



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Proyecto:

"Central Fotovoltaica Pollux 38 MW"

Ubicación:

Galeana, Nuevo León, México

Promovido por:

Pollux Energy Project, S.A. de C.V.

Fecha de Emisión:

Enero, 2015

IEMS No. Proyecto. 485.01.01

Tabla de Contenido

I. Datos Generales del Proyecto, Promovente y Responsable del Estudio de Impacto Ambiental.....	1
I.1. Proyecto	1
I.1.1. Nombre del Proyecto.....	1
I.1.2. Ubicación del Proyecto	1
I.1.3. Tiempo de Vida Útil del Proyecto	3
I.1.4. Documentación Legal del Proyecto	3
I.2. Promovente	3
I.2.1. Nombre o Razón Social.....	3
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes	3
I.2.3. Nombre del Representante Legal.....	4
I.2.4. Domicilio Fiscal de la Empresa	4
I.2.5. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones	4
I.3. Prestador de Servicio	4
I.3.1. Nombre o razón social	4
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes	5
I.3.3. Teléfono y Correo Electrónico del Titular del Registro de Prestador de Servicios.....	5
I.3.4. Nombre del Responsable Técnico de la Elaboración de la MIA.....	5
II. Descripción de las Obras o Actividades	6
II.1. Información General del Proyecto	6
II.1.1. Naturaleza del Proyecto	6
II.1.2. Selección del Sitio	9
II.1.3. Ubicación Física del Proyecto	11
II.1.4. Inversión Requerida	17
II.1.5. Dimensiones del Proyecto	17

II.1.6. Uso de Suelo y/o Cuerpos de Agua en el Sitio del Proyecto y en sus Colindancias	19
II.1.7. Urbanización del Área y Descripción de Servicios Requeridos	23
II.2. Características Particulares del Proyecto	24
II.2.1. Programa General de Trabajo	24
II.2.2. Preparación de Sitio	24
II.2.3. Descripción de Obras y Actividades Provisionales del Proyecto	26
II.2.4. Etapa de Construcción.....	27
II.2.4.1. Materiales	31
II.2.4.2. Equipo a Utilizar.....	31
II.2.4.3. Personal Requerido.....	32
II.2.4.4. Requerimiento de Energía y Agua	32
II.2.4.5. Emisiones a la Atmosfera	33
II.2.4.6. Generación de Residuos.....	33
II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento.....	35
II.2.5.1. Descripción de Operación	35
II.2.5.2. Tiempo de Operación Diaria	37
II.2.5.3. Insumos	37
II.2.5.4. Equipos de Proceso y Auxiliares	37
II.2.5.5. Requerimiento de Personal	38
II.2.5.6. Requerimiento de Energía	39
II.2.5.7. Requerimiento de Agua	39
II.2.5.8. Generación de Residuos.....	40
II.2.5.9. Aguas Residuales.....	40
II.2.5.10. Emisiones a la Atmósfera	41
II.2.6. Descripción de Obras Asociadas al Proyecto	41
II.2.7. Etapa de Abandono del Sitio	41
II.2.8. Utilización de Explosivos.....	42

II.2.9. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos Urbanos, Líquidos y Emisiones a la Atmosfera	42
II.2.10. Infraestructura para el Manejo y Disposición de Residuos	43
III. Vinculación con los Instrumentos de Planeación y Ordenamientos Jurídicos.....	44
III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio.....	44
III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	44
III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos y su Anexo	45
III.2. Planes y Programas de Desarrollo Urbano	47
III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018.	47
III.2.2. Plan Estatal de Desarrollo 2010 – 2015 Gobierno del Estado de Nuevo León.....	49
III.2.3. Programa Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León 2030.....	50
III.2.4. Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Galeana, Nuevo León	51
III.3. Programas de Recuperación y Establecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica	52
III.4. Leyes y Reglamentos	52
III.4.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.....	52
III.4.1.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental	53
III.4.2. Ley General de Cambio Climático.....	53
III.4.3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	54
III.4.3.1. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	54
III.4.4. Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE) y su reglamento	55

III.4.5. Ley Ambiental del Estado de Nuevo León y su Reglamento	55
III.5. Normas Oficiales Mexicanas	55
III.6. Normas Mexicanas (NMX).....	57
III.7. Reglamentos Municipales.....	59
III.7.1. Reglamento de Limpia y Ecología para el Municipio de Galeana, Nuevo León	59
III.8. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Protegidas.....	60
III.8.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP)	60
III.8.2. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) ...	61
III.8.3. Región Terrestre Prioritaria (RTP).....	61
III.8.4. Región Hidrológica Prioritaria (RHP)	62
III.8.5. Región Marina Prioritaria (RMP).....	62
III.8.6. Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR)	63
IV. Descripción del Sistema Ambiental	65
IV.1. Delimitación del Área de Estudio	65
IV.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental	70
IV.2.1. Aspectos Abióticos	70
IV.2.1.1. Clima	70
IV.2.1.2. Geomorfología y Geología en el Predio	73
IV.2.1.3. Suelos	77
IV.2.1.4. Hidrología.....	80
IV.2.1.5. Susceptibilidad de la Zona	85
IV.2.2. Aspectos Bióticos	85
IV.2.2.1. Vegetación	85
IV.2.2.2. Fauna.....	94
IV.2.2.3. Paisaje.....	97
IV.2.3. Medio Socioeconómico	98

IV.2.3.1. Aspectos socioeconómicos	98
IV.2.3.2. Población en zona conurbana.....	99
IV.2.3.3. Índice de Marginalidad.....	99
IV.2.3.4. Cobertura en Servicios Básicos	100
IV.2.3.5. Población Económicamente Activa.....	101
IV.2.4. Diagnóstico Ambiental	102
V. Identificación y Descripción de Impactos Ambientales	104
V.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales	104
V.2. Identificación de Impactos.....	104
V.2.1. Lista Indicativa de Indicadores de Impacto.....	104
V.3. Criterios y Metodologías de Evaluación	106
V.3.1. Criterios.....	106
V.3.2. Metodología de Evaluación	107
V.4. Resultados de Evaluación	108
VI. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales	114
VI.1. Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación o Correctiva por Componente Ambiental	114
VI.2. Impactos Residuales	115
VII. Pronóstico Ambiental y/o Evaluación De Alternativas	116
VII.1. Pronostico del Escenario.....	116
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.....	116
VII.3. Conclusiones	116
VIII. Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos	118
VIII.1. Presentación de la Información.....	118
VIII.1.1. Planos Definitivos	118
VIII.1.2. Cartografía	118

VIII.1.3. Fotografías.....	118
VIII.2. Glosario de Términos.....	118
IX. Bibliografía.....	120

TABLAS

Tabla II.1	Coordenadas de localización del polígono del predio
Tabla II.2	Coordenadas de localización del polígono del área del proyecto
Tabla II.3	Áreas del proyecto
Tabla II.4	Colindancias del predio
Tabla II.5	Maquinaria propuesta para la preparación del sitio y construcción
Tabla II.6	Residuos a generar durante la etapa de preparación del sitio y construcción
Tabla II.7	Equipos de proceso y auxiliares
Tabla II.8	Personal requerido
Tabla II.9	Residuos a generar durante la etapa de operación y mantenimiento
Tabla III.1	Vinculación del Proyecto con el POEGT
Tabla III.2	Vinculación del Proyecto con el POERCB
Tabla III.3	Vinculación del Proyecto con Plan Nacional de Desarrollo (PND)
Tabla III.4	Vinculación del Proyecto con Plan Estatal de Desarrollo 2010 - 2015
Tabla III.5	Vinculación del Proyecto con Programa Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León 2030
Tabla IV.1	Temperaturas, °C – Estación 19057 (San Rafael, Galeana)
Tabla IV.2	Evaporación, mm – Estación 19057 (San Rafael, Galeana)
Tabla IV.3	Vientos dominantes y dirección del viento
Tabla IV.4	Precipitación pluvial, mm – Estación 19057 (San Rafael, Galeana)

Tabla IV.5	Elevaciones principales del municipio de Galeana
Tabla IV.6	Riqueza y abundancia de reptiles en el área del Proyecto
Tabla IV.7	Riqueza y abundancia de aves en el área del Proyecto
Tabla IV.8	Riqueza y abundancia de mamíferos en el área del Proyecto
Tabla IV.9	Distribución de la población por tamaño de la localidad
Tabla IV.10	Distribución de la población en zonas urbanas
Tabla IV.11	Valores de población en zona conurbana
Tabla IV.12	Valores de los indicadores considerados para obtener el índice y grado de marginación
Tabla IV.13	Viviendas con disponibilidad de agua, drenaje y energía eléctrica

ANEXOS

Anexo 1	Memorándum de Entendimiento
Anexo 2	Documentos Legales del Promovente
Anexo 3	Documentos Legales del Prestador de Servicio
Anexo 4	Planos del Sistema Eléctrico del Proyecto
Anexo 5	Uso de Suelo del Predio
Anexo 6	Dictamen de Uso de Suelo
Anexo 7	Programa de Trabajo del Proyecto
Anexo 8	Descripción de la Metodología de Evaluación de Impactos Ambientales
Anexo 9	Reporte Fotográfico

FIGURAS

- Figura I.1** Croquis de ubicación del sitio del Proyecto
- Figura II.1** Plano topográfico del Predio
- Figura II.2** Plano de superficie del área del Proyecto
- Figura II.3** Extracto de Carta Topográfica
- Figura II.4** Plano de distribución de áreas del Proyecto
- Figura II.5** Colindancias y vías de acceso al área del Proyecto
- Figura II.6** Ejemplo de revestido de cunetas
- Figura II.7** Ejemplo de badén revestido de hormigón
- Figura II.8** Ejemplo de tubos de drenaje de 1 m de diámetro con embocaduras
- Figura II.9** Ejemplo de elaboración de cimentaciones de hormigón armado
- Figura II.10** Detalle de postes de alumbrado con cámara
- Figura IV.1** Delimitación del Sistema Ambiental
- Figura IV.2** Delimitación del Área de Influencia
- Figura IV.3** Extracto de Carta Geológica
- Figura IV.4** Extracto de Carta Edafológica
- Figura IV.5** Extracto de Carta de Hidrología Superficial
- Figura IV.6** Extracto de Carta de Hidrología Subterránea
- Figura IV.7** Vista general de predio cubierto por *Salsola kali*
- Figura IV.8** Rodadora (*Salsola kali*)
- Figura IV.9** Cardo (*Cylindropuntia imbricata*)
- Figura IV.10** Gobernadora (*Larrea tridentata*)
- Figura IV.11** Lagartija (*Sceloporus horridus*)
- Figura IV.12** Cenzontle (*Mimus polyglottos*)

Figura IV.13 Mosquero llanero (*Sayornis saya*)

Figura IV.14 Gorrión pálido (*Spizella pallida*)

Figura IV.15 Conejo (*Sylvilagus cunicularis*)

Figura IV.16 Distribución de la población de 12 años y más, no económicamente activa según tipo de actividad, 2010

Figura IV.17 Censo de población y vivienda 2010 (Cuestionario ampliado)

GRAFICOS

Grafico II.1 Datos de radiación global horizontal acumulada por mes y la temperatura media mensual

I. Datos Generales del Proyecto, Promovente y Responsable del Estudio de Impacto Ambiental

I.1. Proyecto

I.1.1. Nombre del Proyecto

El proyecto planteado a través del presente Estudio de Impacto Ambiental es denominado proyecto "**Central Fotovoltaica Pollux 38 MW**" (en lo sucesivo "Proyecto"), y consiste en la construcción, instalación, operación, y mantenimiento de una central de generación eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica de una potencia nominal (AC) de 30 MW y potencia pico (DC) de 38 MW (Mega Watts)

I.1.2. Ubicación del Proyecto

El proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW" promovido por POLLUX ENERGY PROJECT, S.A. DE C.V. (en lo sucesivo "POLLUX"), se ubicará en el municipio de Galeana, Nuevo León, México. La dirección del terreno seleccionado para el desarrollo de la central fotovoltaica es la siguiente:

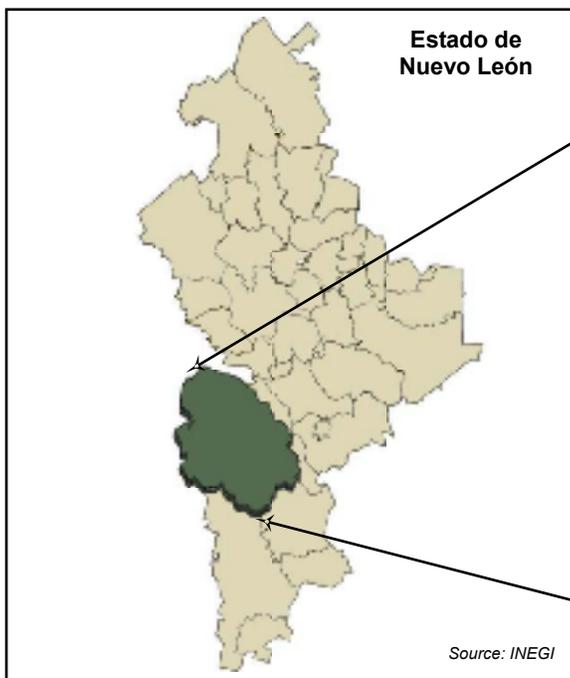
Carretera Federal 57, km 170 s/n
Localidad San Rafael, Galeana, Nuevo León.

En la **Figura I.1**, se presenta el croquis de ubicación del sitio del Proyecto.

Las coordenadas UTM datum WGS84 del predio, de una superficie aproximada de 98 hectáreas, son 351447.58 metros Este y 2764985.14 metros Norte dentro del cuadrante 14 R y situado a una elevación aproximada de 1,935 metros sobre el nivel del mar (msnm). Esta central de generación eléctrica se encontrará a su vez conectada a la línea eléctrica de 115 kV que transcurre de manera paralela a la Carretera Federal 57 (Saltillo – Matehuala).



Source: Google Earth, Inc.



