MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PARA EFECTOS DEL PROYECTO:

Parque Fotovoltaico Villa Constitución

RESUMEN EJECUTIVO

CONTENIDO

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 2

I.1 PROYECTO 2
I.1.1 Nombre del proyecto 2
I.1.2 Ubicación del proyecto 2
I.1.3 Duración del proyecto 2
I.1.4 Presentación de la documentación legal 2
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 3
I.2.1 Nombre o razón social 3
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 3
I.2.3 Nombre del representante legal 3
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir o escuchar notificaciones 3
I.2.5 Nombre del responsable de la elaboración del presente estudio de impacto ambiental 3
I.2.6 Registro Federal de Contribuyentes o CURP 3
I.2.7 Nombres de los responsables técnicos de la elaboración estudio de impacto ambiental 4
I.2.8 Dirección del responsable técnico del estudio 4

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 5

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 5
II.1.1 Naturaleza del proyecto 5
II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto 7
II.1.3 Inversión requerida 9
II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 10
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 11
II.2.1 Programa de trabajo 11
II.2.2 Representación gráfica local 13
II.2.3 Etapa de preparación del sitio 13
II.2.4 Etapa de construcción 15
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento 19
II.2.6 Etapa de abandono del sitio 20
II.2.6.1 Descripción de obras asociadas al proyecto 20
II.2.7 Utilización de explosivos 20
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 21
II.2.9 Generación de gases invernadero 21
II.2.9.1 Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros. 21
II.2.9.2 Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida. 22
II.2.9.3 Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto 22
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 23
II.3 CONCLUSIONES 24

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1 PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

El proyecto lleva por nombre: *Parque Fotovoltaico Villa Constitución.*

I.1.2 Ubicación del proyecto

Este proyecto se llevará a cabo cerca de la localidad de Emiliano Zapata del Valle de Santo Domingo, Municipio de Comondú. Se encuentra a 1.5 km por terracería (mano izquierda) desde el Km 7.2 de la Carretera Cd. Constitución — Puerto San Carlos, Municipio de Comondú, Baja California Sur.

I.1.3 Duración del proyecto

Este proyecto está formado por fases, o etapas de construcción, dichas etapas son la generación solar, el almacenamiento en baterías y nueva infraestructura de subestación eléctrica. La fase 1 comprende la instalación de la central de generación eléctrica CE 5.5MW en dos bloques de construcción e instalación de los paneles solares. Esta fase tendrá un tiempo de construcción de 7meses. La segunda fase consiste en la construcción de Subestaciones Eléctricas de Alta Tensión 3 CE AUTOABASTECIMIENTO y SE NORTE así como SE SUR, esta fase tendrá una duración de 1 año 9 meses, de **manera que el tiempo total de construcción será de 2 años y 4 meses**, y se plantea la etapa de **operación y mantenimiento de 25 años**. **De esta forma, se solicita una vigencia de 5 años para la presente MIA**.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

La documentación legal correspondiste a la acreditación de la propiedad, acta constitutiva de la empresa promovente y poder con el cual se acredita al representante legal, se presenta en los anexos en formato impreso en copia cotejada.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

DESARROLLOS INMOBILIARIOS VIVAR, S.A. DE C.V.

Representante legal: JOSE LUIS DE LA REE REYNA.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

R.F.C.: DIV031010V6A [redacted]

I.2.3 Nombre del representante legal

Ing. José Luis de la Ree Reina.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir o escuchar notificaciones

[redacted]

I.2.5 Nombre del responsable de la elaboración del presente estudio de impacto ambiental

[redacted]

I.2.6 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]

I.2.7 Nombres de los responsables técnicos de la elaboración estudio de impacto ambiental

[redacted]

I.2.8 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto

La actividad principal de este proyecto es la evaluación en materia de impacto ambiental la construcción de una central de generación fotovoltaica, denominada "*Parque Fotovoltaico Villa Constitución*", configurada como central de generación distribuida interconectada individualmente a las Redes Generales de Distribución (RGD) en la Zona Baja California Sur. El modelo de negocio contempla la participación en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) como *Generador Exento* conforme a la Ley de la Industria Eléctrica y sus disposiciones reglamentarias, en **una superficie total de proyecto de 659,849.292 m^2, o 65-98-49.292 hectáreas con uso actual de agricultura de riego anual y permanente.** Esta actividad está enmarcada dentro de las actividades que requieren de su evaluación de impacto ambiental por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Medio Ambiente (LGEEPA) en su **Artículo 28, Fracción II, Artículo 30** y el Reglamento en materia de Impacto Ambiental de la propia Ley (RELGEEPA) en su **Artículo 5, inciso K) Fracción IV.**

Ley General del Equilibrio Ecológico y Medio Ambiente (LGEEPA).

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Fracción II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica.

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este Artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Reglamento en materia de Impacto Ambiental de la propia Ley (RELGEEPA)

K) INDUSTRIA ELÉCTRICA:

II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución;

III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y

IV. Plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW.

Las obras a que se refieren las fracciones II a III anteriores no requerirán autorización en materia de impacto ambiental cuando pretendan ubicarse en áreas urbanas, suburbanas, de equipamiento urbano o de servicios, rurales, agropecuarias, industriales o turísticas.

La zona no se encuentra dentro de Áreas Naturales Protegidas, ni en zonas de amortiguamiento, zonas inundables, cauces de ríos, ni presenta vegetación primaria con grado de protección especial.

Ambientales: El terreno de este proyecto se caracteriza por haber presentado anteriormente actividades agrícolas y de agostadero para la cría del ganado, de manera que actualmente se encuentra desprovisto de vegetación. No cuenta con vegetación. No hay cuerpos de agua superficiales ni zonas riparias relevantes en el terreno. No hay especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. De acuerdo con la carta de uso del suelo y vegetación de INEGI serie VII, 2021, se encuentra en área de AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y SEMIPERMANENTE, mientras que de acuerdo con la zonificación forestal, 2023, se encuentra en zona de ÁREAS NO FORESTALES.

Técnicos: La superficie donde se planea este proyecto, *Parque Fotovoltaico Villa Constitución* cuenta con la pendiente casi plana necesaria y con la cercanía de poblaciones como Ciudad Constitución, Ciudad Insurgentes, Villa Morelos y La Paz, con los recursos de agua y personal necesarios. El suelo es suficientemente firme y plano para este tipo de uso y el sitio se encuentra totalmente despejado.

Este proyecto se encuentra APROBADO POR LA CENACE en su Estudio de Impacto versión rápida, para la interconexión de la Central Eléctrica, mediante Oficio No. CENACE/DOPS-SO-GCRBC/1013/2026.

Conforme al Capítulo 3 del Manual de Planeación del Código de Red, donde se establecen las condiciones para la operación del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), se determina que:

• Se cumple con la categoría A “Desempeño del SEN bajo condiciones normales (sin contingencia)”.

• Se cumple con la categoría B “Desempeño del Sistema Eléctrico posterior a la Falla de un Elemento o Equipo Asociado de la red (Criterio N-1)”.

El sitio del proyecto en el Valle de Santo Domingo, Comondú, BCS, presenta uno de los recursos solares más elevados de México, con 6.249 kWh/m²/día de irradiación global horizontal (GHI), según los datos del Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias (AZEL) de SENER y del *National Solar Radiation Database* (NSRDB) de NREL.

Socioeconómicos: El sitio se ubica en la zona agrícola del Valle de Santo Domingo, zona agrícola con baja densidad poblacional (<4 hab/km²). La localidad de referencia más cercana es Ciudad Constitución, con ≈42,985 habitantes (2017) y cabecera del Municipio de Comondú. Este municipio está catalogado como región de Alta Prioridad de atención federal (Gaceta Parlamentaria 8 sep 2022, Nº 6107-F, pág. 72), lo que refuerza la justificación social del proyecto.

