para actividades de mantenimiento. La energía solar se aprovecha actualmente en muchos países desarrollados y en desarrollo para satisfacer su demanda de electricidad.

Condiciones existentes e impacto del proyecto – Medio ambiente

Históricamente, México ha dependido en gran medida de los combustibles fósiles para la generación de energía. Este proceso convencional de producción de energía eléctrica puede afectar el ambiente debido a las emisiones nocivas que generan, incluyendo los GEI y otros contaminantes como el dióxido de azufre (SO₂) y los óxidos de nitrógeno (NOx).

El Proyecto contribuirá a reducir la demanda de electricidad que generan las centrales eléctricas a base de combustibles fósiles y, dado que la generación de energía eléctrica con recursos solares no representa costo alguno por concepto de combustibles y no genera emisiones, evitará las emisiones nocivas. Los resultados ambientales previstos de la instalación de 122.2 MWca de nueva capacidad para la generación de energía renovable (o un promedio de 353.5 GWh por año) incluyen el evitar la emisión de 163,808 toneladas métricas/año de dióxido de carbono (CO₂), 0.707 toneladas métricas/año de SO₂ y 571 toneladas métricas/año de NOx.¹⁷

Mitigación de riesgos

Se prevén algunos impactos ambientales por la implementación del Proyecto. El Promotor ha propuesto medidas que tienen como objeto reducir, mitigar y controlar los efectos ambientales derivados de las actividades del Proyecto. Para garantizar que las medidas de mitigación se implementen de manera adecuada y oportuna, el Promotor desarrollará el Manual de Procedimientos Ambientales que se describe en el resolutivo de la MIA. Se tomarán las siguientes medidas de mitigación incluidos en la MIA y su resolutivo.

¹⁷ Los cálculos de CO₂, SO₂ y NOx que realizó la COCEF reflejan la potencial prevención de emisiones debido a la generación de energía solar equivalente a una producción de 353.5 GWh/año de electricidad a partir de gas natural. Los factores de emisión utilizados para estos cálculos fueron tomados de una central de ciclo combinado ubicada cercana al sitio del Proyecto.

- General
 - Personal especializado con conocimiento, habilidades y experiencia en el área ambiental estará presente en el sitio del Proyecto durante la construcción para monitorear tareas relacionadas con el cumplimiento de las regulaciones ambientales.
 - Se llevarán a cabo todas las medidas de mitigación, protección, control y restauración propuestas en la MIA y se cumplirán las condiciones y términos establecidos en el resolutivo de la MIA.

- Flora
 - Se identificarán, previamente a la etapa de construcción, cualquier especie protegida conforme a NOM-059-SEMARNAT-2010. Se asegurará que ninguna especie sea afectada en todas las etapas del Proyecto.
 - Se obtendrá la autorización para el cambio de uso de suelo y se implementará el programa de compensación correspondiente.
 - La vegetación removida del área del Proyecto será trasladada de manera adecuada a un sitio de disposición final autorizado por el municipio.
 - El uso de herbicidas y/o químicos estará prohibido durante las tareas de limpieza del terreno.

- Fauna
 - Previo a las actividades de preparación del sitio, la fauna silvestre deberá ser ahuyentada para evitar la eliminación de especímenes.
 - Previo a las actividades de limpieza del terreno, el Promotor verificará si hay fauna en estatus protegido de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, en cuyo caso, el Promotor procederá a su rescate y reubicación en un sitio similar al de origen, en acuerdo con la autoridad ambiental.
 - Estará prohibida oficialmente la cacería, captura y tráfico de fauna silvestre.

- Calidad del aire
 - Los materiales y residuos derivados de la construcción que sean transportados estarán cubiertos.
 - Los caminos de acceso serán regados para disminuir las emisiones de polvo.

- Agua
 - Para la preparación del sitio, una empresa especializada será la que realice los servicios sanitarios para el manejo y disposición final de las aguas residuales, de acuerdo con los reglamentos correspondientes.
 - Se utilizarán tanques sépticos para la descarga de aguas residuales.

- Suelo y residuos sólidos
 - Los aceites, combustibles y otros contaminantes no se colocarán directamente sobre el suelo durante todas las etapas de desarrollo y operación del Proyecto.
 - Se implementarán procedimientos para la separación, almacenamiento, recolección y uso o disposición de los diferentes tipos de residuos generados durante las diferentes etapas del Proyecto.
 - Los residuos sólidos deberán manejarse de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de la SEMARNAT.

Conservación de los recursos naturales

El Proyecto apoyará la conservación de recursos naturales al reducir la demanda de combustibles fósiles para la producción de energía y contribuirá al mejoramiento de la calidad del aire. Se prevé que el Proyecto produzca un promedio de 353.5 GWh por año de electricidad libre de carbono durante 20 años de operación, equivalente al consumo anual de 47,410 hogares.

Asimismo, las tecnologías limpias como la energía solar, no requieren agua para su producción, mientras que la generación de energía con hidrocarburos generalmente exige el uso intensivo de agua. El agua que deba usarse durante las etapas de construcción y operación se transportará en pipas al sitio del Proyecto.