Source: INEGI



SIMBOLOGÍA

- Predio del Proyecto
- Área del Proyecto

	TÍTULO	PROYECTO	FECHA	ESCALA
	Localización del Sitio	Central Fotovoltaica, Pollux 38 MW	Enero, 2015	Gráfica
CLIENTE	LUGAR	DIBUJADO POR:	Review:	
POLLUX ENERGY PROJECT, S.A. DE C.V.	Galeana, Nuevo León, Mexico	Cristina Hawn	Figura I.1	

I.1.3. Tiempo de Vida Útil del Proyecto

La vida útil estará en función de los materiales de construcción utilizados, el seguimiento estricto de las especificaciones técnicas y los programas de mantenimiento a los equipos y el comportamiento de los equipos en las condiciones ambientales del área objeto del proyecto.

El proyecto se ha diseñado para una vida útil de 25 años, periodo que se prolongará de acuerdo a los programas de mantenimiento y demanda del servicio. Al término del contrato de Comodato, las instalaciones pasarán a ser parte del Gobierno del Estado de Nuevo León con un alto porcentaje de funcionalidad.

El presente proyecto es la única construcción que se estima llevar a cabo en el predio; en caso de llevarse a cabo otras etapas de construcción se recurrirá a la autoridad correspondiente para obtener las autorizaciones pertinentes.

I.1.4. Documentación Legal del Proyecto

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre o Razón Social

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes

I.2.3. Nombre del Representante Legal

I.2.4. Domicilio Fiscal de la Empresa

I.2.5. Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones

I.3. Prestador de Servicio

I.3.1. Nombre o razón social

Para la elaboración del presente estudio, POLLUX contrató los servicios de la empresa constituida bajo el nombre de IEMS AMERICAS, S.C. (en lo sucesivo "IEMS"). Una copia simple del acta constitutiva de la empresa se presenta como **Anexo 3**.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

I.3.3. Teléfono y Correo Electrónico del Titular del Registro de Prestador de Servicios

I.3.4. Nombre del Responsable Técnico de la Elaboración de la MIA

II. Descripción de las Obras o Actividades

II.1. Información General del Proyecto

II.1.1. Naturaleza del Proyecto

El proyecto denominado "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW" (en lo sucesivo "Proyecto"), promovido por la empresa POLLUX, comprende las obras y actividades de preparación de sitio, construcción, instalación, operación y mantenimiento de una planta dedicada a la generación de electricidad.

El Proyecto contempla construir y operar una planta de generación eléctrica con un área de construcción de aproximadamente 631,111 metros cuadrados (63 hectáreas). Esta construcción e instalación se ubicará sobre un predio de 98 hectáreas localizado en la porción norte del municipio de Galeana, Nuevo León.

La instalación fotovoltaica producirá electricidad a partir de la energía proveniente del sol. El diseño de la instalación eléctrica, de manera general, consistirá de un generador fotovoltaico, la instalación eléctrica en corriente continua (DC), la conversión de corriente continua a corriente alterna (AC), la instalación eléctrica en corriente alterna, la instalación de servicios auxiliares y finalmente, la interconexión a la red de la CFE.

En cuanto a la obra civil, los elementos de mayor importancia serán los soportes de los módulos fotovoltaicos. Específicamente existirá una estructura de soporte con seguimiento de un eje con la que los módulos fotovoltaicos realizarán un movimiento Este-Oeste siguiendo la posición del sol a lo largo del día, esto con el fin de maximizar la producción de energía. Por otro lado, se harán canalizaciones subterráneas por donde pasará el cableado de la central, tanto del tipo de corriente continua como de corriente alterna, así como el cableado necesario para los sistemas de control y monitorización.

Los principales componentes del proyecto serán:

- Generador fotovoltaico
- Instalación de corriente continua
- Convertidores de corriente continua a corriente alterna (Inversores)
- Transformadores elevadores de voltaje
- Instalación de corriente alterna
- Instalación de servicios auxiliares
- Subestación para interconectar la central a la red eléctrica de la CFE

Generador fotovoltaico

El generador fotovoltaico es el conjunto de módulos fotovoltaicos encargados de transformar la energía procedente de la radiación solar en electricidad de corriente continua. Para cada módulo fotovoltaico se han supuesto módulos fotovoltaicos policristalinos estándar de 300 Watts, cuyos detalles serán definidos posteriormente.

El diseño de la instalación tiene pensado el uso de 126,720 módulos fotovoltaicos con el fin de sumar una potencia instalada en corriente continua de 38'016,000 Watts. Los módulos se interconectarán entre sí de manera serial y en paralelo; la configuración en serie se realizará utilizando el cable incluido en la caja de conexiones del módulo, así formando ramales de módulos en serie; mientras que la conexión en paralelo se hará en cajas de conexiones llamadas cajas de concentración y reconcentración de ramales.

La configuración serie/paralelo consistirá en conectar 20 módulos en serie por cada ramal y 144 ramales en paralelo por cada inversor, así pues, cada inversor tendrá 2,880 módulos en total, lo que implica una potencia instalada DC de 864 kW por inversor.

Instalación en corriente continua (DC)

Esta instalación se compone por las cajas de concentración de ramales, cableado, equipos de protección y las cajas de reconcentración de ramales.

- Cajas de concentración de ramales (SCB)

Las cajas de concentración de ramales (SCB) son aquellas que conectan en paralelo los ramales. Las SCB cuentan con equipos de protección como fusibles, interruptores DC y descargadores de sobretensión y opcionalmente pueden contar con un sistema de monitorización.

- Cableado

El cableado utilizado en este tipo de instalaciones debe cumplir con los requisitos de: resistencia térmica, resistencia climática (UV, frío, humedad, etc.) y resistencia al incendio. El material conductor puede ser de cobre o aluminio y la sección dependerá de la cantidad de corriente que deberá soportar. Y en cuanto al aislamiento, en general se usarán cables que aguanten un aislamiento de 1,000 V.

- Cajas de reconcentración de ramales (SRCB)

Estas cajas son utilizadas para agrupar todas las SCBs que se conectan a un inversor, por lo que normalmente se ubican al lado del mismo. También cuentan con protecciones.

- Equipos de Protección

Los equipos de protección en la instalación DC se encuentran alojados en las SCB y SRCB y constan de fusibles, interruptores DC y descargadores de sobretensión.

Inversor y transformador de media tensión

Los inversores se encargarán de transformar la energía procedente de los módulos de corriente continua a corriente alterna. Para ello se instalarán 44 inversores, cada uno con una potencia nominal de 680 kVA o similar. Estos equipos de potencia avanzados, darán como resultado una corriente alterna prácticamente libre de armónicos. Estos equipos arrojarán una baja tensión, por lo que deberán ser conectados a transformadores que elevarán la tensión hasta 34.5 kV.

Instalación de Corriente Alterna (AC)

Los transformadores de media tensión serán conectados a la subestación elevadora por medio de cableado enterrado con núcleo de aluminio con una sección adecuada para que las pérdidas y la caída de tensión sean razonables para una instalación de estas características.

Servicios Auxiliares

La central consumirá energía para alimentar los servicios auxiliares de la misma. Los servicios auxiliares incluyen el sistema de iluminación, sistemas de monitorización, control y comunicaciones, sistemas de seguridad y los motores eléctricos que mueven las estructuras de soporte de los módulos. En la red de servicios auxiliares se conectará un generador diésel para suministrar energía en casos de emergencia.

Subestación e Interconexión a la red de la CFE

Se presentan las siguientes alternativas:

- Alternativa N°1: conexión a la línea eléctrica de 115 kV.
Las instalaciones contarán con dos subestaciones, una de transformación dentro de la central solar y otra para entroncar con la línea eléctrica de 115 kV de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) al pie de la Carretera

Federal No. 57 Saltillo – Matehuala. La subestación de transformación contará con uno o dos transformadores elevadores, dependiendo de las especificaciones de la CFE, y que elevarán la tensión de 34.5 kV a 115 kV.

- Alternativa N° 2: conexión a la Subestación Navidad.
La central se interconectará con la red eléctrica de la CFE por medio de una línea de 10 km y una subestación de interconexión que se construirá para entroncar a la línea eléctrica de 115 kV que transcurre paralela a la Carretera Federal No. 57 Saltillo-Matehuala en las coordenadas 24° 58' 53.25" N y 100° 29' 42.05" O.

Es importante señalar que POLLUX se encuentra a la espera de la resolución del estudio de prefactibilidad por parte del CENACE, y realizar la aplicación de la alternativa correspondiente.

Dentro del **Anexo 4** se presentan los siguientes planos: "Propuestas de línea de interconexión con la subestación de CFE Estación Navidad", planos "Unifilar DC – Cableado" y el "Unifilar AC – Cableado", y plano de "Detalle Estructural – Modulo – Seguidor – SCB – PVBox", referentes al Proyecto.

II.1.2. Selección del Sitio

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

Criterios Técnicos.

Los criterios generales de selección del sitio obedecen principalmente a que México es uno de los países que recibe mayor radiación solar del mundo, por lo que es un país con mucho potencial para el desarrollo de proyectos de energía solar. Específicamente para el predio seleccionado en el municipio de Galeana, Nuevo León los datos de radiación global horizontal acumulada por mes y la temperatura media mensual se muestran a continuación en la **Gráfica II.1**:



Gráfica II.1. Datos de radiación global horizontal acumulada por mes y la temperatura media mensual

Lo que demuestra la factibilidad del proyecto en este terreno, aunado a la disposición inmediata de la infraestructura de servicios públicos (suministro de agua y acceso al cableado de distribución público de electricidad), las características topográficas del sitio, las condiciones de instalación de una subestación y disponibilidad de conexión a la red eléctrica operada por CFE capaz de manejar la electricidad a generar, entre otros.

Criterios Ambientales.

Las condiciones de planicie y la poca vegetación sustituta del terreno seleccionado, permitirán que no se requieran grandes movimientos de tierra en la primera fase de construcción.

Criterios Socioeconómicos.

- El proyecto es una fuente de trabajo para las poblaciones aledañas al Proyecto, tales como entre otros, se suma a las múltiples actividades que se realizan en la zona, las cuales dejan una derrama económica importante para una región donde son escasas las fuentes de empleo, traerá consigo un bienestar temporal para un número de familias.
- Disponibilidad y calidad de mano de obra existente cercana.
- Generación de empleo en construcción, para montaje y obras.

- Fomento de empleo para mantenimiento y gestión del Proyecto durante su vida útil. El mantenimiento de infraestructura creará aproximadamente 15 puestos de trabajos directos y aproximadamente 50 puestos de trabajo indirectos durante la vida útil del Proyecto.

Sitios alternativos.

El proceso de selección del sitio no incluyó la evaluación de otros terrenos por parte de POLLUX debido a que este espacio fue facilitado y mencionado dentro del Memorándum de Entendimiento entre el Gobierno del Estado de Nuevo León y POLLUX ENERGY PROJECT, S.A. DE C.V., del cual se incluye una copia simple en el **Anexo 1**, del cual se derivará un contrato de comodato a estas futuras instalaciones.

II.1.3. Ubicación Física del Proyecto

A nivel estatal, el Proyecto se localizará en el estado de Nuevo León, ubicándose a 47 kilómetros al noroeste del municipio de Galeana. Las coordenadas UTM datum WGS84 correspondientes al predio donde se ubicara el Proyecto son 351447.58 metros Este y 2764985.14 metros Norte, dentro del cuadrante 14 R y a una elevación aproximada de 1935 metros sobre el nivel del mar (msnm).

El predio que ocupará el presente Proyecto es de dominio público, perteneciente al Estado de Nuevo León, el cuál será mencionado en un Contrato de Comodato de una duración aproximada de 35 años, de acuerdo a lo establecido en el Memorándum de Entendimiento entre la Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Nuevo León y la empresa POLLUX ENERGY PROJECT, S.A. DE C.V., celebrado el día 5 de febrero de 2014. Una copia de este documento se encuentra en el **Anexo 1**.

En la **Tabla II.1** se presentan las coordenadas de localización del polígono del predio en donde se ubicara el Proyecto. En la **Figura II.1** se presenta el plano topográfico del predio donde se localizan los polígonos de la propiedad en donde se desarrollará el Proyecto.

TABLA II.1. COORDENADAS DE LOCALIZACIÓN DEL POLÍGONO DEL PREDIO
Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW"
Galeana, Nuevo León, México

V	Lado		Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	EST	PV	X	Y	Latitud	Longitud
20			351624.8179	2764468.4623	24°59'18.3" N	100°28'12.5" O
3	20	3	351986.1185	2764767.7174	24°59'28.1" N	100°27'59.7" O
4	3	4	352775.5640	2765425.1500	24°59'49.8" N	100°27'31.8" O



TABLA II.1. COORDENADAS DE LOCALIZACIÓN DEL POLÍGONO DEL PREDIO
Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW"
Galeana, Nuevo León, México

V	Lado		Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	EST	PV	X	Y	Latitud	Longitud
5	4	5	353437.4469	2765976.2986	25°00'07.9" N	100°27'08.4" O
6	5	6	353165.7061	2766293.2358	25°00'18.1" N	100°27'18.2" O
7	6	7	352665.1130	2765897.7645	25°00'05.1" N	100°27'35.9" O
8	7	8	352613.5495	2765953.5564	25°00'06.9" N	100°27'37.8" O
9	8	9	352478.1295	2765842.3421	25°00'03.2" N	100°27'42.6" O
10	9	10	352332.6937	2765941.7878	25°00'06.4" N	100°27'47.8" O
11	10	11	352069.3290	2766164.7193	25°00'13.6" N	100°27'57.3" O
12	11	12	351121.1539	2765372.4726	24°59'47.5" N	100°28'30.8" O
21	12	21	350842.2823	2765139.4141	24°59'39.8" N	100°28'40.6" O
20	21	20	351624.8179	2764468.4623	24°59'18.3" N	100°28'12.5" O

Dentro del polígono envolvente, se incluye el área de invernaderos existentes del Complejo Agrícola "Tecno-Parque Hortícola Fidesur-Galeana", y el área del predio donde se ubicara el presente Proyecto.

En la **Tabla II.2** se presentan las coordenadas de localización del polígono del área del Proyecto. En la **Figura II.2** se presenta el plano de la superficie del área del Proyecto.