Legales: Se cuenta con la propiedad legal del predio involucrado y superficies en las que se desarrollará el proyecto, lo cual proporciona una gran certeza a los inversionistas y evita problemas de litigio de propiedad y de uso de suelo. Se contribuye a reducir la dependencia de combustibles fósiles y contribuir al cumplimiento de los compromisos nacionales en materia de energías limpias y Agenda 2030.

El presente proyecto se encuentra en el marco del *Plan de Desarrollo del Sector Eléctrico 2025-2039*, en el que la Secretaría de Energía SENER, menciona los proyectos prioritarios y estratégicos energéticos del País, uno de los compromisos de este PLADESE consiste en el impulso a energías renovables y la aplicación de un Programa de paneles solares para viviendas en el norte del país. El SEN se compone de 8 Gerencias de Control Regional (GCR) con 100 regiones de transmisión, y la GCR Baja California contiene tres sistemas

interconectados: El Sistema Interconectado de Baja California (SIBC), el Sistema Interconectado de Baja California Sur (SIBCS) y el Sistema Interconectado de Mulegé (SIMUL). Los SIBCS y SIMUL en conjunto abarcan aproximadamente el 3.8% del territorio nacional. En 2024, su población representó cerca del 0.7%, lo cual equivale a 0.9 millones de personas. El Sistema atendió al 0.8% de las personas usuarias finales, con un consumo per cápita de energía eléctrica de 3,941 kWh por habitante.

El SIBCS representa el 95.3% de la demanda máxima mientras que el SIMUL el 4.7% restante. El primero registró una tasa de crecimiento anual durante 2024 de 3.2% mientras que, el segundo, de 1.4%. Las zonas de mayor crecimiento fueron Los Cabos con 4.2% y Santa Rosalía con 2.4%.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

El sitio en el que se desarrollará el proyecto se encuentra a 7.2 km al oeste de Ciudad Constitución, en la zona agrícola de Valle de Santo Domingo, Municipio de Comondú, estado de Baja California Sur. El proyecto se llevará a cabo al interior de un predio cuyo nombre es Lote Rústico No. 13 (trece), Clave catastral 002-001-006-031, con superficie de 100.454 ha.

El presente proyecto tiene una superficie total de 659,849.292 m^2, o 65-98-49.292 hectáreas. Constará de 4 zonas generales: Central de Generación Solar 5.5 MW, Central de Autoabastecimiento para BESS 2.0 MW, Subestación Sur, Acometida 34.5 kV, SAE 5.5 MWh y Subestación Norte, Acometida 34.5 kV, SAE 5.5 MWh.

I Tabla de áreas generales del proyecto.

ZONA	CANTIDAD	m^2 / UNIDAD	TOTAL m^2	HA.
Lote Rústico No. 13	1	1,000,454.507	1,000,454.507	100-04-54.507
Central de Generación Solar 5.5 MW	1	80,800.00	80,800.00	8-08-00.00
Central de Autoabastecimiento para BESS 2.0 MW	1	68,412.00	68,412.00	6-84-12.00
Subestación Sur, Acometida 34.5 kV, SAE 5.5 MWh	1	39,551.00	39,551.00	3-95-51.00
Subestación Norte, Acometida 34.5 kV, SAE 5.5 MWh	1	30,000.00	30,000.00	3-00-00.00
Superficie de amortiguamiento y de maniobras		441,086.29	441,086.29	44-10-86.29
Superficie de proyecto en evaluación en materia de impacto ambiental	**1**	**659,849.292**	**659,849.292**	**65-98-49.292**
TOTAL		659,849.292	659,849.292	65-98-49.292

TOTAL PROYECTO: 659,849.292 m^2

Esto nos aporta una superficie total para este **proyecto en evaluación** en materia de impacto ambiental de 659,849.292 m^2 en superficie de proyecto y **de 659,849.292 m^2 en superficie total**. El tiempo de construcción será de 2 años y 4 meses, con un tiempo de respaldo a contingencias de 1 año adicional, de manera que la vigencia del presente estudio es de 5 años.

El proyecto tendrá una conexión con la CFE a 1 km de distancia sobre la terracería existente y en el derecho de vía de la CFE a un poste ya existente.

La superficie de este proyecto, de 659,849.292 m^2, se divide en tres fases, la primera consiste en la construcción de la Central de Generación Solar 5.5 MW, esta construcción tendrá una superficie aproximada de 80,800.00 m^2, se ubicará en la zona norte del polígono del proyecto, y tendrá un tiempo de construcción de 7 meses. A continuación se despliega la fase 2 en la que se encuentra la construcción de la Central de Autoabastecimiento para BESS 2.0 MW, con una superficie aproximada de 68,412.00 m^2, misma que necesitará un tiempo de construcción de 9 meses.

Posteriormente, se construyen en la fase 3 la Subestación Norte SE Norte, Acometida 34.5 kV, SAE 5.5 MWh y la Subestación Sur SE SUR, Acometida 34.5 kV, SAE 5.5 MWh, ubicadas en la zona sur oriente y nor-oriente del terreno del proyecto, con superficies de 30,000.00 m^2 y de 39,551.00 m^2 respectivamente, y un tiempo de construcción de 1 año. El total de construcción del proyecto es de 2 años y 4 meses.

El proyecto tendrá un punto de conexión con la CFE a una distancia de 1 km en el poste de la CFE junto a la terracería. Este sistema de interconexión se construye simultáneamente en la fase 1.

II Coordenadas UTM de la superficie del Lote Rústico No. 13 (1,000,454.507 m^2).

Vértice	X	Y
1	423943.02138	2768953.49940
2	424926.78145	2768865.92589
3	424823.88557	2767839.39301
4	423880.43033	2767930.43826

III Coordenadas UTM de la **superficie del proyecto** (659,849.292 m^2).

Vértice	X	Y
1	423943.02138	2768953.49940
2	424926.78145	2768865.92589
3	424823.88557	2767839.39301
4	423880.43033	2767930.43826
5	423909.87433	2768134.52546
6	424355.71932	2768123.43688
7	424415.93513	2768825.06290
8	423935.41065	2768844.95632

Coordenadas del PUNTO DE INTERCONEXIÓN (Poste CFE #170381) ya autorizado en EVIS (por SENER).

IV Coordenadas de los puntos de conexión del proyecto a las instalaciones de la CFE.

Vértice	X	Y
Subestación particular (S.E. propia)	424889.646	2768808.730
Intermedio	424800.702	2767840.913
Punto de conexión en línea CFE	425863.017	2767767.914

De esta manera, el proyecto queda inmerso dentro del predio conocido como Lote Rústico No. 13, cuya superficie de 1,000,454.507 m^2, de los que el proyecto ocupa una superficie de 659,849.292 m^2.

De esta superficie, se desprenden las zonas de intervención, a construir en tres fases, enumeradas a continuación.

- Zona A — Central de Generación Solar 5.5 MW (Fase 1): ≈26 ha al Norte-Poniente del predio.
- Zona B — Central de Autoabastecimiento para BESS 2.0 MW (Fase 2): área adyacente al Sur de la Fase 1.
- Zona C — Subestación Sur, Acometida 34.5 kV, SAE 5.5 MWh (Fase 3): esquina Sur-Oriente del predio.
- Zona D — Subestación Norte, Acometida 34.5 kV, SAE 5.5 MWh (Fase 3): extremo Norte-Oriente del predio.

Las colindancias son accesos locales y áreas agrícolas por un lado y el derecho de vía por el otro lado.

Los terrenos de este proyecto son de uso agrícola desde los años 70, de manera que no hay vegetación a remover para este proyecto.