Alternativa de no acción

La alternativa de no desarrollar fuentes de energía renovable resultaría en una mayor demanda de energía proveniente de plantas convencionales que utilizan combustibles fósiles, con lo cual se continuarían agotando recursos naturales con el propósito de satisfacer la demanda siempre creciente de energía eléctrica. Asimismo, se perdería la oportunidad de generar energía libre de emisiones nocivas como es la proveniente de fuentes solares. Además, el Proyecto ayudará a cumplir con las metas relacionadas con la reducción de emisiones, así como a satisfacer la

disminución de los GEI, se espera mitigar los efectos climáticos que generen condiciones de mayor vulnerabilidad para la salud humana.

Efectos transfronterizos

No se prevén impactos transfronterizos a consecuencia del desarrollo del Proyecto, considerando su distancia de la frontera. No obstante, el Proyecto ayudará a atender y resolver los problemas ambientales más amplios relacionados con los gases de efecto invernadero y el calentamiento global, temas que son primordiales en las agendas internacionales y que coinciden con el Plan de Acción de la Alianza Norteamericana sobre Clima, Energía Limpia y Medio Ambiente anunciado por los Gobiernos de Estados Unidos, México y Canadá el 29 de junio de 2016.

Otros beneficios locales

El Proyecto impulsará el desarrollo social y económico del municipio de Hermosillo, Sonora. Se prevé que el Proyecto genere empleos temporales durante la construcción, así como empleos permanentes durante la operación. La contratación de personal para la construcción generará un impacto positivo temporal para las empresas locales y la economía regional, ya que habrá un aumento en el gasto por concepto de la adquisición de bienes y servicios. En la medida posible, el personal para la construcción se contratará en las poblaciones locales.

2.3. CRITERIOS FINANCIEROS

El Promotor del Proyecto ha solicitado al Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) un crédito para integrar la estructura financiera del mismo. El mecanismo de pago del crédito está estructurado conforme a los esquemas financieros que se utilizan normalmente en la industria de energía renovable y conforme a los contratos de compra-venta y cobertura de precios de largo plazo para energía y Certificados de Energía Limpia (CELS) que licitó la CFE, de acuerdo con el nuevo marco regulatorio del sector eléctrico en México (PPA, por sus siglas en inglés). El BDAN estará participando en esta transacción con otros bancos como acreedores senior. La fuente de pago serán los ingresos generados por el Proyecto de acuerdo con el precio establecido en el PPA, firmado por la empresa del Proyecto. El BDAN no contará con recurso alguno más allá de la empresa del Proyecto, Fistera Energy Orejana SRL de C.V.

Se estima que los ingresos previstos de la venta de la energía eléctrica y CELs generados por el Proyecto serán suficientes para: a) sufragar los gastos de operación y mantenimiento programados; b) financiar cualquier fondo de reserva para el servicio de la deuda; c) realizar los pagos de capital e intereses del crédito propuesto para el Proyecto, y d) cumplir con los requerimientos de cobertura del servicio de la deuda.

Asimismo, el análisis realizado por el BDAN confirmó que la empresa del Proyecto tiene las facultades necesarias para contratar el financiamiento y afectar sus ingresos como fuente de pago de obligaciones financieras. Además, tiene la capacidad legal y financiera para operar y mantener el Proyecto considerando la experiencia del equipo que lo está desarrollando. Más aun, la empresa del Proyecto contratará los servicios de operación y mantenimiento con una empresa que cuenta con amplia experiencia en la industria. El BDAN verificará que los costos previstos de

operación y mantenimiento, así como los esquemas de garantías, estén de acuerdo con los estándares de la industria.

Considerando las características del Proyecto y con base en el análisis financiero y de riesgos realizado, el Proyecto propuesto es considerado factible desde un punto de vista financiero y presenta un nivel aceptable de riesgo. Por lo tanto, el BDAN propone otorgar un crédito por el equivalente en pesos de hasta \$50.0 millones de dólares a la Compañía del Proyecto, para la construcción del proyecto aquí descrito.

3. ACCESO PÚBLICO A LA INFORMACIÓN

3.1. CONSULTA PÚBLICA

El día 14 de marzo de 2017, la COCEF publicó la propuesta de certificación y financiamiento del Proyecto para brindar a la sociedad civil la oportunidad de presentar comentarios durante un período de 30 días. Los siguientes documentos están disponibles previa solicitud:

- Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del Parque Solar Orejana, ingresado el 12 de febrero del 2016;
- Resolutivo de la MIA No. DS-SG-UGA-IA-0341-2016, expedido el 10 de mayo de 2016 por la Delegación de SEMARNAT en Sonora;
- Estudio de Impacto Social del Parque Solar Orejana del 18 de septiembre de 2015; y
- Autorización del INAH mediante oficio No. 401.F (4) 77.2216/CIS-1155 del 22 de noviembre de 2016.

El periodo de consulta pública de 30 días concluyó el 13 de abril de 2017, no habiéndose recibido comentario alguno.