TABLA II.2. COORDENADAS DE LOCALIZACIÓN DEL POLÍGONO DEL ÁREA DEL PROYECTO
Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW"
Galeana, Nuevo León, México

Puntos	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	Y	X	Latitud	Longitud
a	2765510.66	351284.7	24° 59' 52.02" N	100° 28' 25.01" O
b	2765724.62	351542.61	24° 59' 59.1" N	100° 28' 15.9" O
c	2765842.34	352022.44	25° 00' 03.1" N	100° 27' 58.8" O
d	2765842.34	352478.13	25° 00' 03.2" N	100° 27' 42.6" O
e	2765449.49	352804.80	24° 59' 50.6" N	100° 27' 30.8" O
f	2765425.15	352775.56	24° 59' 49.8" N	100° 27' 31.8" O
g	2764767.72	351986.12	24° 59' 28.1" N	100° 27' 59.7" O
h	2764724.30	351933.70	24° 59' 26.7" N	100° 28' 01.6" O

El acceso terrestre actual al sitio es por la parte sur a través de la Carretera Federal No. 57 Saltillo-Matehuala, la cual corre en sentido oeste a sur al extremo oeste de una porción del estado de Nuevo León. Los elementos relevantes en las inmediaciones del proyecto incluyen en su mayoría terrenos designados a actividades agrarias, incluyendo una propiedad con instalaciones de invernaderos del Complejo Agrícola "Tecno-Parque Hortícola Fidesur-Galeana", localizados a 1 kilómetro al suroeste, y el centro de la cabecera de Galeana a 44 kilómetros al sureste del sitio.

En la **Figura II.3** se presenta un extracto de la carta topográfica en donde se representa la ubicación del sitio, respecto a los terrenos en sus inmediaciones.



POLIGONAL ENVOLVENTE

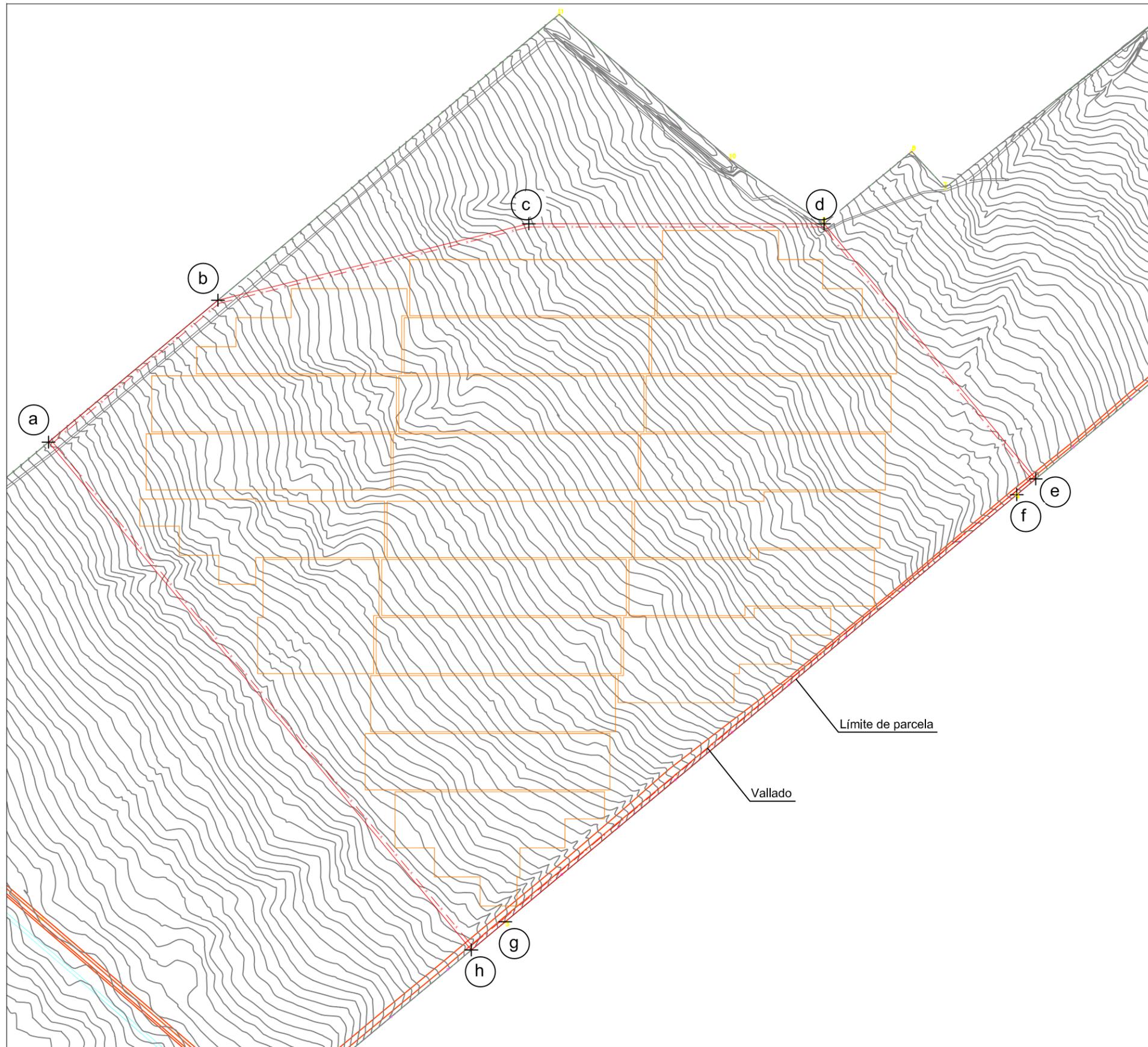
CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO	EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	C O O R D E N A D A S	
					Y	X
1					2,763,115.2431	349,993.0480
1	2		N 50°16'26.31" E	1,333.720	2,763,966.9880	351,019.3716
2	3		N 52°21'51.99" E	1,255.296	3,176,767.7174	351,986.1185
3	4		N 50°21'49.61" E	1,027.547	4,176,425.1500	352,775.5640
4	5		N 50°21'57.32" E	861.309	5,176,976.2986	353,437.4469
5	6		N 40°36'34.80" W	417.483	6,276,293.2358	353,165.7061
6	7		S 01°41'27.85" W	637.958	7,276,897.7645	352,665.1130
7	8		N 42°44'40.14" W	75.971	8,276,953.5564	352,611.5495
8	9		S 50°36'18.99" W	175.235	9,276,842.3421	352,478.1295
9	10		N 50°36'11.62" W	176.185	10,276,941.7878	352,332.6937
10	11		N 49°45'10.61" W	345.050	11,276,164.7193	352,069.3290
11	12		S 50°07'10.53" W	1,235.503	12,276,372.4726	351,121.1539
12	13		S 50°06'49.76" W	867.607	13,276,816.1095	350,455.4215
13	14		S 49°21'43.30" W	100.475	14,276,750.8029	350,379.0639
14	15		S 48°50'27.58" W	89.639	15,276,691.8066	350,311.5748
15	16		S 51°28'46.57" W	776.880	16,276,420.9711	349,703.7544
16	17		S 51°27'54.73" W	565.881	17,276,355.4331	349,261.1054
17	18		S 44°32'32.48" E	482.571	18,276,511.5876	349,599.6995
18	19		S 44°02'24.58" E	509.869	19,276,148.3552	349,956.2401
19	1		S 48°50'59.35" E	48.443	1,276,115.2431	349,993.0480
					SUPERFICIE = 4,104,841.489 m ²	

POLIGONO 1

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO	EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	C O O R D E N A D A S	
					Y	X
20					2,764,468.4623	351,624.8179
20	21		N 49°23'23.90" W	1,030.795	2,763,136.4141	350,842.2883
21	13		S 50°06'49.76" W	867.607	3,176,816.1095	350,455.4215
13	14		S 49°27'43.30" W	100.475	4,176,750.8029	350,379.0639
14	15		S 48°50'27.58" W	89.639	5,176,691.8066	350,311.5748
15	16		S 51°28'46.57" W	776.880	6,276,207.9711	349,703.7544
16	17		S 51°27'54.73" W	565.881	7,276,355.4331	349,261.1054
17	18		S 44°32'32.48" E	482.571	8,276,511.5876	349,599.6995
18	19		S 44°02'24.58" E	509.869	9,276,148.3552	349,956.2401
19	1		S 48°50'59.35" E	48.443	1,276,115.2431	349,993.0480
1	2		N 50°16'26.31" E	1,333.720	2,763,966.9880	351,019.3716
2	20		N 50°21'57.99" E	786.156	2,764,468.4623	351,624.8179
					SUPERFICIE = 2,119,998.591 m ²	

POLIGONO 2

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO	EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	C O O R D E N A D A S	
					Y	X
30					2,764,468.4623	351,624.8179
30	3		N 50°21'57.99" E	469.139	3,176,767.7174	351,986.1185
3	4		N 50°21'49.61" E	1,027.547	4,176,425.1500	352,775.5640
4	5		N 50°21'57.32" E	861.309	5,176,976.2986	353,437.4469
5	6		N 40°36'34.80" W	417.483	6,276,293.2358	353,165.7061
6	7		S 01°41'27.85" W	637.958	7,276,897.7645	352,665.1130
7	8		N 42°44'40.14" W	75.971	8,276,953.5564	352,611.5495
8	9		S 50°36'18.99" W	175.235	9,276,842.3421	352,478.1295
9	10		N 50°36'11.62" W	176.185	10,276,941.7878	352,332.6937
10	11		N 49°45'10.61" W	345.050	11,276,164.7193	352,069.3290
11	12		S 50°07'10.53" W	1,235.503	12,276,372.4726	351,121.1539
12	21		S 50°06'49.76" W	867.607	13,276,816.1095	350,455.4215
21	20		S 49°23'23.90" E	1,030.795	2,764,468.4623	351,624.8179
					SUPERFICIE = 1,984,842.898 m ²	



Puntos de coordenadas de límite de parcela (UTM)		
	Y	X
a	2,762,506.12	351,281.11
b	2,765,724.62	351,542.61
c	2,765,842.34	352,022.44
d	2,765,842,34	352,478.13
e	2,765,449.49	352,804.80
f	2,765,425.15	352,775.56
g	2,764,767.72	351,986.12
h	2,764,724.30	351,933.70

-  Pvbox
-  Límite de parcela planta fotovoltaica
-  Vallado Planta

Puntos de coordenadas de límite de parcela (Distancias)		
		Distancia(m)
a	b	340.65
b	c	494.04
c	d	455.69
d	e	510.98
e	f	38.11
f	g	1027.35
g	h	68.07
h	a	1018.37



TITULO
Extracto de la Carta de Topografía

PROYECTO
Central Fotovoltaica POLLUX 38MW

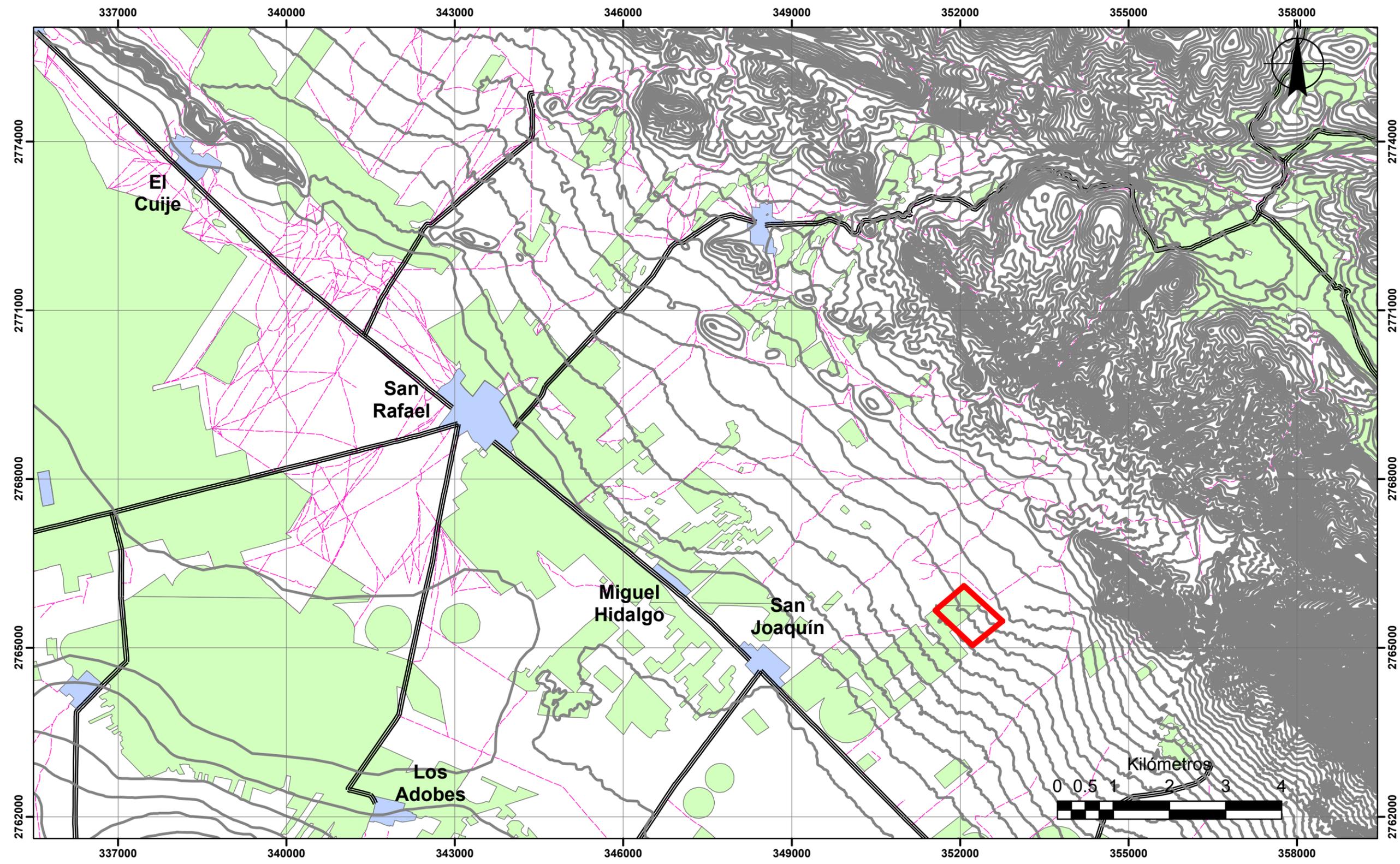
LUGAR
Galeana
Nuevo León, México

CLIENTE
POLLUX Energy Project,
S.A. de C.V.