De acuerdo con el mapa de Uso de Suelo y Vegetación (Serie VII, INEGI, 19/11/2021, http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/usv250s7gw.html), el terreno se localiza en una zona que presenta de manera general en el mapa escala 1:50,000, un uso de AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL.

No existen cuerpos de agua en las cercanías, y las colindancias son terrenos de propiedad privada.

II.1.3 Inversión requerida

La inversión total estimada del Proyecto "Parque Fotovoltaico Villa Constitución" asciende a MXN $150,000,000 – $185,000,000 (ciento cincuenta a ciento ochenta y cinco millones de pesos), considerando equipos fotovoltaicos, obra civil, instalaciones eléctricas, subestación, línea de interconexión, BESS, gestión ambiental y permisos.

Del total de la inversión, una parte significativa se ejercerá localmente en el Municipio de Comondú y el estado de BCS, generando la siguiente derrama económica directa comprometida por el promovente:

Acción de Inversión Social / Local	Monto Estimado (MXN)
Mejora del camino de acceso al predio (1.0 km)	$5,000,000
Renta de maquinaria pesada local (constructoras de Comondú)	$1,500,000
Compra de materiales de obra civil local (varilla, cemento, arena)	$20,000,000
Compra de material eléctrico en BT y MT a proveedores locales de BCS	$100,000,000
Iluminación del camino de acceso (luminarias públicas)	$850,000
Centro de capacitación técnica (sala + equipamiento)	$1,500,000
Consultorio médico para empleados y comunidad	$1,500,000
Transporte público gratuito durante periodo de construcción (3 unidades) Cd. Constitución – Predio	$2,500,000
Gestiones y permisos con empresas locales de Comondú	$3,000,000
TOTAL DERRAMA ECONÓMICA DIRECTA COMPROMETIDA	≥ $135,850,000

Plan de Inversión Social

El promovente ha definido un Plan de Gestión Social robusto conforme a los criterios de Creación de Valor Compartido, que incluye:

- Centro de Capacitación Técnica — cursos gratuitos para personal interno, público en general y visitas guiadas escolares (primaria, secundaria, preparatoria, universidad de Comondú). Frecuencia mensual, disponible para toda la comunidad.
- Consultorio Médico — primeros auxilios para empleados y comunidad del área de influencia.
- Transporte público gratuito — 3 camiones con ruta horaria Central Fotovoltaica ↔ Cd. Constitución; servicio gratuito para estudiantes, adultos mayores, mujeres embarazadas y personas con discapacidad. Durante proceso de construcción.
- Compras y contrataciones locales preferentes — todos los materiales y servicios no especializados se adquirirán prioritariamente en Comondú y BCS.
- Iluminación del acceso al predio — luminarias públicas en el camino de acceso (1.0 km), mejorando la seguridad vial de la zona.
- Canal permanente de comunicación social — área dedicada en el organigrama de la empresa para comunicación y retroalimentación con las comunidades.

Aceptación Social y EVIS

La Evaluación de Impacto Social (EVIS Versión 3, SENER), elaborada con extenso trabajo de campo en el Valle de Santo Domingo, concluye que el Proyecto cuenta con alto nivel de aceptación entre todos los interlocutores consultados: comunidades agrícolas, autoridades municipales, organizaciones civiles y sector privado. Los impactos sociales detectados son predominantemente positivos, y no se identificaron grupos vulnerables que pudieran ser impactados negativamente de forma significativa, ni comunidades indígenas en las áreas de influencia del proyecto.

No se requiere Plan de Reasentamiento, ya que el proyecto no desplaza a ninguna comunidad ni modifica el acceso a bienes y servicios existentes.

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio del proyecto se cuenta con todos los servicios necesarios para su desarrollo, dado que no se requiere más que el traslado de materiales para la construcción y la operación y mantenimiento, en el sitio hay en operación luz eléctrica, agua potable y la mano de obra necesaria.

Este proyecto no necesita de accesos adicionales, se cuenta con insumos generales para los trabajadores a poca distancia en Ciudad Constitución, y el promovente cuenta con los insumos necesarios como la maquinaria de transporte y personal adecuado y calificado para la construcción e instalación de las estructuras del presente proyecto.

La central fotovoltaica no genera emisiones operativas a la atmósfera, no requiere agua en su proceso de generación, no utiliza combustibles fósiles y no genera residuos peligrosos durante su operación. En términos de huella ambiental, la tecnología solar fotovoltaica representa una de las opciones de generación eléctrica con menor impacto negativo acumulado en su ciclo de vida completo.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 Programa de trabajo

El proyecto **Parque Fotovoltaico Villa Constitución** consta de cuatro bloques de construcción principales a construir en tres fases:

- Central de Generación Solar 5.5 MW (Fase 1).
- Central de Autoabastecimiento para BESS 2.0 MW (Fase 2).
- Subestación Sur, Acometida 34.5 kV, SAE 5.5 MWh (Fase 3).
- Subestación Norte, Acometida 34.5 kV, SAE 5.5 MWh (Fase 3).

La central de Generación Solar 5.5 MW (Fase 1) debe ser seguida del sistema de baterías de almacenamiento de energía para poder tener el servicio de suministro de energía eléctrica continuo, el sistema Autoabastecimiento para BESS 2.0 MW (Fase 2). Las subestaciones se encargarán de suministrar y regular las salidas de energía.

El programa general de trabajo para este estudio consiste en la fase de preparación del sitio, fase de construcción, fase de operación y mantenimiento y fase de abandono y desmantelamiento:

- Etapa de Preparación del Sitio
- Etapa de Construcción
- Etapa de Operación y Mantenimiento
- Etapa de Abandono / Desmantelamiento

La fase o etapa de preparación del terreno tendrá una duración estimada menor de 1 año, se estiman unos 95 a 105 trabajadores. En la fase de construcción, se estima un tiempo de 2 años y 4 meses, 7 meses para la fase 1 y otro año y 9 meses para las fases 2 y 3. La etapa de operación y mantenimiento tendrá una duración de 25 años, a partir de la que comienza la etapa de abandono y desmantelamiento, de forma que el proyecto en su totalidad tendrá una duración de 2 años y 4 meses en su fase de construcción y una duración de 25 años en su fase de operación y mantenimiento.

Etapa del Proyecto	**Empleos Directos**	**Duración Estimada**	**Perfil Requerido**
Preparación del sitio	95 – 105 trabajadores	< 12 meses	Operadores de maquinaria, peones, albañiles, supervisores
Construcción	95 – 105 trabajadores	9 – 12 meses	Técnicos electricistas, ingenieros de campo, soldadores, montajistas
Operación y Mantenimiento	10 – 20 empleados permanentes	25 años	Técnicos especializados FV, operadores SCADA, guardias de seguridad, administrativos
Abandono / Repotenciación	7 – 10 trabajadores	Por definir	Técnicos desmontaje, ingenieros de obra

El cronograma para las actividades antes mencionadas, se muestra en la tabla siguiente:

ETAPAS GENERALES: Programa Mensual

	2026			2027										2028									
	Sep/26	Oct/26	Nov/26	Dec/26	Jan/27	Feb/27	Mar/27	Apr/27	May/27	Jun/27	Jul/27	Aug/27	Sep/27	Oct/27	Nov/27	Dec/27	Jan/28	Feb/28	Mar/28	Apr/28	May/28	Jun/28	Jul/28	Aug/28	Sep/28	Oct/28	Nov/28	Dec/28
ETAPA 1 CE 5.5MW																												
Preliminares																												
Suministros																												
Obra Civil																												
Obra Electromecánica																												
Pruebas y Puesta en Marcha																												
ETAPA 2 SISTEMA DE INTERCONEXIÓN																												
Preliminares																												
Suministros																												
Obra Civil																												
Obra Electromecánica																												
Pruebas y Puesta en Marcha																												
ETAPA 3 CE AUTOABASTECIMIENTO																												
Preliminares																												
Suministros																												
Obra Civil																												
Obra Electromecánica																												
Pruebas y Puesta en Marcha																												
ETAPA 4 SE NORTE																												
Preliminares																												
Suministros																												
Obra Civil																												
Obra Electromecánica																												
Pruebas y Puesta en Marcha																												
ETAPA 5 SE SUR																												
Preliminares																												
Suministros																												
Obra Civil																												
Obra Electromecánica																												
Pruebas y Puesta en Marcha																												

Se prevé que la mano de obra contratada por los contratistas durante las etapas de construcción y abandono será parcialmente local, priorizando a personas de las localidades del Área de Influencia Indirecta del Proyecto (Cd. Constitución y comunidades del Valle de Santo Domingo). El personal especializado en instalación de equipos FV será contratado de empresas especializadas con experiencia comprobada.