3.2. ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN

Como parte del proceso de autorización ambiental, el 18 de febrero de 2016, la SEMARNAT publicó la solicitud de autorización ambiental del parque solar en su publicación semanal (*Gaceta Ecológica*), en la cual se presenta información sobre los proyectos en evaluación. De acuerdo con el resolutivo, no se recibieron comentarios del público al respecto. El 16 de febrero de 2016, el Promotor público en el periódico *Sonora Expreso de Hermosillo*, un resumen de la MIA del parque solar que se encontraba en revisión por parte de la SEMARNAT. Asimismo, el 3 de marzo de 2017 el Promotor público en el *Diario de Sonora* con circulación en Hermosillo, Sonora, un resumen de la MIA de la línea de transmisión eléctrica, subestación de interconexión y camino de acceso al parque solar.

Estudio de impacto social

Conforme a la Ley de la Industria Eléctrica, las personas interesadas en obtener un permiso o autorización para desarrollar proyectos del sector energético deben presentar a la SENER una Evaluación de Impacto Social (EVIS). De acuerdo con los lineamientos y metodologías establecidos por la SENER, el estudio debe identificar las comunidades y ciudades situadas en la zona de influencia del proyecto, así como identificar, caracterizar, predecir y evaluar las consecuencias que se deriven del mismo para la población, junto con las medidas de mitigación y los planes para gestionar los aspectos sociales del proyecto, incluyendo un Plan de Gestión Social, Plan de Inversión Social, Plan de Monitoreo y Evaluación, Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad, línea base social y análisis de los actores sociales. La evaluación también requiere identificar la presencia de comunidades o grupos indígenas en el área de influencia del proyecto para determinar si se requiere elaborar una consulta. Con base en la evaluación, la SENER verificará el cumplimiento de las disposiciones de impacto social y desarrollo sostenible establecidas en la normatividad.

En septiembre de 2015, el Promotor presentó una EVIS para el Proyecto a la Dirección de Impacto Social y Ocupación Superficial de la SENER. En paralelo a la revisión de la información presentada en el documento, se realizaron visitas de campo para llevar a cabo un análisis más cercano de la situación actual en el área del Proyecto y complementar los principales hallazgos en relación al desempeño social. Se espera que la resolución correspondiente de la SENER sea obtenida para el mes de mayo de 2017.

Como parte de la EVIS, el Promotor implementó una serie de métodos antropológicos, incluyendo grupos de discusión y asambleas de socialización durante el desarrollo del estudio. La información obtenida de este proceso resultó en la identificación de 20 impactos sociales positivos, 20 impactos sociales neutros y ningún impacto social negativo. Los impactos sociales positivos identificados estuvieron relacionados con oportunidades de empleo local, acceso al sitio del Proyecto con fines educativos y un aumento del valor de la tierra. Los impactos sociales neutros incluyeron el hecho de que el Proyecto no se encuentra localizado cerca de ninguna comunidad (10 km) y que las actividades de agricultura y ganadería de la región no se verán afectadas por el Proyecto. Además, el estudio identificó dos comunidades indígenas localizadas a 43 km de distancia del área del Proyecto; sin embargo, no se identificó impacto social alguno relacionado con el Proyecto. Para mitigar los posibles impactos negativos, la EVIS identifica una serie de medidas de mitigación para ser consideradas e incluidas en el Plan de Gestión Social que serán implementadas por el Promotor durante las etapas de construcción y operación del Proyecto.

Búsqueda en los medios

La COCEF realizó una búsqueda en los medios para identificar la opinión pública sobre el Proyecto. Se encontraron referencias acerca del Proyecto en varios sitios de Internet, como *Energía Hoy*, *Reforma-Economía*, *El Mañana* y *El Diario mx*.

En los siguientes enlaces se encuentran estos artículos:

- [*Energía hoy*](#) (20 de octubre del 2016) – “¿Quién está detrás de los ganadores de la segunda subasta? Santiago Barcón”

<http://www.energiahoy.com/site/quien-esta-detras-de-los-ganadores-de-la-segunda-subasta-santiago-barcon/>

- *Reforma-Economía* (28 de septiembre de 2016) – “Invertirán 4 mil mdd en energías verdes”
<http://www.reforma.com/aplicacioneslibre/articulo/default.aspx?id=949957&md5=92bb6d15f5974cb17d1117fff8a12525&ta=0dfdbac11765226904c16cb9ad1b2efe&po=4>
- *El Mañana* (4 de octubre de 2016) – “Garantizan inversión solar por 4.5 mmdd”
<http://www.elmanana.com/garantizaninversionsolarpor45mmdd-3422411.html>
- *El Diario mx* (28 de septiembre de 2016) – “Invertirán 4 mil mdd en energías verdes”
http://diario.mx/Economia/2016-09-28_a204b990/invertiran-4-mil-mdd-en-energias-verdes/

En resumen, estas notas mencionan el alcance del Proyecto. No se detectó oposición al Proyecto en la cobertura de los medios a los que se tuvo acceso. El Promotor ha cumplido con todos los requisitos de consulta pública para el trámite de las autorizaciones ambientales y los permisos correspondientes.