FECHA
Enero 2015

FUENTE
Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

Figura II.3



SIMBOLOGIA

-
- Área del Proyecto
-
- Curva de Nivel
-
- Carretera
-
- Área Urbana
-
- Área de Cultivo

Camino

II.1.4. Inversión Requerida

El promovente estima una inversión inicial aproximada de \$70'000,000 de dólares americanos, los cuales se utilizarán entre otras cosas para la compra e instalación de maquinaria, contratación de personal, y medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, entre otras cosas.

II.1.5. Dimensiones del Proyecto

El proyecto se ubicará en un lote con una superficie total de aproximadamente 98 hectáreas donde se proyecta construir y operar una planta de generación de electricidad con un aproximado de 631,111 metros cuadrados (63.11 hectáreas) de construcción superficial, que presenta un terreno de uso agrícola en condiciones de abandono, donde la cobertura vegetal está compuesta por plantas anuales que emergen con la presencia de lluvias que generalmente se les denomina como malezas. La distribución, dimensiones de las áreas del proyecto y el porcentaje de ocupación de los usos destinados a cada área se presentan en la **Tabla II.3.**

TABLA II.3. ÁREAS DEL PROYECTO Proyecto “Central Fotovoltaica Pollux 38 MW” Galeana, Nuevo León, México		
Uso	Superficie (m2)	Superficial Total (%)
Área de Subestación de Transformación	2,025	0.207
Área de Edificio de Control y Seguridad y estacionamiento	1,191.15	0.122
Área de Módulos Fotovoltaicos (generadores fotovoltaicos)	627,211.62	64.001
Áreas de Casetas de Inversores (PVBOX) y Transformador	572.44	0.058
Área de circulación (caminos internos)	23,507.4	2.399
Áreas verdes	306,141	31.239
Camino de acceso a central fotovoltaica	18,544.96	1.892
Área de Subestación de Interconexión a línea CFE 115 kW	806.27	0.082
Total	980,000	100

El plano de distribución de las áreas que integran el proyecto se presenta en la **Figura II.4** del presente estudio.

II.1.6. Uso de Suelo y/o Cuerpos de Agua en el Sitio del Proyecto y en sus Colindancias

Uso de Suelo

El municipio de Galeana, Nuevo León, no cuenta con un plano de zonificación para el municipio entero, sólo para su cabecera municipal. De acuerdo a entrevistas establecidas con la Dirección de Desarrollo Urbano del municipio de Galeana, Nuevo León, actualmente se encuentra en desarrollo el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de este municipio. Es por esta razón que no existen instrumentos vinculantes para el proyecto en esta materia.

El área seleccionada para el proyecto actualmente demuestra que previamente fue utilizado para fines agrícolas teniendo la certeza que para el año 2002 estaba siendo utilizado para estos fines; además actualmente el sitio colinda hacia el suroeste con el complejo agrícola "Tecno-Parque Hortícola Fidesur-Galeana"; razón por la cual, fue ingresada una Carta de Opinión a la autoridad bajo la premisa de que el terreno en sus condiciones actuales de impacto no cumple con la definición de *Terreno Forestal* establecida en el Artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, por lo que no sería necesario para el proyecto tramitar un cambio de uso de suelo forestal (Ver **Anexo 5**)

Derivado de la Carta de Opinión, se obtuvo una respuesta inconclusa, por lo que el Promovente decidió realizar la consulta a un perito en el área forestal, en el cual, conforme a las visitas de campo realizadas a finales de Octubre de 2014, se concluyó que el terreno tiene uso de suelo diverso al forestal con antecedentes de uso agrícola de riego, y no cumple con la definición de **Terrenos Forestales** señalada en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. En el **Anexo 6** del presente estudio, se adjunta copia simple del Dictamen de Uso de Suelo.

Es así, que POLLUX comenzará el proceso de obtención de su autorización de Uso de Suelo teniendo en mano las evidencias anteriores. Es importante remarcar que POLLUX no iniciará el proyecto hasta que el mismo proyecto cuente con todas las autorizaciones aplicables.

Colindancias del Predio

En la **Tabla II.4** se presentan las colindancias del predio en el que se desarrollará el proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW".

TABLA II.4. COLINDANCIAS DEL PREDIO Proyecto “Central Fotovoltaica Pollux 38 MW” Galeana, Nuevo León, México	
Ubicación	Colindancia
Norte	<ul style="list-style-type: none"> • Predios vacantes, y sin desarrollar, los cuales son privados, asimismo presentan áreas de vegetación natural. • Inmediatamente al noreste se ubican predios vacantes, sin desarrollar y privados que tienen indicios de haber sido utilizados para actividades de agricultura.
Sur	<ul style="list-style-type: none"> • Inmediatamente al sureste corre una línea eléctrica de baja tensión sobre el perímetro del predio. • Predios vacantes, y sin desarrollar, los cuales son privados, asimismo presentan áreas de vegetación natural. • A aproximadamente 5 Kilómetros al sur se encuentra la comunidad La Paz. • A aproximadamente 5 Kilómetros al sureste se encuentra la comunidad Lucío Blanco.
Este	<ul style="list-style-type: none"> • Predios vacantes, y sin desarrollar, los cuales son privados, asimismo presentan áreas de vegetación natural.
Oeste	<ul style="list-style-type: none"> • Inmediatamente al suroeste se encuentra el predio del Tecnoparque hortícola Fidesur-Galeana, el cual es un complejo agrícola con instalaciones de invernaderos. • A aproximadamente 3 kilómetros al suroeste se ubica la Carretera Federal No. 57 Saltillo-Matehuala, sobre la cual corre una línea eléctrica de media tensión. • Localidad San Joaquín a 3.7 kilómetros

En la **Figura II.5**, se presenta el acceso del predio donde se ubicara el Proyecto, asimismo las colindancias circundantes en un radio de 3 kilómetros.

Usos especiales

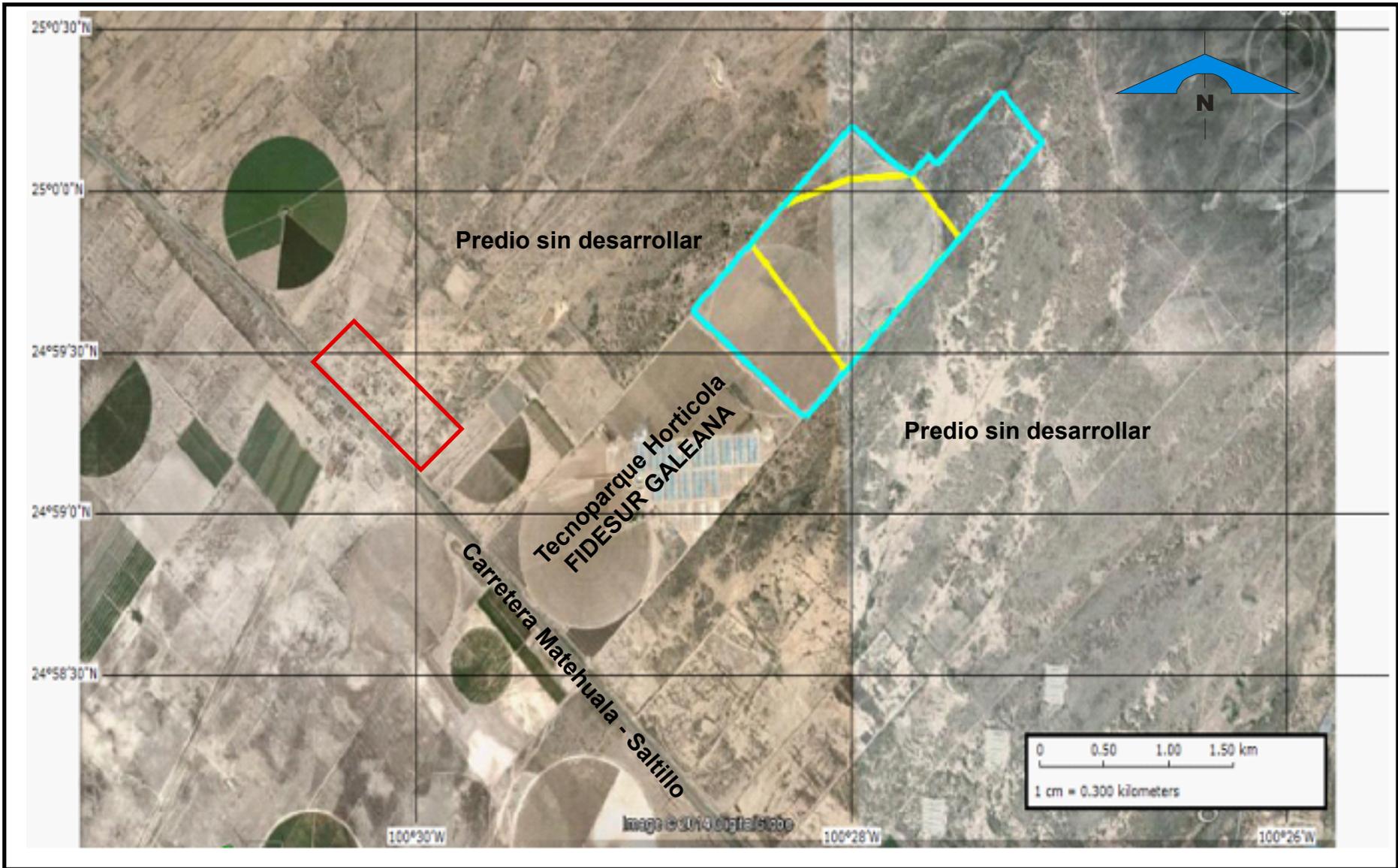
En el predio donde se pretende ubicar el Proyecto, no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria o Región Hidrológica Prioritaria, asimismo, no se encuentra dentro o cercana a ningún Área de Importancia para la Conservación de las Aves o Área Natural Protegida, ni zonas de conservación forestal o de protección de flora y fauna.

En el Capítulo III del presente estudio, se realiza un análisis más detallado.

Cuerpos de agua

Dentro del área del proyecto, se encuentran tres escurrimientos intermitentes, los cuales cuentan con caudal solo en época de lluvia. No existen corrientes, manantiales o cualquier otro cuerpo de aguas superficial natural permanente.

En cuanto a hidrología subterránea, de acuerdo a la carta estatal de hidrología subterránea, en el área del proyecto no se registra la existencia de cuerpos de agua subterráneos, la unidad de permeabilidad en esta zona se clasifica como alta en materiales no consolidados.



SIMBOLOGÍA

- ▭ Predio del Proyecto
- ▭ Área del Proyecto
- ▭ San Joaquín (Zona Urbana)

	TÍTULO	PROYECTO	FECHA	ESCALA
	Colindancias del Predio	Central Fotovoltaica Pollux 38 MW	Enero, 2015	Gráfica
CLIENTE	LUGAR	DIBUJADO POR:	Check:	
POLLUX ENERGY PROJECT, S.A. DE C.V.	Galeana, Nuevo León, Mexico	Cristina Hawn	Review:	
			Figura II.5	

II.1.7. Urbanización del Área y Descripción de Servicios Requeridos

El predio se localiza en la parte norte del municipio de Galeana, al sur del Área Metropolitana de Monterrey. El terreno se encuentra ubicado a aproximadamente 43.5 kilómetros al noroeste de la cabecera municipal de Galeana, y se encuentra en área donde imperan los terrenos vacantes sin desarrollar y terrenos de actividad agrícola, por lo que la instalación sustentable de la central fotovoltaica en un terreno usado previamente para la agricultura tiene semejanza de usos.

El principal acceso al sitio es por vía terrestre a través de la carretera federal 57 (Saltillo- Matehuala), la cual corre en un sentido de oeste a sur. La entrada actual al predio es por el sur actualmente, a través de un camino de terracería el cual se conecta a aproximadamente 2.5 kilómetros con la carretera federal 57 (Saltillo- Matehuala). Esta carretera federal enlaza al predio con la ciudad de Saltillo, Coahuila, localizada al noroeste a aproximadamente 70 kilómetros, y también conecta al sitio con la ciudad de Matehuala, San Luis Potosí, ubicada a 150 kilómetros al sur.

Las instalaciones de POLLUX cuentan en sus límites y/o en las inmediaciones con servicios públicos. Estos servicios disponibles para la operación del proyecto se describen brevemente a continuación:

Gas Natural: El proyecto no tiene proyectado ningún consumo de gas natural para la operación de generación de electricidad. El gas natural tampoco ha sido planeado para ser usado en los servicios auxiliares, ya que estas instalaciones no contarán con comedor, sanitarios, ni otros servicios que requiera de este servicio público.

Agua Potable: El mantenimiento de las celdas solares será el único proceso que necesitará agua en la instalación. Este recurso será necesario en los casos en que el rendimiento de los paneles haya disminuido debido a la suciedad superficial en los mismos ocasionada por tierra y/o suciedad de pájaros. El agua deberá ser suministrada por medio de pipas o mediante un acuerdo de extracción de agua de pozo, lo cual se resolverá posteriormente una vez calculado el volumen a utilizar en consideración a la acción de limpieza propia de las lluvias.

El agua del consumo humano que requerirán las personas que laboraran en el área del proyecto, será obtenido de las localidades cercanas, el personal que labore en el proyecto serán los encargados de suministrar el vital líquido.

Drenaje: Esta instalación no contará con descargas sanitarias ni provenientes del proceso, debido a que no habrán sanitarios, comedor y el proceso no requerirá agua. Derivado a las actividades de mantenimiento abarcaran la limpieza de paneles solares con agua, cuyos residuales no serán más que agua mezclada con tierra y/o desecho de aves el cuál no necesitará de una descarga ya que se espera que el agua resultante se evapore.