Los 10–20 empleos permanentes generados durante la etapa de operación (25 años) representan puestos de trabajo estables, bien remunerados y con capacitación continua, especialmente valiosos en una zona donde la demanda principal de la población es la generación de empleo formal y bienestar económico.

El proyecto está concebido con una vida útil de 25 años. Al cumplir la vida útil (25 años), se procederá a la repotenciación del sitio con equipos de nueva generación. En caso de abandono definitivo: desmontaje y retiro de módulos, estructura, cableado y transformadores; disposición conforme a NOM de residuos; restauración y revegetación del área con especies nativas de la región de los Llanos de Magdalena.

El promovente solicita una **vigencia de este estudio de impacto ambiental de 5 años,** para tener tiempo suficiente para terminar las tres etapas o fases y tener tiempo de reserva en caso de retrasos.

II.2.2 Representación gráfica local

El sitio del proyecto se llevará a cabo en una parte de terreno dentro del predio conocido como Lote Rústico No. 13 (trece), con clave catastral 002-001-006-031, localizado en la unidad agrícola Emiliano Zapata del Valle de Santo Domingo, a 7.2 km de Ciudad Constitución, sobre un terreno desprovisto de vegetación, con un uso anterior agrícola.

La superficie del proyecto, dentro de este Lote, es de 659,849.292 m^2, se encuentra delimitada por las siguientes coordenadas UTMZ12:

V Coordenadas UTM de la superficie de 659,849.292 m^2.

Vértice	X	Y
1	423943.02138	2768953.49940
2	424926.78145	2768865.92589
3	424823.88557	2767839.39301
4	423880.43033	2767930.43826
5	423909.87433	2768134.52546
6	424355.71932	2768123.43688
7	424415.93513	2768825.06290
8	423935.41065	2768844.95632

De acuerdo con el mapa de Uso de Suelo y Vegetación (Serie VII, INEGI, 2021), el terreno se localiza en una zona que presenta de manera general en el mapa escala 1:50,000 un uso de AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL.

II.2.3 Etapa de preparación del sitio

La preparación del sitio comprende estudios previos, un levantamiento topográfico, la descripción y ubicación de las características del terreno como son sus colindancias, calles de acceso, ubicación de las áreas en las

que se puede desarrollar alguna estructura, estudio de mecánica de suelos con pruebas de laboratorio, y nivelaciones previas del terreno.

Como obras preliminares se incluyen los trabajos, trámites y permisos adecuados requeridos para iniciar con el proyecto. Se delimitará todo el perímetro del proyecto, cercando con malla ciclónica o con cualquier otro material y teniendo únicamente un acceso de control que comunicará con la terracería de acceso y la carretera.

Se contará con un letrero por el lado del acceso principal que identifique el proyecto, número de Licencia o de permisos y los datos correspondientes. Se tendrán letreros en todas las áreas, preventivos, de señalamientos, de protección, para evitar que la gente esté fuera de su lugar de trabajo, conozca las restricciones y límites.

Se instalará una caseta de seguridad, sanitarios móviles y área de almacenamiento temporal, posteriormente se realizará el levantamiento topográfico de las áreas a intervenir, se realizará un estudio de mecánica de suelos antes de proceder a la instalación de cualquier estructura.

Se realiza la limpieza del terreno, lo que implica el ahuyentamiento de la poca fauna existente, una remoción de algunas herbáceas que crecieron en la periferia del terreno.

Se continúa con las actividades de nivelación que tienen como objetivo preparar el terreno para realizar la instalación de infraestructura de una manera adecuada y de acuerdo con las condiciones del terreno tratando de tener el menor daño posible. Se comenzará con la preparación del terreno, iniciando con el cercado perimetral para la seguridad en la construcción y la planificación de las áreas del proyecto, el punto de acceso, la colocación de los caminos perimetrales y vialidades de acceso interno y externo. El cercado perimetral se mantendrá hasta la fase de desmantelamiento por abandono, para conservar las limitaciones actuales. Se construirán bases de concreto para la colocación de las estructuras para colocar la canalización del cableado que conectarán los paneles solares, se necesitará la fabricación de zanjas para el uso de una canalización subterránea para el cableado de baja y media tensión.

- Obtención de resoluciones favorables en materia ambiental (MIA-P) y social (EVIS).
- Delimitación y marcación topográfica del polígono del proyecto.
- Levantamiento topográfico de detalle y estudio de mecánica de suelos.
- Apertura de zanjas para cimentaciones de estructuras e instalaciones subterráneas.

Instalaciones provisionales. - Se contará con un letrero por el lado del acceso principal que identifique el proyecto, número de Licencia y los datos correspondientes. Se pondrán letreros en todas las áreas, preventivos, de señalamientos, de protección, para evitar que la gente esté fuera de su lugar de trabajo.

Se instalarán los sanitarios portátiles de manera adecuada con un diseño económico, funcional, limpio, que cumpla con las necesidades fisiológicas de limpieza y aseo. En esta etapa del proyecto, se contempla la utilización de por lo menos de 10 personas para realizar las actividades señaladas anteriormente.

- Instalación de barda perimetral provisional de obra.
- Instalación de caseta de seguridad, sanitarios móviles y área de almacenamiento temporal.
- Movimiento de tierras, nivelación y compactación del suelo.

II.2.4 Etapa de construcción

En esta etapa se realiza la construcción de las obras, en sus tres módulos o fases. La primera parte es el uso de maquinarias tales como excavadoras, camiones de transporte de insumos y de personas, señalizaciones a lo largo de la carretera, Instalación de los paneles con ayuda de una grúa o de manera manual, Construcción de la Central de Generación Solar 5.5 MW y la Central de Autoabastecimiento para BESS 2.0 MW.

Durante la construcción del sitio se harán uso de maquinarias tales como excavadoras, camiones de transporte de insumos y de personal.

Para la instalación y montaje de la estructura se tiene que tomar en cuenta la profundidad del hincado, así como el tipo de riel a utilizar dependerá, de las características que tenga suelo y de la carga a resistir en función del peso de la estructura y los paneles, de la mano con otros factores, como la carga originada por el viento. Después del montaje de la estructura se continuará con la instalación de los paneles con ayuda de una grúa o de manera manual, la conexión de las series de los paneles puede ser de forma paralela o en serie ambas formas llegarán a los inversores que estarán conectados en serie a los transformadores siguiendo la trayectoria al punto de interconexión.

Se comienza con el montaje de los módulos fotovoltaicos sobre sus estructuras, estas acciones tendrán un tiempo de 1 año para la central de generación solar de 5.5 MW. Se construye el sistema de interconexión.

Se realiza el montaje y tendido de cableado DC (1,000–1,500 V) y sistema de canalización subterránea. Se da la instalación de los inversores y cuadros de BT AC (800 V), el montaje e instalación de transformadores de potencia (3 × 2.0 MVA).

Una vez terminado con la fase 1, se da comienzo con la fase 2, que consiste en la construcción e instalación de la subestación particular (34.5 kV), la construcción de Línea de Distribución de interconexión (≈2.047 km, 34.5 kV) y la instalación del sistema BESS (1.85 MW / 1.95 MWh).

Se construyen las subestaciones Norte y Sur, se realizan las pruebas de puesta en marcha.

Posteriormente se realiza la instalación del sistema SCADA y cableado de control/comunicaciones, la construcción de caminos interiores, barda perimetral definitiva y edificio de control. Finalmente se comienza con los protocolos de verificación eléctrica, pruebas de aislamiento y puesta en servicio.

- Construcción de sistema de drenaje pluvial.
- Fabricación e instalación de cimentaciones y estructuras metálicas galvanizadas.
- Montaje de módulos fotovoltaicos sobre estructuras.
- Tendido de cableado DC (1,000–1,500 V) y sistema de canalización subterránea.
- Instalación de inversores y cuadros de BT AC (800 V).
- Montaje e instalación de transformadores de potencia (3 × 2.0 MVA).
- Construcción e instalación de la subestación particular (34.5 kV).
- Construcción de Línea de Distribución de interconexión (≈2.047 km, 34.5 kV).
- Instalación del sistema BESS (1.85 MW / 1.95 MWh).
- Instalación del sistema SCADA y cableado de control/comunicaciones.
- Construcción de caminos interiores, barda perimetral definitiva y edificio de control.

- Protocolos de verificación eléctrica, pruebas de aislamiento y puesta en servicio.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE OBRAS E INSTALACIONES

Fase o etapa 1

Campo Fotovoltaico — Sistema DC

El generador fotovoltaico está compuesto por 10,380 módulos policristalinos RISEN SOLAR TECHNOLOGY de 600 Wp cada uno, organizados en 3 sub-arreglos (AFV) de ≈2.07 MWp cada uno. Los módulos se montan sobre 371 estructuras galvanizadas tipo fijo con inclinación de 25° orientadas al Sur. Cada sub-arreglo contiene 9 sub-arreglos fotovoltaicos (SAFV) compuestos por cadenas (strings) de 38–40 módulos en serie. La tensión DC del sistema oscila entre 1,319 y 1,388 V por string, sin superar el límite de 1,500 Vcd del inversor.

La CE Fotovoltaica tiene una capacidad instalada neta de 5.55 MW. La CE está integrada por 10380 paneles fotovoltaicos marca Titan, modelo RSM120-8-580M-600M de 600 Wp; 30 inversores del fabricante Huawei, modelo SUN2000-185KTLH1 con capacidad de 185 kW, cada uno; 3 transformadores elevadores, con capacidad de 2.5 MVA cada uno.

A continuación, se describe la red eléctrica del proyecto con base en la información recibida:

a) Composición de la red de media tensión de la CE:

1. LD en 34.5 kV, calibre 336 kCM, de aproximadamente 8.2 km, un circuito de un conductor por fase para interconectar la SE VIO-34.5 con la SE del proyecto de generación.

2. Tres transformadores de 2.5 MVA, cuya tensión de diseño será 34.5/0.8 kV, conexión lado media tensión Delta, conexión lado baja tensión Estrella, Z=5.85 %.

b) Composición de la red de baja tensión de la CE:

3. Treinta (30) inversores FV de 185 kW para una potencia máxima en AC de 5.55 MW en la SE del proyecto.

4. Sistema de almacenamiento de energía de 1.95 MWh con una potencia máxima de 1.85 MW.

Características del Sistema Interconectado Baja California Sur

El SIBCS tiene características de un sistema eléctrico longitudinal y poco mallado, que limita las transferencias de potencia activa entre los centros de consumo importantes ubicados en las Zonas La Paz y Los Cabos y los centros de generación ubicados en las Zonas Constitución y La Paz.

El corredor de transmisión Constitución-La Paz conformado por las líneas de transmisión en 115 kV VIO73350-LAP y VIO-73460-LAP está limitado a 80 MW por límite térmico. En el caso del corredor La Paz-Los Cabos, integrado por las líneas de transmisión en 230 kV OLA-93130-ELP, OLA-93140-ELP y la línea de transmisión en 115 kV ETR-73130-SNT está limitado actualmente a 237 MW por la desconexión súbita del Autotransformador AT10 TCB de 230/115 kV de la SE Turbogás Los Cabos.

i. Zona Constitución, ubicada en el norte de la región comprenden los municipios de Comondú y Loreto, respectivamente; se caracterizan por tener una carga predominantemente agrícola en ciudad Constitución y turística en Loreto; dentro de su zona de influencia se ubican las CE convencionales General Agustín

Olachea y Villa Constitución y la CE fotovoltaica Sol de Insurgentes y la CE FV + Baterías La Toba, esta zona es la de menor cantidad de demanda concentrada de las tres zonas;

ii. Zona La Paz, ubicada en el centro de la región; comprende primordialmente el municipio de La Paz y concentra una carga predominantemente residencial y de servicios; en esta zona se ubican las CE convencionales Baja California, Punta Prieta y las CE fotovoltaicas Aura Solar I y Aura Solar III, La Pasión y la CE Eólica Coromuel, esta zona es donde se concentra la mayor parte del parque de generación;

iii. Zona Los Cabos, ubicada en el sur de la región; comprende el municipio de Los Cabos. Posee una carga predominantemente turística concentrada en las zonas de Cabo San Lucas y San José del Cabo. En estas zonas se ubica la CE convencional Turbo Gas Los Cabos, esta zona es la de mayor concentración de demanda de las tres zonas por lo que se vuelve una zona altamente importadora.

La calidad de la frecuencia en el SIBCS se encuentra comprometida en todo momento y debe cumplir con una banda de ± 0.20 Hz (60.20-59.80 Hz) para garantizar a los usuarios de energía eléctrica características de Calidad, Confiabilidad, Continuidad y Seguridad en el servicio.

Actualmente el parque de generación del SIBCS está conformado por 5 CE convencionales y 3 CE fotovoltaicas.

Las UCE convencionales tienen las siguientes características:

- Vapor (combustóleo): lento arranque (horas) y lenta toma de carga (MW/min);
- Combustión Interna (combustóleo): 25 min; lenta toma de carga;
- TGS (diésel): 15-17 min; rápida toma de carga;
- Aeroderivadas (diésel): 7 min; rápida toma de carga.

Las UCE rápidas con combustible diésel proporcionan el respaldo de reserva fría (Reserva No Rodante) en el SIBCS por presentar los costos incrementales más elevados dentro de la matriz energética existente, las UCE aeroderivadas tienen rápida toma de carga únicamente cuando la unidad se encuentra caliente. Las UCE convencionales existentes tienen una antigüedad promedio mayor a 25 años, situación que conlleva a manejar límites de potencia mínima altos en las UCE convencionales, que derivan en un pequeño o nulo rango de operación para la reserva operativa rodante y que ocasionan inconvenientes para el cumplimiento de la reserva operativa y de planeación.

Los controles de estas UCE convencionales son inapropiados para regular y controlar las grandes fluctuaciones de potencia activa que introducen las CE con Energía Limpia Intermitente (se les requiere bancos de baterías SAEE) y los desbalances carga-generación ante disparos de UCE convencionales, esto representa un reto técnico-operativo para el cumplimiento de los criterios de Eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, Seguridad y Sustentabilidad en el SIBCS.