Electricidad: Líneas de media tensión de electricidad de 115 kV operadas por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) corren a lo largo de la carretera federal 57 (Saltillo- Matehuala). Mientras que en el perímetro corre una línea de baja tensión. Adicionalmente se incorporará una subestación de interconexión que se construirá para entroncar a la línea eléctrica de 115 kV que transcurre paralela a la Carretera Federal No. 57 Saltillo-Matehuala, en el punto con coordenadas 24° 58' 53.25" N y 100° 29' 42.05" O.

Vías de acceso: Para el acceso al predio, se considera la habilitación de un camino de acceso de unos 7 metros de ancho, que permita el tránsito en ambos sentidos.

Combustibles: Para la elaboración de los trabajos se requerirá gasolina y diésel para los vehículos y maquinaria que participaran en la realización de limpieza del sitio; el combustible se adquirirá en estaciones de servicios cercanos al sitio del proyecto, según se vaya requiriendo.

II.2. Características Particulares del Proyecto

El Proyecto, promovido por la empresa POLLUX que se ubicara sobre un predio de 98 hectáreas ubicado en la porción norte del municipio de Galeana, Nuevo León, comprende las obras y actividades de preparación del sitio, construcción, equipamiento, operación y mantenimiento de una nueva planta fotovoltaica de generación eléctrica.

II.2.1. Programa General de Trabajo

El programa general de trabajo para la preparación del sitio, construcción e instalación de los equipos fotovoltaicos contempla un periodo de aproximadamente 171 días. Se contempla llevar a cabo actividades de pruebas y afinación antes de arrancar la producción, estas pruebas tomaran aproximadamente 4 meses. El programa general de trabajo con las distintas actividades requeridas para la ejecución del proyecto se presenta dentro del **Anexo 7**.

II.2.2. Preparación de Sitio

Esta etapa tiene como objeto acondicionar el terreno para realizar la instalación de infraestructura de una forma adecuada y de acuerdo a las condiciones del terreno buscando con ello la menor afectación ambiental posible. Básicamente, las actividades de preparación del sitio comprenderán lo siguiente:

1. Remoción de vegetación existente (desmonte y despalme)

POLLUX realizará la limpieza y el desbroce del terreno donde se ubicarán los equipos. Los trabajos se realizarán sobre suelo anteriormente acondicionado para la agricultura, por lo que se prevé que estas actividades no sean extensivas.

La remoción de vegetación existente se realizará por medios mecánicos, como el uso de pala cargadora o trailla y camión basculante, y comprenderá la totalidad de la superficie del predio que abarca el proyecto.

Se prevé que el contratista durante el despalme remueva aproximadamente 20 mm de espesor de la capa superficial del terreno, la cual contiene el porcentaje más alto de material orgánico y por lo cual no es apta para el desplante de estructuras.

2. Trazo y Nivelación

En esta etapa se llevará a cabo el trazo correcto y minucioso de los ejes de la cimentación y sus anchos, como de los ejes principales de la obra, ya que de ello dependerá la exactitud en todo el desarrollo de la obra.

3. Corte y Relleno de Terreno

Se llevarán a cabo actividades de corte y relleno del terreno hasta obtener el nivel de rasante del terreno proyectado. La mayor parte del material para el relleno se obtendrá a partir de las excavaciones realizadas en actividades posteriores, por lo que no se dispondrá de ningún volumen de suelo como residuo. En caso de requerirse material adicional, este se obtendrá de bancos de materiales que cumplan con los estándares requeridos y las autorizaciones aplicables por parte de la Secretaria de Desarrollo Sustentable de Nuevo León.

4. Establecimiento de Canalizaciones Internas

Se instalará una zanja cuyo lecho será liso y deberá de estar libre de aristas vivas, esto con el fin de instalar cables de manera correcta, evitando daños y ofreciendo seguridad frente a futuras excavaciones en esta instalación de cables. Además sobre el cableado se colocará una protección mecánica que será una placa plástica o metálica, que tendrá a su vez la función de señalización.

5. Manejo y Disposición de Residuos Generados por Actividades de Remoción de Vegetación

Las actividades preparativas del terreno dejarán un índice bajo de desechos vegetales, los cuáles serán dispuestos de acuerdo a la normatividad aplicable.

II.2.3. Descripción de Obras y Actividades Provisionales del Proyecto

Los servicios de apoyo que se facilitarán para ofrecer soporte durante la etapa de construcción incluyen:

1. **Vías de Acceso:** El objetivo es permitir el acceso al sitio de trabajadores, así como también permitir la ejecución de maniobras durante el periodo de construcción, por lo cual para ingresar al predio, se considera la habilitación de un camino de acceso de unos 7 metros de ancho, que permita el tránsito en ambos sentidos.
2. **Oficina Temporal:** Servirá para alojar al personal administrativo responsable de la construcción. La oficina tendrá una capacidad aproximada para 10 personas.
3. **Seguridad en Sitio:** Se instalará una reja perimetral y se implementará un procedimiento de acceso controlado al sitio con vistas a proporcionar el nivel de seguridad requerido durante las actividades. Así mismo se contará con el equipo y procedimientos necesarios para asegurar una respuesta inmediata en caso de ocurrencia de un incidente, accidente o cualquier otro tipo de conato.
4. **Comedor Provisional:** Se acondicionará un área donde los trabajadores puedan comer sus alimentos.
5. **Servicios Sanitarios Portátiles:** Como medida de seguridad e higiene para los trabajadores, los sanitarios portátiles serán colocados en puntos estratégicos del área de construcción.
6. **Almacén Temporal de Material:** El resguardo de material y equipo durante la actividad de preparación y construcción se realizará en un área específicamente acondicionada para este fin. El almacenamiento en sitio ayuda a reducir el tráfico vehicular, la manipulación de bienes y asegura la disponibilidad de material crítico.
7. **Almacén Temporal de Residuos:** Los residuos serán segregados y almacenados temporalmente en un espacio designado y acondicionado para este fin. Los contenedores satelitales para la disposición de los residuos se distribuirán a través del área del proyecto y se vaciarán con regularidad. Los residuos serán dispuestos de acuerdo a sus características con prestadores de servicios autorizados para este fin siguiendo los criterios establecidos en la regulación aplicable.

Estas instalaciones serán desmanteladas una vez que la etapa de construcción se termine.

II.2.4. Etapa de Construcción

Es importante señalar que la construcción de la central fotovoltaica se efectuará en cumplimiento con los códigos, normas y mejores prácticas de la industria de la construcción.

Conforme al documento de "Descripción de Unidades de Obra" proporcionado por el Promovente, a continuación se describen las actividades y procesos constructivos que se realizarán para el Proyecto:

- Carreteras (Caminos de acceso)
 - La ejecución de caminos de obra se descompone en varias unidades, que pueden solaparse temporalmente, y que además pueden realizarse con el mismo equipo de extendido y compactación. Las unidades seguirán este orden de ejecución:
 - Excavación de tierra vegetal. Realizado habitualmente mediante bulldozer, se retirará la capa de tierra vegetal, normalmente de 10 a 30 cm de espesor.
 - Excavación en desmote. En localizaciones puntuales donde será necesario bajar la rasante de la carretera respecto al terreno.
 - Terraplenado. En localizaciones puntuales donde será necesario subir la rasante de la carretera respecto al terreno, utilizando material de la propia excavación.
 - Explanada. Es la capa inmediatamente inferior a la capa base. La ejecución deberá ser más precisa que el terraplenado, con tolerancias inferiores a los 3 cm, y el material a emplear deberá cumplir condiciones de suelo seleccionado, por lo que podrá ser necesario el empleo de material de aportación.
 - Capa base. Es la capa superior, formada habitualmente por zahorra (material de granulometría continua que permite una mejor compactación). Las tolerancias deberán ser inferiores a los 2 cm, y será necesario el empleo de material de aportación.
 - Las carreteras deberán tener una inclinación longitudinal para evitar el estancamiento de aguas en los accesos.
 - El camino de acceso a las instalaciones del Proyecto será de unos 7 metros de ancho, que permita el tránsito en ambos sentidos, asimismo, se preverán arcenes de al menos 1.5 metro de cada lado.
 - Se han previsto caminos internos, para las labores de construcción y mantenimiento de la instalación, de unos 7 metros de anchura.

- **Vallado**
 - El vallado perimetral se realiza en dos fases diferenciadas: ejecución de cimentaciones y montaje de la valla, actividades que se pueden solapar después del primer día de fraguado del hormigón.
- **Cunetas**
 - Las cunetas tienen dos actividades diferenciadas: perfilado y formación de la cuneta (esta unidad no es necesaria si en la ejecución de los caminos ya se ha realizado) y el revestido con mortero. Dependiendo del tipo de cuneta y sus dimensiones, los rendimientos serán ligeramente diferentes.



Figura II.6. Ejemplo de revestido de cunetas

- **Badenes.**
 - Al igual que las cunetas, la ejecución de badenes tiene dos actividades diferenciadas: perfilado y formación del badén, y el revestido con mortero.



Figura II.7. Ejemplo de badén revestido de hormigón

- **Tubos de Drenaje.**
 - Los tubos que pasan por debajo de las carreteras, se realizan en tres subfases: excavación de cimentación, hormigonado de cimentación y colocación de tubos, y ejecución de embocaduras.



Figura II.8. Ejemplo de tubos de drenaje de 1m de diámetro con embocaduras

- Zanjas
 - Conducciones
Las zanjas que son necesarias para enterrar los cables, pueden tener diferentes tipos de geometrías, dependiendo del número de cables y tubos. Por ello se descomponen en los diferentes materiales, excavación, y longitud de ejecución (formado y tendido de materiales, etc.). Hay tres actividades diferenciadas: Excavación, Tendido de cables y/o tubos, y Relleno y compactación de zanjas.
 - Arquetas
Si las arquetas son prefabricadas, las subactividades que la componen son: excavación, hormigonado de cimentación y colocación de arqueta.
- Cimentaciones
 - Las cimentaciones de edificios se realizarán en tres pasos: excavación, colocación de encofrados y armaduras, y hormigonado.



Figura II.9. Ejemplo de elaboración de cimentaciones de hormigón armado

- Estructura
 - Los edificios prefabricados se colocan directamente sobre la cimentación, y según llegan en transporte especial a la obra se descargan con grúa.
 - Por otro lado, el edificio de la oficina, construido in situ con algunos elementos prefabricados, se estima que pueda estar terminado en aproximadamente 1 mes.
- Instalación de paneles fotovoltaicos
 - El proyecto comprende la construcción de cimientos de concreto reforzado para el montaje de estructuras de acero galvanizado en las cuales se montarán los módulos fotovoltaicos, estas estructuras estarán instaladas paralelas al suelo, es decir, tendrán una inclinación de 0° y contarán con un sistema de seguimiento Este-Oeste que les permitirá seguir el movimiento del sol para maximizar la producción de energía.
 - Los módulos fotovoltaicos deberán de ser anclados a la estructura mediante grapas de sujeción normalizadas y que aseguren el correcto anclaje y fijación a la estructura bajo las condiciones de carga de viento.
- Alumbrado
 - La obra civil del alumbrado tiene las siguientes fases: excavación de cimentaciones, colocación de arquetas de alumbrado, y colocación de báculos.

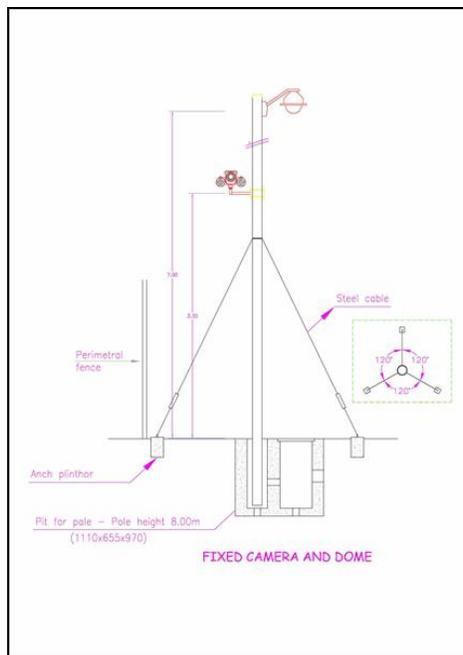


Figura II.10. Detalle de postes de alumbrado con cámara

- Cableado corriente continua
 - Cableado.- El tendido de cable de corriente fue incluido en la actividad zanjas del capítulo de obra civil. Los rendimientos están asociados a los de las zanjas.
 - Conectores, protecciones y fijaciones.- Diversas cuadrillas de montaje eléctrico actuarán a la vez para las conexiones y fijaciones cableado con objeto de ajustar el rendimiento al tendido de cables en zanjas y colocación de cajas combinadoras.
 - Cajas combinadoras.- Diversas cuadrillas de montaje eléctrico actuarán a la vez para el montaje de cajas combinadoras, con objeto de ajustar el rendimiento al tendido de cables en zanjas.
- Cableado media tensión
 - El tendido de cable de media tensión fue incluido en la actividad zanjas del capítulo de obra civil. Los rendimientos están asociados a los de las zanjas.
- Tierras
 - Cable de tierra.- Igualmente, el rendimiento está asociado al de zanjas de media o baja tensión por donde discurre.
 - Picas de toma de tierra y placas.- Una cuadrilla especializada en ello irá clavando las picas en los puntos designados y a la vez montando las placas de conexión al cable de tierra.

II.2.4.1. *Materiales*

Durante las etapas de construcción e instalación de los paneles solares, además de la obra civil como vallado (cercado), viales (accesos), infraestructura y oficinas se requerirá materiales de construcción como arena y grava los cuales mediante licitación con proveedores locales teniendo como condicionante para la contratación que cuente con bancos de extracción de material autorizados por la autoridad competente.