Como se mencionó anteriormente, el SIBCS está conformado por tres zonas de carga principales:

Sistema de Almacenamiento de Energía — BESS (Fase 1)

Como parte integral de la Fase 1, se instalará un Tanque de Energía (Battery Energy Storage System) con capacidad de 1.85 MW / 1.95 MWh, equivalente al 33.33% de la potencia nominal AC de la central. Este sistema cumple con los puntos 6.8 y 6.9 del "Acuerdo por el que se emite la Política de Confiabilidad, Seguridad, Continuidad y Calidad en el Sistema Eléctrico Nacional" (DOF, 15 de mayo de 2020). El BESS

permitirá gestión de rampas vespertinas, mitigación de vertimiento, estabilización de frecuencia local y disponibilidad de energía en horarios de alta demanda agrícola.

Línea de Interconexión y Punto de Entrega

La energía generada será evacuada desde la subestación particular (25.0330028, -111.7445194) hasta el Poste CFE #170381 (25.0236528, -111.7348138) mediante la construcción de ≈2.047 km de Línea de Distribución nueva en configuración 3F-4H 336-1/0 ACSR, más la recalibración de ≈0.2 km adicionales. Esta línea entronca en el Circuito VIO05540 "Benito Juárez" (34.5 kV), que evacúa a la Subestación Villa Constitución (07-VIO-115), la cual cuenta con banco de potencia T1 115/34.5 kV y capacidad máxima de 90 MW.

Sistema de Monitoreo, Control y Supervisión

La central contará con sistema centralizado de monitoreo de producción (SCADA), cámaras de vigilancia de alta resolución con cobertura nocturna, alarmas perimetrales y sistema de control remoto de la subestación particular. El monitoreo permitirá detectar desviaciones de producción, gestionar el BESS y controlar la interconexión con la red CFE en tiempo real.

Componente	Descripción
Nombre	"Parque Fotovoltaico Villa Constitución" — CE Generación 5.5 MW (AC)
Área utilizada	≈26 hectáreas del predio
Capacidad DC/AC	6.228 MWp / 5.55 MW
BESS Integrado	1.85 MW / 1.95 MWh
Módulos	10,380 paneles monocristalinos de 600 Wp
Generación anual	11,548 MWh/año
Punto de conexión	Circuito VIO05540 Benito Juárez, poste #170381, 34.5 kV
Objeto de este trámite	SÍ — MIA ante SEMARNAT BCS

Fase o etapa 2

La Fase 2 contempla la instalación de un segundo bloque de paneles fotovoltaicos dedicados exclusivamente a la carga de los sistemas de almacenamiento en baterías (BESS), con una capacidad aproximada de 2.0 MW. Esta central de autoabastecimiento permitirá maximizar la capacidad de despacho nocturno y soporte a la red, independizando la operación del BESS de la generación principal. La infraestructura de acometida será también a 34.5 kV con SAE 5.5 MWh.

Sistema de Inversión — Conversión DC/AC

30 inversores de central HUAWEI SUN2000-185KTL-H1 de 185 kW cada uno (5,550 kW AC total) realizan la conversión de corriente directa a corriente alterna a 800 V. Los inversores cuentan con seguimiento de punto de máxima potencia (MPPT) individual por string, protecciones de isla, anti-islanding certificado, monitoreo integrado vía SCADA y comunicación en tiempo real al sistema de gestión de energía. El ratio de sobredimensionamiento DC/AC es 1.12.

Sistema de Transformación y Colección en Media Tensión

Tres (3) transformadores de 2.0 MVA cada uno (6.0 MVA total) elevan la tensión de 800 V (AC) a 34.5 kV (MT), formando un anillo colector de media tensión de 34.5 kV. Dos transformadores atienden la generación fotovoltaica y el tercero es dedicado al tanque de energía (BESS). Los tres operan de forma simultánea con sus interruptores de desconexión conforme a la NOM aplicable. La configuración del Metal-Clad incluye barra principal seccionada con interruptor de amarre para operación en contingencia.

Fase o etapa 3

El plan maestro contempla la construcción de hasta dos subestaciones eléctricas de alta tensión (Subestación Norte y Subestación Sur), con acometidas en 34.5 kV y capacidad de almacenamiento SAE de 5.5 MWh cada una. Estas subestaciones habilitarán la inyección de energía a mayor escala a la red de transmisión regional de BCS, potencialmente a nivel 115 kV, en coordinación con CFE-CENACE

Subestación Elevadora Particular

La subestación eléctrica particular (34.5 kV / 6.3 MVA) ocupa un área de ≈1,125 m² y está equipada con: tablero Metal-Clad de MT, banco de baterías para servicios propios en CD, transformador de servicios propios con alimentación de respaldo desde red CFE, sistema SCADA para control y adquisición de datos, y sistema integrado de Control, Protección y Medición (CPyM). Incluye patio de maniobras antes del equipo de medición para la interconexión con la Línea de Distribución CFE.

Infraestructura Civil y Vial Interna

Elemento	Descripción
Barda perimetral	3.0 m de altura — perimetral total del campo fotovoltaico
Camino perimetral	12 m de ancho — acceso a toda la periferia del campo
Caminos centrales	5 m entre subsistemas (mesas de 28 paneles) para acceso vehicular
Caminos interiores	1.5 m entre mesas para evitar sombras mutuas
Edificio de control	Caseta de control, sala de monitoreo, almacén y baños
Estacionamiento	Área para empleados y visitantes (incluida en los 4,410 m²)
Canalización subterránea	Zanjas para cable DC, cable AC y fibra óptica

Fases o etapas de construcción del proyecto

Fase	Componente	Capacidad Aprox.
Fase 1	CE Generación Solar + BESS integrado	5.5 MW AC / 1.95 MWh
Fase 2	CE Autoabastecimiento para BESS	2.0 MW
Fase 3	Subestación Sur — SAE 5.5 MWh, 34.5 kV	5.5 MWh
Fase 3	Subestación Norte — SAE 5.5 MWh, 34.5 kV	5.5 MWh

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

La operación y mantenimiento de este desarrollo se espera que se lleve a cabo durante un periodo de tiempo de 25 años.

Se realizarán las pruebas de puesta a punto para empezar a dar inicio a la operación de energía, se verificará el sistema de monitoreo y se comenzará con la inspección general por sección para revisar que las conexiones y la instalación de la estructura y de los paneles es la adecuada para su funcionamiento, se realizarán las primeras pruebas preoperativas para conocer el funcionamiento del sistema para dar inicio con el arranque y puesta en marcha del sistema de generación de energía, una vez puesto en marcha el sistema se tomarán las primeras mediciones de dicho sistema para que se pueda elaborar la venta de energía al MEM. Se implementará un programa de mantenimiento preventivo. Se estima que esta etapa durará aproximadamente 25 años.

- Puesta en marcha y energización conforme a protocolo CENACE-CFE.
- Monitoreo en tiempo real de generación, BESS y estado de la subestación.

- Mantenimiento preventivo semestral: limpieza de módulos, revisión de cableado y conexiones.
- Mantenimiento correctivo: detección y reemplazo de componentes dañados.
- Elaboración y entrega de reportes estadísticos de operación (CRE-DGE-007a).
- Supervisión del cumplimiento de derechos y obligaciones ante CRE, CENACE y CFE.
- Vida útil estimada: 25 años con repotenciación tecnológica al término.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio

El proyecto está concebido como permanente. Al cumplir la vida útil (25 años), se procederá a la repotenciación del sitio con equipos de nueva generación. En caso de abandono definitivo: desmontaje y retiro de módulos, estructura, cableado y transformadores; disposición conforme a NOM de residuos.

La vida útil de los equipos se considera dentro un periodo de 35 a 45 años, aunque puede ser indefinible ya que se volverá a reutilizar la misma estructura para seguir haciendo uso de las nuevas tecnologías de energía, no se considera un desmantelamiento por abandono debido a que se tiene comprometida la energía con un comercializador del MEM, pero en caso de ser abandonado el sitio se comenzará con el desmantelamiento y retiro de equipos fotovoltaicos, del cableado y de las estructuras, así como el uso de vehículos pesados que ayudarán a retirar el material inservible para dar a paso a la limpieza del lugar y seguir con el sembrado de vegetación para su restauración de la floras del sitio.