La construcción del sitio se hará de acuerdo a las especificaciones de diseño, las cuales tienen como criterio principal la seguridad y el confort de los ocupantes de las instalaciones

II.2.4.2. *Equipo a Utilizar*

En la **Tabla II.5** se describen la maquinaria y/o equipo a utilizar durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

TABLA II.5. MAQUINARIA PROPUESTA PARA LA PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW" Galeana, Nuevo León, México			
Equipo	Cantidad	Tipo de Combustible	Horas de Operación diaria
Bulldozer tipo D-5	2	Diésel	8
Retroexcavadora 30 ton	2	Diésel	8
Motoniveladora	4	Diésel	8
Apisonadora de 14 ton	4	Diésel	8
Cuba de riego (pipa de agua)	4	Diésel	8
Camiones de volteo (dumpers)	5	Diésel	8
Retroexcavadora mixta (backhoe)	8	Diésel	8
Camión grúa	5	Diésel	8
Mini-apisonadora	1	Diésel	8

Cabe aclarar que dependiendo de la evolución del Proyecto este número puede modificarse.

II.2.4.3. *Personal Requerido*

Este proyecto requerirá de un número importante de trabajadores, en su mayoría fuerza laboral local. De acuerdo a las estimaciones realizadas, la mano de obra requerida para la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto será en promedio de 200 trabajadores. Cabe aclarar que dependiendo de la evolución del Proyecto, el personal requerido puede modificarse.

II.2.4.4. *Requerimiento de Energía y Agua*

Energía

Durante el proceso de preparación del sitio y construcción, el aprovisionamiento de las instalaciones temporales con energía eléctrica es requerido. Para este efecto se instalarán en el sitio generadores de electricidad temporales a partir de la combustión de diésel. De igual manera, se contempla el uso de diésel para la operación de maquinaria y equipo.

Se estima que durante la etapa de preparación del sitio y construcción se consumirán aproximadamente 1,890 litros diarios de diésel.

Agua

Para la fase de preparación del sitio y construcción, el volumen de agua requerido para las actividades constructivas, consumo y requerimientos sanitarios del personal se estima en aproximadamente 80 m³ mensuales. El agua utilizada en la construcción será provista en el sitio a través de pipas transportadoras, las cuales serán cargadas en el sitio o en otro lugar, con agua de origen municipal en cualquier caso. El agua utilizada en la construcción comprende actividades de albañilería, preparación de concreto, control de polvos y limpieza, y la compactación.

El volumen de agua residual proveniente de los procesos de construcción será pequeño. El agua sanitaria será contenida en los tanques colectores de los sanitarios portátiles y tanques sépticos provistos por empresas especializadas autorizadas. El número de sanitarios y su ubicación estarán en función del número de personas empleadas en el sitio de construcción.

II.2.4.5. Emisiones a la Atmosfera

Las emisiones durante la etapa de preparación del sitio y construcción, provendrán de la suspensión de polvos generados por la remoción de las capas de suelo y movimientos de tierra, asimismo, de la quema de combustible generada por los vehículos y maquinaria a utilizarse. El control de las emisiones durante esta etapa se realizara a través de riego de caminos y el mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipos.

II.2.4.6. Generación de Residuos

Los principales residuos a generar durante esta etapa incluirán aquellos producidos por la remoción de la vegetación durante la limpieza en el sitio, así como del manejo de materiales como cemento, moldes, madera, pedacería de alambre, varilla, cortes de placa de metal, tuberías, actividades menores de mantenimiento de maquinaria y equipo, pinturas, solventes y residuos domésticos provenientes de las oficinas temporales (papel, plástico, residuos orgánicos de comedores, etc.). Los residuos serán manejados de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- Se instalaran puntos de acumulación de residuos distribuidos en el área del proyecto.
- Los residuos de manejo especial como papel y cartón serán dispuestos a través de prestadores de servicios autorizados para tal fin por la Subsecretaria de Protección al Medio Ambiente de Nuevo León. Se buscará llevar a cabo la disposición final de los residuos metálicos mediante prestadores de servicio autorizados para su posterior reciclaje.

- Los residuos como aceites, filtros de aceite, solventes, etc., serán dispuestos considerando los lineamientos normativos vigentes aplicables para su disposición como residuos peligrosos.
- El agua sanitaria que se genere en esta etapa del proyecto será confinada temporalmente en tanques sépticos con dimensiones adecuadas en función del número de personas presentes en el sitio. Estos tanques serán provistos y dispuestos mediante compañías especializadas autorizadas para el manejo de efluentes sanitarios de conformidad con las regulaciones y normativas mexicanas.

Un estimado de las cantidades de residuos a generar durante la etapa de preparación del sitio y construcción se presenta en la **Tabla II.6**. Los residuos aquí listados se determinaron a partir de operaciones similares.

TABLA II.6. RESIDUOS A GENERAR DURANTE LA ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN Proyecto “Central Fotovoltaica Pollux 38 MW” Galeana, Nuevo León, México				
Residuo	Tipo de Residuo	Cantidad	Disposición Temporal	Disposición Final
Escombros de concreto	Manejo Especial	5,000 kg	Contenedores metálicos	Prestador de servicio autorizado
Contenedores de plástico	Manejo Especial	2,400 kg	Contenedores metálicos	Prestador de servicio autorizado
Tubería de PVC	Manejo Especial	2,000 kg	Contenedores metálicos	Prestador de servicio autorizado
Chatarra de metal	Manejo Especial	600 kg	Contenedores metálicos	Prestador de servicio autorizado
Residuos sólidos urbanos	Manejo Especial	12,950 kg	Contenedores metálicos	Prestador de servicio autorizado
Padecería de madera	Manejo Especial	200 kg	Contenedores metálicos	Prestador de servicio autorizado
Agua residual de sanitarios	Manejo Especial	235 m3	Fosa séptica	Prestador de servicio autorizado
Solventes	Peligroso	200 litros	Almacén temporal	Prestador de servicio autorizado

TABLA II.6. RESIDUOS A GENERAR DURANTE LA ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN Proyecto “Central Fotovoltaica Pollux 38 MW” Galeana, Nuevo León, México				
Residuo	Tipo de Residuo	Cantidad	Disposición Temporal	Disposición Final
Aceite gastado	Peligroso	1,000 litros	Almacén temporal	Prestador de servicio autorizado

Los residuos generados por la remoción de la vegetación, serán trasladados a su disposición final autorizado, de acuerdo a la legislación ambiental vigente.

II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento

II.2.5.1. Descripción de Operación

El Proyecto consiste en la construcción y operación de una central de generación eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica de una potencia nominal (AC) de 30 MW y potencia pico (DC) de 38 MW (Mega Watts). La electricidad será generada a partir de la recepción de luz solar de 126,720 módulos fotovoltaicos.

En el marco de una creciente demanda de energía por parte de los consumidores y la necesidad de soluciones energéticas sostenibles, limpias y respetuosas con un medio ambiente cada vez más deteriorado, la instalación del proyecto propone aunar problema y solución; y plantea una forma de generar energía limpia sin deteriorar el medio ambiente.

Es de destacar la gran fiabilidad y larga duración de los sistemas fotovoltaicos, como el aquí planteado, siendo instalaciones que apenas requieren mantenimiento y presentan una gran simplicidad en su instalación.

Una descripción detallada del proceso de generación de electricidad a realizar en la instalación del Proyecto “Central Fotovoltaica Pollux 38 MW” se incluye a continuación:

El principio de funcionamiento de una Central Fotovoltaica responde al sencillo esquema en el que el generador fotovoltaico está formado por una serie de módulos del mismo modelo conectados eléctricamente entre sí que se encarga de transformar la energía del sol en energía eléctrica, generando una corriente continua proporcional a la irradiancia solar que incide sobre ellos. Sin embargo, no es posible inyectar directamente la energía del generador fotovoltaico en la red eléctrica precisando ser transformada en corriente alterna para acoplarse a la misma. Esta corriente continua procedente del generador se conduce al

inversor que, utilizando la tecnología de potencia, la convierte en corriente alterna a la misma frecuencia y tensión que la red eléctrica y de este modo queda disponible para su uso.

Actividades de Mantenimiento y Servicios

A continuación se detallan los servicios de soporte con los que contara el Proyecto:

1. Servicios Auxiliares

Los servicios auxiliares incluyen el sistema de iluminación, sistemas de monitorización, control y comunicaciones, sistemas de seguridad y los motores eléctricos que mueven las estructuras de soporte de los módulos. En la red de servicios auxiliares se conectará un generador diésel para suministrar energía en casos de emergencia.

2. Actividades de Mantenimiento

Las actividades de mantenimiento para los diferentes componentes que tendrá la instalación se describen a continuación:

- **Módulos Fotovoltaicos**

Las principales actividades de mantenimiento de los paneles solares conllevan el uso de agua corriente a una presión tal que no dañe los equipos, con el fin de limpiar de tierra, polvo y excremento de aves los módulos.

- **Controles de cableado y conexión**

Aquellos componentes dañados deberán ser cambiados. Las terminales deberán ser limpiadas. Y es posible el uso de sellador de silicón para garantizar la impermeabilidad de los instrumentos.

- **Inversor**

Los procedimientos de limpieza exterior del inversor esencialmente son a base del uso de vacío.

- **Transformadores**

Deberán revisarse los niveles de aceite en los transformadores, asegurando que no existan fugas ni goteo de ninguna índole. En caso de existir alguna salida de aceite, se deberá controlar por medio del aseguramiento de los contenedores, y además deberán tratarse las manchas adecuadamente.

- **Panel de Alta Tensión**

La única actividad de mantenimiento de este equipo es el cambio de los componentes. Para algunos componentes de este equipo se requerirá una lubricación con grasa aeroshell17 o una grasa equivalente en base de silicón conteniendo Disulfido de Molibdeno.

- Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS)

El mantenimiento de este equipo consiste en los cambios de baterías, limpieza con vacío, así como empleando detergentes no abrasivos.

II.2.5.2. *Tiempo de Operación Diaria*

Se espera que la planta esté en operación de 8 a 12 horas al día durante los 365 días del año a excepción de cuando se lleven a cabo actividades de mantenimiento. La variabilidad de las horas de operación dependerá de la luz solar recibida en cada época del año.

II.2.5.3. *Insumos*

El insumo principal del proceso es la luz natural solar absorbida por los módulos fotovoltaicos, asimismo, las piezas a utilizar cuando se tengan que reemplazar aquellas desgastadas que han sido identificadas durante la inspección visual.

Adicionalmente se utilizarán pequeñas cantidades de sustancias químicas, como detergente no abrasivo para la limpieza de los módulos fotovoltaicos, y algunos aceites para el mantenimiento de las instalaciones.

II.2.5.4. *Equipos de Proceso y Auxiliares*

Las operaciones unitarias a utilizar para la generación de electricidad y servicios auxiliares se enlistan en la **Tabla II.7.**

TABLA II.7. EQUIPOS DE PROCESO Y AUXILIARES Proyecto “Central Fotovoltaica Pollux 38 MW” Galeana, Nuevo León, México			
Equipo	Cantidad	Proceso	Especificaciones
Módulos fotovoltaicos	126,720	Ciclo de generación de electricidad	Potencia unitaria 300 Watts (38,016,000 Watts)
Cajas de concentración de ramales (SCB)	6,336	Ciclo de generación de electricidad	Capacidad de 6,000 W. Equipados con equipos de protección como fusibles, interruptores DC y descargadores de sobretensión. Opcionalmente pueden contar con un sistema de monitorización.

TABLA II.7. EQUIPOS DE PROCESO Y AUXILIARES
Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW"
Galeana, Nuevo León, México

Equipo	Cantidad	Proceso	Especificaciones
Cableado	ND	Ciclo de generación de electricidad	Cableado hecho de aluminio o cobre, con las propiedades de resistencia térmica, resistencia climática (UV, frío, humedad, etc.) y resistencia al incendio, con aislamiento de 1,000 V.
Cajas de reconcentración de ramales (SRCB)	44	Ciclo de generación de electricidad	Capacidad para agrupar para agrupar 144 SCBs.
Equipos de protección	ND	Ciclo de generación de electricidad	Fusibles, interruptores DC y descargadores de sobretensión, equipados dentro de las SCB y SRCB.
Inversor	44	Transformación de corriente	Potencia nominal de 680 kVA o similar.
Transformadores	ND	Transformación de corriente	Capacidad de tensión resultante de hasta 34.5 kV.
Subestación eléctrica	1 o 2	Transformación de corriente	Elevarán la tensión de 34.5 kV a 115 kV.
Instalación en corriente alterna (AC)	ND	Conexión a transformadores	Cableado enterrado con núcleo de aluminio con una sección adecuada para que las pérdidas y la caída de tensión sean razonables para una instalación de estas características.

*ND = Información por el momento No Disponible

Dentro de los servicios auxiliares se incluyen el sistema de iluminación, sistemas de monitorización, control y comunicaciones, sistemas de seguridad y los motores eléctricos que mueven las estructuras de soporte de los módulos.

II.2.5.5. *Requerimiento de Personal*

Durante la etapa de operación y mantenimiento la planta tendrá un requerimiento de aproximadamente 6 personas. En la **Tabla II.8** se presenta la distribución del

personal requerido. Es importante mencionar que de llevarse a cabo el Proyecto esta generará de manera indirecta empleos.

TABLA II.8. PERSONAL REQUERIDO Proyecto “Central Fotovoltaica Pollux 38 MW” Galeana, Nuevo León, México	
Puesto	Personal
Ingeniero de Operación	1
Ingeniero de Mantenimiento	1
Técnico de Operación	2
Técnico de Mantenimiento	2

II.2.5.6. *Requerimiento de Energía*

Electricidad

Para efectos de la operación y mantenimiento del Proyecto, no se requerirá de suministro de energía eléctrica externa, las necesidades de electricidad del Proyecto serán cubiertas con la misma electricidad que se genere durante el proceso.

Combustibles

El único combustible requerido en las instalaciones de POLLUX será para el arranque de la unidad de emergencia de electricidad y sistema contra incendio.

Como se ha mencionado anteriormente el Proyecto contará con un tanque de almacenamiento de 100 galones de capacidad para el almacenamiento de diésel. El tanque contará con su sistema de contención de derrames de acuerdo a la legislación mexicana.