II.2.6.1 Descripción de obras asociadas al proyecto

Líneas de transmisión/interconexión: Conjunto de cables y torres que conectan el parque solar con la subestación de la red eléctrica nacional. La conexión con la CFE se realiza con cableado, a una distancia total de 1 km del polígono del proyecto, las coordenadas son las siguientes:

Coordenadas del PUNTO DE INTERCONEXIÓN (Poste CFE #170381) ya autorizado en EVIS (por Sener).

VI Coordenadas de los puntos de conexión del proyecto a las instalaciones de la CFE.

Vértice	X	Y
Subestación particular (S.E. propia)	424889.646	2768808.730
Intermedio	424800.702	2767840.913
Punto de conexión en línea CFE	425863.017	2767767.914

En la siguiente figura se muestra un plano de localización georeferenciado de las superficies involucradas en el proyecto.

II.2.7 Utilización de explosivos

Por el tipo de proyecto de que se trata no se requiere el uso de explosivos.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

En todos los casos las emisiones se ajustarán a lo indicado en la normatividad correspondiente, fundamentalmente las normas: NOM-041-SEMARNAT-2015 que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, los métodos de prueba dinámicos y estáticos, y los criterios de evaluación para vehículos en circulación que usan gasolina, NOM-042-SEMARNAT-2003 que establece los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes (gases y partículas) para vehículos automotores nuevos con un peso menor a 3,857 kg. Esta normativa abarca vehículos de gasolina, diésel, gas L.P. y natural, regulando tanto las emisiones del escape como las evaporativas, y es obligatoria para fabricantes e importadores y NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de ruido provenientes del escape de los vehículos en circulación (automóviles, motocicletas y triciclos), así como sus métodos de medición, para proteger la salud y el medio ambiente.

Los residuos sólidos urbanos serán recolectados por el servicio municipal de Comondú. Todos los residuos de construcción serán dispuestos de acuerdo con las áreas y códigos y municipales autorizados. Respecto de los Residuos reciclables (Cu, PVC), serán llevados al centro de acopio y reciclaje certificado.

Los residuos peligrosos (aceites usados, trapos contaminados) serán manejados por la Empresa de manejo de RPBI autorizada por SEMARNAT.

Las aguas residuales provenientes del personal de obra serán manejadas mediante sanitarios portátiles vaciados por la empresa autorizada.

Tipo de Residuo	Fuente	Manejo y Disposición Final
Residuos sólidos urbanos	Personal de obra y operación	Contenedores municipales; servicio de recolección de Comondú
Residuos de construcción	Materiales sobrantes	Sitio de disposición autorizado por el Municipio
Residuos reciclables (Cu, PVC)	Instalación eléctrica	Centro de acopio y reciclaje certificado
Residuos peligrosos	Aceites usados, trapos contaminados	Empresa de manejo de RPBI autorizada por SEMARNAT
Aguas residuales (sanitarias)	Personal de obra	Sanitarios portátiles vaciados por empresa autorizada

El proyecto se apegará a la Ley de la Industria Eléctrica (LIE) y su Reglamento, la Ley de Energía para el Campo (2002), la Ley de Transición Energética, el Acuerdo DOF 15 mayo 2020 — Política de Confiabilidad, Seguridad, Continuidad y Calidad (arts. 6.8, 6.9), las Disposiciones Administrativas CENACE — Interconexión y Participación en el MEM, el Código de Red CRE — NOM-001-SEDE y disposiciones de calidad de la energía y la Ley de la Comisión Reguladora de Energía.

II.2.9 Generación de gases invernadero

II.2.9.1 Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros.

En la etapa de preparación del terreno es en la que pueden generarse algunas emisiones de gases con efecto invernadero, por el uso de camiones de transporte de personal y de los residuos de la vegetación removida. Estas actividades generan emisiones a la atmosfera de gases como CO2 y CO, provenientes de

los camiones de transporte por un periodo de unos 24 meses, y dado que estos transportes tienen un desplazamiento de 7 km a Ciudad Constitución, localidades desde las que se moverá el personal y los transportes del mismo.

Si se supone una cantidad de 2 viajes diarios a la localidad más cercana, de 7 km, tenemos 14 km por día, 70 km por semana.

Un camión mediano emite aproximadamente 17.5 kilogramos de CO2 al recorrer 70 km a la semana. Esta estimación se calcula utilizando un promedio de 0.25 kg de CO2 por kilómetro para este tipo de vehículo de carga, lo que resulta en un cálculo matemático de la siguiente manera:

Emisiones semanales = 70km X 0.25 kg de CO2/km = **17.5 kg** de CO2 por semana.

(https://www.webfleet.com/es_es/webfleet/blog/emisiones-co2-camion-km/).

Este valor es un estándar y puede variar según las condiciones operativas reales. El consumo exacto y las emisiones dependerán fundamentalmente de:

- El rendimiento de combustible del motor (litros por cada 100 kilómetros).
- La carga transportada (si el camión viaja vacío o a su máxima capacidad).
- Los hábitos de conducción y el estado mecánico del camión.

Hay que tomar en cuenta que esta cantidad es emitida por camiones de carga o de transporte, que de otra manera se encuentran en operaciones en otros proyectos, por lo que no necesariamente este proyecto incide con nuevas emisiones.

II.2.9.2 Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

Si se supone una cantidad de 2 viajes diarios a la localidad más lejana, de 7 km, tenemos 14 km por día, 70 km por semana.

Un camión mediano emite aproximadamente 17.5 kilogramos de CO_2 al recorrer 70 km a la semana. Esta estimación se calcula utilizando un promedio de 0.25 kg de CO_2 por kilómetro para este tipo de vehículo de carga, lo que resulta en un cálculo matemático de la siguiente manera:

Emisiones semanales = 70km X 0.25 kg de CO_2/km = **17.5 kg** de CO_2 por semana.

(https://www.webfleet.com/es_es/webfleet/blog/emisiones-co2-camion-km/).

Las emisiones de este proyecto son únicamente de CO_2.

II.2.9.3 Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

De acuerdo con estudios específicos realizados anteriormente para este proyecto, se tiene que habrá una producción neta de 11,548 MWh/año. Los detalles se mencionan a continuación.

Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Indicador	Valor	Referencia
Producción neta anual	11,548.18 MWh/año	PVsyst v7.3.4 — Simulación del proyecto
Factor de emisión BCS	0.630 tCO_2eq/MWh	INECC 2021 — Sistema Aislado BCS
GEI evitados — Año 1	7,275 tCO_2eq/año	Calculado con producción año 1
GEI evitados — Vida útil (25 años)	≈ 181,884 tCO_2eq	Proyección a 25 años con degradación 0.1%/año
Equivalente en árboles (plantados)	≈ 334,200 árboles/año	IPCC: 21.77 kg CO_2/árbol/año
Hogares mexicanos equivalentes	≈ 5,017 hogares/año	SEMARNAT: 1.45 tCO_2/hogar/año promedio MX
Autos retirados de circulación	≈ 3,566 vehículos/año	INECC: 2.04 tCO_2/vehículo/año México
Vida útil: GEI equiv. a no quemar	≈ 95,418 toneladas diésel	PCI diésel: 1.906 tCO_2/ton, IPCC 2023

Aprovechamiento del Recurso Solar

El sitio del proyecto en el Valle de Santo Domingo, Comondú, BCS, presenta uno de los recursos solares más elevados de México, con 6.249 kWh/m²/día de irradiación global horizontal (GHI), según los datos del Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias (AZEL) de SENER y del *National Solar Radiation Database* (NSRDB) de NREL.