II.2.5.7. *Requerimiento de Agua*

El Proyecto contempla emplear aproximadamente 600,000 litros/año de agua cruda con el fin de dar mantenimiento a los módulos fotovoltaicos. Este volumen ha sido estimado para un ciclo de mantenimiento, el número de ciclos de mantenimiento se establecerán dependiendo de las condiciones de polvo y tierra que se adhieran a los paneles, así como de los desechos a las aves puedan dejar.

La obtención del recurso podrá ser llevado a cabo por medio de pipas transportadoras, o en su caso, por medio de un contrato de suministro de agua

de pozo con los vecinos territoriales. En la **Sección II.2.5.1. Descripción de Operación** se describen los procedimientos que consumen agua.

II.2.5.8. Generación de Residuos

El estimado de los principales residuos que serán generados durante esta etapa se presenta en la **Tabla II.9.**

TABLA II.9. RESIDUOS A GENERAR DURANTE LA ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Proyecto “Central Fotovoltaica Pollux 38 MW” Galeana, Nuevo León, México					
Residuo	Tipo de Residuo	CRETIB	Cantidad Anual	Disposición Temporal	Disposición Final
Residuos de Mantenimiento de la infraestructura (aceites, grasas, solventes, trapos impregnados, etc.)	Peligrosos	Toxico e Inflamable	100 Kg	Almacén temporal de residuos peligrosos	Proveedor autorizado

Para las labores de mantenimiento de la infraestructura de las instalaciones se generara una pequeña cantidad de residuos considerados como peligrosos, como son botes con resto de pinturas, esmaltes, solventes, estopas y trapos impregnados, etc. Estos residuos serán manejados de acuerdo a la normatividad ambiental vigente tomando en consideración su reducido volumen y su escasa periodicidad.

Los residuos considerados como de manejo especial, no se contempla su generación, debido a que no se dispondrá de personal en sitio.

II.2.5.9. Aguas Residuales

Este Proyecto no contempla la generación de aguas residuales. La empresa POLLUX con anterioridad ha planeado para proyectos similares que el volumen de agua empleado para el mantenimiento y operación de las instalaciones será de una cantidad suficiente para que pueda ser evaporado por la acción del sol, y su contenido será exclusivo de restos de tierra y residuos mínimos de pájaros.

II.2.5.10. Emisiones a la Atmósfera

Este Proyecto no contempla ninguna fuente de emisión a la atmosfera. El promovente se encuentra comprometido con el aseguramiento del medio ambiente por lo que para la generación de electricidad optaron por tecnologías modernas (generación fotovoltaica) las cuales combinan altos niveles de eficiencia con el uso de recursos naturales renovables los cuáles no generan ningún tipo de reacción química o de combustión al contrario del uso de tecnologías anticuadas.

Ruido

Los materiales de construcción y la distribución de las áreas y equipos se diseñaron de tal manera que el nivel del ruido generado por la operación oscile en 40 dB (A) en áreas externas a la planta y de 70 a 75 dB (A) en la fuente.

II.2.6. Descripción de Obras Asociadas al Proyecto

A continuación se presentan las obras asociadas al Proyecto:

- Alternativa N°1: conexión a la línea eléctrica de 115 kV.
Las instalaciones contarán con dos subestaciones, una de transformación dentro de la central solar y otra para entroncar con la línea eléctrica de 115 kV de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) al pie de la Carretera Federal No. 57 Saltillo – Matehuala. La subestación de transformación contará con uno o dos transformadores elevadores, dependiendo de las especificaciones de la CFE, y que elevarán la tensión de 34.5 kV a 115 kV.
- Alternativa N° 2: conexión a la Subestación Navidad.
La central se interconectará con la red eléctrica de la CFE por medio de una línea de 10 km y una subestación de interconexión que se construirá para entroncar a la línea eléctrica de 115 kV que transcurre paralela a la Carretera Federal No. 57 Saltillo-Matehuala en las coordenadas 24° 58' 53.25" N y 100° 29' 42.05" O.

Es importante hacer notar que las obras asociadas descritas serán llevadas a cabo por los respectivos prestadores de servicio y no por el promovente del presente estudio, por lo que las autorizaciones aplicables serán obtenidas por los prestadores de servicio previamente al inicio de la ejecución de las obras.

II.2.7. Etapa de Abandono del Sitio

El Proyecto se ha diseñado para una vida útil de 25 años, periodo que se prolongará de acuerdo a los programas de mantenimiento y demanda del servicio.

Al término del contrato de Comodato, las instalaciones pasarán a ser parte del Gobierno del Estado de Nuevo León con un alto porcentaje de funcionalidad. Ya que la zona será abastecida de energía eléctrica por este Proyecto, no se tiene contemplado un programa de abandono.

Sin embargo, en el caso de que antes de este plazo de tiempo se decida un abandono del sitio, serán considerados todos los requisitos y lineamientos aplicables, de conformidad con la legislación vigente en el momento de realizarse.

II.2.8. Utilización de Explosivos

El Proyecto no contempla el uso de ningún tipo de material explosivo durante las diferentes etapas del Proyecto.

II.2.9. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos Urbanos, Líquidos y Emisiones a la Atmosfera

Residuos

Durante las distintas etapas del Proyecto se generaran residuos de manejo especial y residuos peligrosos. Las características y consumos de cada uno de los residuos a generar se presentaron en las *Secciones II.2.4.6, II.2.5.8 y II.2.5.9*. Los residuos serán identificados, segregados y manejados de acuerdo a sus características y de conformidad con las disposiciones legales aplicables. Se designarán y acondicionarán áreas especiales de almacenamiento durante las diferentes etapas del Proyecto para el almacenamiento de los residuos previo a su transporte fuera de la planta mediante proveedores autorizados.

El manejo de los residuos se realizará conforme al plan de manejo de residuos peligrosos y de manejo especial que se prepare, presente y autorice por la autoridad correspondiente. La valorización y minimización de las corrientes tendrá preferencia sobre la simple segregación y disposición de los mismos.

Emisiones

Como se describió en secciones anteriores del presente documento, las emisiones durante la etapa de preparación del sitio y construcción estarán relacionadas directamente con el uso de maquinaria y equipo al igual que con el movimiento de tierras llevadas a cabo durante las actividades de nivelación, compactación y construcción de estructuras llevadas a cabo por el promovente. Para disminuir el levantamiento de polvos finos durante los movimientos de tierras el promovente llevará a cabo actividades de humedecimiento de la superficie del terreno. Durante la etapa de operación y mantenimiento no existirá

ninguna emisión a la atmósfera de ninguna índole, ya que el proceso no requiere ninguna reacción de combustión o química.

II.2.10. Infraestructura para el Manejo y Disposición de Residuos

El Estado de Nuevo León cuenta con cinco rellenos sanitarios autorizados por la autoridad correspondiente, así como proveedores de servicios en materia de transporte, recolección, disposición, reciclaje y co-procesamiento de residuos de manejo especial y residuos peligrosos.

Durante todas las etapas del Proyecto, el promovente almacenará temporalmente los residuos en áreas destinadas y equipadas de conformidad a los requerimientos legales. El promovente promoverá entre sus trabajadores una cultura de minimización, segregación y manejo adecuado. Para el transporte, recolección y disposición de los residuos la empresa contratara los servicios de una empresa autorizada para llevar a cabo estas actividades.

III. Vinculación con los Instrumentos de Planeación y Ordenamientos Jurídicos

III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio

Los ordenamientos en materia de ordenamiento ecológico que se consideran aplicables y vinculables en materia ambiental son los siguientes:

1. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT)
2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos y su Anexo.

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

La recesión económica, el acelerado crecimiento de la población y la desigualdad social, son problemas del ámbito internacional que han repercutido en el agotamiento de los recursos naturales y han generado impactos ambientales de magnitudes preocupantes, como el cambio climático. Esta situación ha impulsado al gobierno mexicano a tomar conciencia de la necesidad de planear ambientalmente el territorio nacional mediante la acción coordinada de los diferentes órdenes de gobierno, quienes toman las decisiones y ejecutan estrategias territoriales dirigidas a frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio, así como de la sociedad en general que coadyuva con su participación.

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objetivo es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. ("Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio", SEMARNAT).

Dentro del POEGT se enuncia la Estrategia 19 que identifica como objetivo el fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. El Proyecto al optar por la generación de electricidad a partir de luz solar disminuye considerablemente el consumo de combustible y agua a comparación de la industria que lleva a cabo esta actividad a partir de turbinas de gas natural.

El presente Proyecto se enmarca dentro de la **Región Ecológica 11.17** del POEGT, específicamente en la **UAB 28** denominada **Gran Sierra Plegada**, la cual abarca el centro este y sureste de Nuevo León y suroeste de Tamaulipas. Esta UAB tiene como política ambiental el **aprovechamiento sustentable, preservación y restauración**. El estado del medio ambiente hasta el 2008 se encontraba catalogado como medianamente estable con un conflicto sectorial medio.

Las estrategias sectoriales aplicables a la presente UAB se enlistan a continuación:

TABLA III.1. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON POEGT Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW" Galeana, Nuevo León, México	
Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Estrategia 4: Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	La conversión de la luz solar para su transformación en energía eléctrica es un proceso de aprovechamiento sustentable que no implica contaminación al ambiente y tiene como materia prima un recurso completamente renovable.
Estrategia 20: Fomentar el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles técnica, económica, ambiental y socialmente viables.	Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático.

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos y su Anexo

El sitio se encuentra inmerso dentro de la Región Cuenca de Burgos la cual tiene una superficie total de 208,600 km² localizados al noreste del país abarcando la superficie de 31 municipios de Coahuila, 48 municipios de Nuevo León y 19 de Tamaulipas, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico decretado el 27 de abril de 2012.

Dentro de la región existen treinta y tres áreas naturales protegidas, nueve de ellas de carácter federal y veinticuatro de carácter estatal. En 2003, Petróleos Mexicanos y los Gobiernos de los Estados de Nuevo León, Tamaulipas y Coahuila

suscribieron un Convenio de Colaboración en materia de Desarrollo Sustentable, cuyo objeto consistió en unir esfuerzos y recursos para apoyar el desarrollo sustentable de los Municipios que integran la Cuenca de Burgos. (Periódico Oficial Estado de Nuevo León, Abril 2012)

El Proyecto no se encuentra dentro o en las inmediaciones de un área natural protegida por lo que no se detectaron conflictos en la vinculación con este instrumento jurídico para el presente Proyecto.

Las unidades de gestión ambiental (UGA's) se obtuvieron de la combinación de las políticas ambientales, el tipo de conflicto entre la política y el uso dominante (aptitud biofísica) y los usos secundarios. Las UGA's son áreas del territorio relativamente homogéneas a las cuales se les asignan los lineamientos y las estrategias ecológicas. El estado deseable de cada UGA se refleja en la asignación de la política ambiental y el lineamiento ecológico que le corresponde originándose 609 diferentes claves de UGAs.

El Proyecto se encuentra alineado la Política Aprovechamiento Sustentable bajo los siguientes lineamientos:

TABLA III.2. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON POERCB Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW" Galeana, Nuevo León, México	
Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Lineamiento 20. Mejorar las oportunidades socioeconómicas: El cual tiene como uno de sus objetivos el mejorar el sistema de articulación funcional de las actividades económicas.	Al establecerse el Proyecto este generará empleos directos e indirectos lo cual contribuirá a la mejora de las oportunidades socioeconómicas.
Lineamiento 21. Fomentar el uso sustentable del agua: El cual tiene como objetivo la implementación de tecnología e infraestructura eficiente para el aprovechamiento, almacenamiento y manejo del agua en uso industrial.	El Proyecto utilizara primordialmente agua ocasionalmente para la limpieza de los paneles. Además de esto, al llevarse un proceso de generación de electricidad por conversión de luz solar, a diferencia de otros procesos de obtención de energía eléctrica, cuyas cantidades de agua a utilizar son considerables.

TABLA III.2. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON POERCB Proyecto “Central Fotovoltaica Pollux 38 MW” Galeana, Nuevo León, México	
Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Lineamiento 31. Regular el crecimiento y desarrollo urbano e industrial.	Como se ha mencionado anteriormente el Proyecto pretende ubicarse en un área impactada de manera agrícola destinada por medio de comodato para el establecimiento de operaciones de generación eléctrica por el Gobierno del Estado de Nuevo León.
Lineamiento 32. Evitar el establecimiento de asentamientos humanos y el desarrollo industrial en zonas de riesgo (nivel de amenaza alto y muy alto): El cual tiene como objetivo el incremento de tareas de prevención y mitigación en zonas que presentan categorías de nivel de amenaza alto y muy alto.	En el caso del Proyecto, este no se considera de ninguna manera de alto riesgo para la población, por lo que su instalación no representa una amenaza para los asentamientos humanos.

III.2. Planes y Programas de Desarrollo Urbano

III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) traza los objetivos de las políticas públicas, establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa indicadores que permitirán medir los avances obtenidos.

El PND expone la ruta que el gobierno de la república se ha trazado para contribuir, de manera eficaz, a que entre todos logremos que México alcance su máximo potencial. Para lograr lo anterior el PND establece las siguientes cinco metas nacionales:

1. México en Paz
2. México Incluyente
3. México con Educación de Calidad
4. México Prospero
5. México con Responsabilidad Global

La meta nacional México Próspero, la cual buscará elevar la productividad del país como medio para incrementar el crecimiento potencial de la economía y el bienestar de las familias.