Parámetro Solar	Valor	Fuente
Irradiación Global Horizontal (GHI)	6.249 kWh/m²/día	AZEL-SENER / NSRDB-NREL
Irradiación global anual en el plano inclinado	≈ 2,060 kWh/m²/año	PVsyst — inclinación 25° Sur
Área total de módulos fotovoltaicos	23,646 m² (≈ 2.36 ha)	10,380 módulos × 2.278 m²/módulo
Radiación solar total incidente/año	≈ 53,933 MWh/año	GHI × área módulos × 365 días
Energía eléctrica generada neta/año	11,548 MWh/año	PVsyst — pérdidas incluidas
Eficiencia del módulo fotovoltaico	≈ 20.6% (STC)	Ficha técnica RISEN 600 Wp
Eficiencia real del sistema (año típico)	≈ 21.4%	Producción neta / Radiación incidente
Performance Ratio (PR)	75.96%	PVsyst v7.3.4 — simulación anual
Factor de planta anual	21.17%	Horas equiv. generación / 8,760 h/año

Otros Beneficios Ambientales Cuantificados

Indicador Ambiental	Valor Anual	Equivalencia / Referencia
Agua NO consumida vs. planta termoeléctrica	≈ 17,322 m³/año	Factor: 1.5 m³/MWh — ciclo combinado (IEA 2020)
Diésel equivalente NO quemado	≈ 3,811 m³/año	Factor: 0.33 m³/MWh (PCI = 9,600 kcal/litro)
Masa de SO_2 NO emitida	≈ 3.5 toneladas/año	Factor: 0.30 kg SO_2/MWh — generación diésel
Masa de NO_x NO emitida	≈ 5.8 toneladas/año	Factor: 0.50 kg NO_x/MWh — generación diésel
Reducción en importaciones de combustible BCS	Significativa	BCS depende al 100% de combustibles fósiles importados
Contribución a meta nacional energías limpias	Certificados de Energía Limpia (CEL)	Ley de Transición Energética — meta 35% al 2024

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

En el Valle de Santo Domingo, Comondú, B.C.S. se cuenta con capacidad para manejar la demanda actual de disposición de residuos sólidos y la demanda estimada para este proyecto, aunque hay que notar que en este proyecto no se estima la generación de demasiada basura.

II.3 CONCLUSIONES

Este sitio del proyecto, la parcela en la que se llevará a cabo, ha tenido un uso agrícola, también son considerados como terrenos de agostadero para la cría del ganado, de manera que no presentan vegetación, no hay fauna relevante, y se encuentra rodeado de áreas agrícolas, en la unidad agrícola de Emiliano Zapata, cerca de Ciudad Constitución. Por esta razón es que no hay afectación a flora, y la afectación a la fauna es limitada a aquella que ha entrado a estos terrenos.

De acuerdo con el trabajo de campo realizado, y la extensa socialización del proyecto que se ha realizado a nivel local, municipal, estatal y nacional, se puede concluir que el Proyecto ***Parque Fotovoltaico Villa Constitución***, tiene un alto nivel de aceptación social, de acuerdo con el estudio de impacto social realizado. Además de la aceptación, se confirmó un claro interés en su realización y se percibe al Proyecto de manera positiva, asociado a procesos de modernización, la mejora del medio ambiente y la calidad de vida de las generaciones futuras, vía la inversión directa y el empleo.

Desde su concepción, se ha considerado la contribución del Parque Solar en términos de inversión directa en una zona donde la demanda principal de la población es generar empleo y bienestar; así como los criterios sociales de Creación de Valor Compartido, facilita la colaboración para el éxito de los proyectos de desarrollo sostenible en los que cada instancia —gobiernos, sector privado, sociedad civil y las y los ciudadanos— deben hacer su parte.

No se detectaron grupos vulnerables en las áreas de influencia del Parque Solar que pudieran ser impactados negativamente en forma significativa por su desarrollo, y así mismo se encontró que las comunidades en dichas áreas de influencia no son zonas de comunidades indígenas originarias y no originarias.

No hay vegetación afectada en la superficie de este proyecto, así como no hay fauna significativa que no puede ser ahuyentada durante la fase de construcción.

No hay afectaciones al acuífero, siempre que se mantengan las medidas de prevención enlistadas en el presente, adicionalmente de que no hay afectación al suelo, mientras que se mantengan las medidas de prevención antes mencionadas.

Entre los impactos encontrados se incluyen algunas acciones que en realidad representan impactos benéficos, es decir que favorecen la conservación de los recursos, mitigan los impactos adversos y/o mejoran las condiciones actuales del sitio en estudio.

Este proyecto podrá ampliar los beneficios más allá de la generación de energía limpia, de la consecución de las metas nacionales, estatales y municipales en materia ambiental y en la reducción de gases de efecto invernadero, sino que podrá contribuir a la superación de condiciones de vulnerabilidad de los habitantes y comunidades localizadas en las áreas de influencia del Proyecto, que actualmente muestran indicadores de marginación y rezago social por arriba de la media nacional y estatal. El proyecto contribuirá de manera positiva a mejorar y elevar el nivel de vida económico de la región agrícola del Valle de Santo Domingo en Comondú BCS.

De acuerdo a los impactos sociales detectados, se pude consignar y afirmar que la realización y operación del Proyecto no afecta el estilo de vida de los habitantes de las zonas de influencia del mismo; sus instalaciones o infraestructura ni perturban ni modifican el acceso a los bienes y servicios con los que ya cuentan; por el contrario el espíritu posee un efecto multiplicador de beneficios con el objetivo de intervenir de forma proactiva ante las necesidades locales para contribuir al desarrollo socio-económico, a través de iniciativas inspiradas en las necesidades y potencialidades del área.

La prospectiva de escenarios analizados permite también prever que la realización del Proyecto producirá un escenario de mayor bienestar en las áreas de influencia; asimismo la correcta socialización que se ha realizado y que seguirá realizándose genera acercamiento, comunicación, participación y colaboración permanentes entre las comunidades y las autoridades.

El desarrollo de este proyecto no pone en peligro ninguno de estos ecosistemas, más bien plantea su operación integrándose al medio natural y social mejorando las condiciones de vida de los pobladores, mejorando en lo posible las condiciones ambientales de las que se sirve su propia existencia. Ayudará de enorme manera a las actividades agrícolas del sitio aportando energía eléctrica sustentable sin menoscabo de las características ambientales de biodiversidad.

La aplicación de las medidas de mitigación para la mayor parte de las actividades que generan impactos ambientales adversos permite garantizar que el desarrollo del proyecto se hará de una forma ordenada y sustentable, favoreciendo la conservación de los ecosistemas del sitio.

De esta forma se puede concluir que el proyecto es totalmente viable, ajustándose a todas las especificaciones Federales, Estatales y Municipales para este tipo de proyectos, además de impulsar el crecimiento agrícola en la región y el estado, la generación de empleos y de ingresos, proponiendo además acciones y medidas que mejorarán la economía sustentable.

Actualmente se llevan a cabo actividades agrícolas y pecuarias en esta zona, de manera que esta actividad no es un añadido que represente presión ambiental, ya que no hay vegetación a afectar, la fauna es posible reubicarla, en caso de encontrarla, y siempre que se cumplan las medidas de prevención y mitigación ambiental para la conservación del suelo, aire, topografía, paisaje y agua mencionadas en el presente, no se pone en riesgo el ambiente.

El presente es un proyecto APROBADO POR LA CENACE en su Estudio de Impacto versión rápida, para la interconexión de la Central Eléctrica, mediante Oficio No. CENACE/DOPS-SO-GCRBC/1013/2026.