El Proyecto es concordante las siguientes aseveraciones incluidas dentro de esta meta nacional:

TABLA III.3. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (PND) Proyecto “Central Fotovoltaica Pollux 38 MW” Galeana, Nuevo León, México	
Objetivo / Estrategia / Línea de Acción	Vinculación con el Proyecto
Objetivo 4.3 Se consolidara un marco de respeto que equilibre los factores de la producción a efecto a promover empleo de calidad, sin descuidar la protección y garantía de los derechos de los trabajadores.	El Proyecto “Central Fotovoltaica Pollux 38 MW” generará empleos directos e indirectos a lo largo de sus diferentes etapas.
Objetivo 4.4. Se impulsara y orientara un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz. Por ello, se cuidara el medio ambiente y se contribuirá a alcanzar un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de actividades productivas.	El Proyecto contempla diferentes medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales a lo largo de las etapas del mismo. Se tiene como compromiso priorizar el reciclaje de los residuos a generar ante la disposición final de los mismos. Se dará cumplimiento a las normatividades aplicables en materia de medio ambiente con el fin de minimizar las probabilidades de impactar negativamente el área donde se desarrollará el Proyecto. De igual manera, es oportuno señalar que la realización del Proyecto contribuirá a la generación de energía eléctrica por medio de la luz solar el cual es una materia prima completamente renovable que no genera ningún tipo de residuo o emisión a la atmósfera.

TABLA III.3. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (PND)

**Proyecto “Central Fotovoltaica Pollux 38 MW”
Galeana, Nuevo León, México**

Objetivo / Estrategia / Línea de Acción	Vinculación con el Proyecto
<p>Objetivo 4.6. Se plantea abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.</p>	<p>El Proyecto plantea la operación de una planta fotovoltaica de generación de electricidad con el propósito de satisfacer las necesidades de energía eléctrica del estado de Nuevo León. De esta forma se fomenta el desarrollo de la infraestructura requerida para la generación de electricidad y se atiende la demanda en el área.</p>

III.2.2. Plan Estatal de Desarrollo 2010 – 2015 Gobierno del Estado de Nuevo León.

En cumplimiento con lo dispuesto en el Artículo 17 y 18 de la Ley Estatal de Planeación, se formuló el Plan Estatal de Desarrollo 2010-2015, como el instrumento en el que se identifican las prioridades para el desarrollo de la entidad.

El Plan se estructuró a partir de cuatro ejes estratégicos:

1. Generación de Riqueza
2. Desarrollo Social y Calidad de Vida
3. Seguridad Integral
4. Gobierno Productivo y de Calidad.

A partir de estos ejes se integran 12 proyectos estratégicos y sus acciones.

El Proyecto se alinea a los siguientes objetivos:

TABLA III.4. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2010 – 2015 Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW" Galeana, Nuevo León, México	
Objetivo / Estrategia /Línea de Acción	Vinculación con el Proyecto
Objetivo 6.3.4 Apoyo al empleo, la productividad, la capacitación y las relaciones laborales armónicas.	Como se mencionó anteriormente, el Proyecto será una fuente de generación de empleos y se dará el cumplimiento a la normatividad aplicable. Así mismo, el Proyecto contempla la capacitación de sus empleos tanto en temas operativos como ambientales.
Objetivo 7.3.8 Equidad de género.	El Proyecto empleara durante el Proyecto a personas capacitadas para realizar las actividades necesarias a lo largo del Proyecto sin tomar en cuenta el género de la persona.
Objetivo 7.3.9 Preservación integral del medio ambiente.	A lo largo de las etapas del Proyecto el Promovente implementara medidas para prevenir y mitigar la posible contaminación que el desarrollo del Proyecto pueda causar en el área de influencia.

III.2.3. Programa Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León 2030

El ordenamiento territorial del Estado de Nuevo León está regulado por la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León, publicada en el Periódico Oficial del Estado de Nuevo León el día 9 de septiembre de 2009. Bajo esta Ley, se determina que el Gobierno del Estado a través de su dependencia competente en materia de desarrollo urbano tiene la obligación de coordinar la elaboración, aprobación, administración y ejecución del Programa Estatal de Desarrollo Urbano, así como la vigilancia y evaluación de su cumplimiento.

El programa de desarrollo urbano vigente corresponde al Programa Estatal de Desarrollo Urbano Nuevo León 2030, publicado para consulta pública en abril 2012. El Programa Estatal de Desarrollo Urbano divide el estado en las siguientes regiones: Región Norte, Región Cítrica, Región Zona Conurbada de Monterrey,

Región Periférica y Región Sur. El presente Proyecto se encuentra inmerso en el municipio de Galeana correspondiente a la Región Periférica.

A continuación se presentan las estrategias que guardan una especial relación con el Proyecto.

TABLA III.5. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON PROGRAMA ESTATAL DE DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE NUEVO LEON 2030 Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW" Galeana, Nuevo León, México	
Objetivo / Estrategia /Línea de Acción	Vinculación con el Proyecto
Estrategia D Fortalecimiento de las regiones, los equipamientos, la seguridad y la calidad de vida. Como premisa de esta estrategia se enuncia el desarrollo del perfil sustentable del desarrollo industrial del estado en los aspectos ambientales y sociales.	El Proyecto proveerá de energía eléctrica a la sociedad por lo que aumentará la calidad de vida de los individuos y de la comunidad en general. El promovente está comprometido con el cumplimiento cabal de las normatividades aplicables al Proyecto y la reutilización y aprovechamiento sustentable de los recursos.
Estrategia F Mejoramiento de los sistemas de energía, comunicaciones y saneamiento; y prevención de riesgos de actividades humanas. Como premisa de la presente estrategia se incluye el mejoramiento de los sistemas de infraestructura hidráulico y energético.	Dado que el presente Proyecto se encuentra dentro del ramo energético y suministrara el servicio de energía eléctrica a la sociedad nuevo-leonense, contribuirá positivamente al mejoramiento del sistema energético en el área.

III.2.4. Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Galeana, Nuevo León

El mencionado Plan se encuentra actualmente en elaboración por parte de las autoridades correspondientes de la administración municipal, por lo que no existen instrumentos vinculantes para el Proyecto.

III.3. Programas de Recuperación y Establecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica

El objetivo del Programa de Restauración y Compensación Ambiental (CONABIO) de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), es restaurar y conservar los ecosistemas y recursos naturales de nuestro país y llevar a cabo otras obras de carácter ambiental que sean de interés y beneficio público, mediante el apoyo financiero a proyectos que estén orientados a ese fin, de acuerdo con las Líneas Temáticas establecidas.

Este Programa se instauró en septiembre de 2003, con la firma de un convenio de cooperación entre la CONABIO y Procuraduría Federal de Protección Al Ambiente (PROFEPA). Los recursos con los que cuenta provienen de convenios administrativos que se suscribieron entre la autoridad (PROFEPA) y un particular, para realizar acciones de restauración y/o compensación de daños ambientales, para corregir irregularidades en el cumplimiento de la normatividad ambiental.

En la zona de estudio y en el área conurbada circundante no existen programas de recuperación y restablecimiento de zonas de recuperación ecológica. Por lo tanto, no queda ninguna vinculación que realizar con el Proyecto y se cumple con lo establecido por la Guía.

III.4. Leyes y Reglamentos

III.4.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

De acuerdo al Artículo 28 de la presente Ley y el Artículo 5 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, la industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Por lo que el Promoviente del presente Proyecto, en cumplimiento a lo dispuesto por el Artículo 30 de la Ley en cuestión, someterá a evaluación el presente estudio.

De acuerdo al Artículo 119 BIS y 120 de la presente Ley, la prevención y control de la contaminación del agua corresponde a los gobiernos de los Estados y de los Municipios, por lo que el Proyecto se acercara a la autoridad competente con el fin de obtener las autorizaciones correspondientes para la obtención del suministro de agua. Dado que el Proyecto NO tiene proyectado generar ningún tipo de aguas residuales, no será necesario ningún acuerdo o autorización a menos que la autoridad así lo requiera.

El Artículo 134 de la presente Ley manifiesta que es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas

y procedimientos para su reusó y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes, para esto el Promovente basa su cumplimiento regulatorio en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, que a continuación se describen.

III.4.1.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental establecen en el capítulo II, artículo 5º las obras o actividades que requerirán de autorización federal en materia de impacto ambiental.

Para el caso del Proyecto, la obligación de presentar una Manifestación de Impacto Ambiental, se establece en el inciso O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

Por lo que la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto cumple con lo establecido en el Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental.

III.4.2. Ley General de Cambio Climático

El Artículo 26 de la presente Ley se enlistan los principios de la Política Nacional de Cambio Climático de entre los cuales se consideran vinculables con el Proyecto los siguientes:

Prevención, considerando que esta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático. El promovente llevara a cabo actividades de mantenimiento con la finalidad de asegurar que los equipos estén en condiciones óptimas, asegurando así su eficiencia en operación de la transformación de luz solar a electricidad.

Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar, y en última instancia, a la compensación de los daños causados.

El desarrollo de las energías renovables forma parte de las acciones establecidas en esta ley para contribuir a la mitigación y adaptación al cambio climático, a través de las estrategias programas y Proyectos establecidos en la Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE)

III.4.3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El Artículo 22 de la presente Ley establece que las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales. El Promovente ha realizará el ejercicio de identificar los residuos a generarse por el Proyecto clasificándolos como de Manejo Especial y Peligrosos con base en el Artículo 5 fracciones XXX y XXXII.

El Art. 43 de la presente Ley establece q las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las Autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven. El Promovente llevara a cabo ante las autoridades competentes los trámites necesarios para la obtención del Número de Registro Ambiental para la disposición de residuos peligrosos y el alta como generador de residuos de manejo especial para este Proyecto en particular.

De conformidad al Artículo 28 de la presente Ley estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo los generadores de residuos peligrosos. Por lo que al iniciar las operaciones del Proyecto el promovente dará cumplimiento a este requerimiento legal por medio de la integración de una plan de manejo para sus residuos y entregándolo a la autoridad competente para su evaluación y aprobación.

Para dar cumplimiento al Artículo 41 que establece que los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada, el promovente instalará la infraestructura necesaria para salvaguardar temporalmente los residuos que se generen del proceso; es decir, un almacén que cumplirá con las características establecidas en la normatividad vigente.

III.4.3.1. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El promovente se apegara a los procedimientos establecidos en el presente reglamento para el manejo y disposición de los residuos que se generen como parte del proceso. Se adherirá a los Artículo 35, 42 y 46 relacionados con la identificación de los residuos, la asignación de la categoría de generador y los requerimientos legales a que deben seguir los pequeños y grandes generadores de residuos. Como mencionado anteriormente al iniciar la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto, el promovente tramitará todos los requisitos y permisos correspondientes para llevar a cabo el manejo y disposición final de los residuos que se generen.

III.4.4. Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE) y su reglamento

A finales del año 2008 se publicó esta ley en el Diario Oficial de la Federación, la cual tiene como propósito regular el aprovechamiento de las energías renovables para la generación de electricidad "con fines distintos a la prestación del servicio público". Su reglamento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación del 2 de septiembre del 2009, incluyendo aspectos más específicos para la remuneración de Proyectos de energía renovable.

III.4.5. Ley Ambiental del Estado de Nuevo León y su Reglamento

De acuerdo al Artículo 37 de la presente Ley, la realización de obras y actividades que puedan causar deterioro ambiental, efectos negativos sobre el ambiente y que rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para su protección, requerirá de la autorización de impacto ambiental por parte de la Agencia, con excepción de las obras y actividades que de conformidad con el Artículo 28 de la LGEEPA corresponda a la SEMARNAT autorizar su impacto ambiental. Dado que el proyecto es de competencia federal la evaluación de impacto ambiental se llevará a cabo con la federación y no por el estado.

III.5. Normas Oficiales Mexicanas

NOM-041-SEMARNAT-1999, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible y NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección ambiental - vehículos en circulación que usan diésel como combustible - límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, las emisiones a la atmosfera por fuentes móviles provendrán de la maquinaria pesada las cuales utilizan gasolina o diésel como combustible. El cumplimiento de esta norma se asegurará requiriendo a la compañía contratista que aplique el mantenimiento preventivo y verificaciones correspondientes a los vehículos y maquinaria. Los vehículos que operen para la obra proyectada, contarán con la verificación vehicular.

NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos y la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, que establece la clasificación y especificaciones de manejo de los residuos peligrosos biológico-infecciosos

El Proyecto clasificará, manejará y dispondrá sus residuos de acuerdo a los requerimientos establecidos en dichas normas.

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Es de observancia obligatoria para toda persona física o moral que pretende llevar a cabo cualquier obra o actividad en la que se involucren especies de flora y fauna silvestre nativa de México que se encuentre bajo algún estatus de protección establecido en dicha norma. En el área del Proyecto no se encontraron alguna especie de flora y fauna sujetas bajo protección de esta norma oficial mexicana.

NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotrices, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Es de observancia obligatoria para toda persona física o moral que pretende llevar a cabo cualquier obra en la cual se emita ruido proveniente del escape de los vehículos automotores motocicletas y triciclos motorizados en circulación. En la obra se generarán ruido proveniente de los escapes de los camiones automotores por lo que esta norma es vinculable. Los camiones deberán contar con la verificación vehicular vigente en la que también deben cumplir con el ruido permisible.

NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición

El promovente se dio a la tarea de diseñar las edificaciones del Proyecto de tal manera que el nivel de ruido generado por la operación oscile en 40 dB(A) en áreas externas a la planta y de 70 a 75 dB (A) en la fuente (áreas de producción); por lo que el Proyecto se encontrara en cumplimiento.

NOM-001-SEDE-2012, instalaciones eléctricas (utilización)

Establece criterios de diseño, construcción, verificación, mantenimiento, capacitación para instalaciones eléctricas, ya sea residencial, comercial, industrial o de otra índole cubierta por esta Norma, para que una vez terminada sea segura para los usuarios. Por ende en la construcción y planeación se tomará en cuenta esta norma así como en su funcionamiento cotidiano.

III.6. Normas Mexicanas (NMX)

La Asociación de Normalización y Certificación (ANCE) tiene la atribución para la elaboración de Normas Mexicanas (NMX) para el sector eléctrico como la tecnología fotovoltaica en México, dichas NMX voluntarias pueden tomarse como referencia para posteriormente elaborar las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) adecuadas para este rubro. Por ello a continuación se enlistan las siguientes normas NMX elaboradas por esta asociación:

Normas Mexicanas Vigentes:

- NMX-J-618/1-ANCE-2010: evaluación de la seguridad en módulos fotovoltaicos (FV) – Parte 1: requisitos para la construcción.
- NMX-J-618/2-ANCE-2011: evaluación de la seguridad en módulos fotovoltaicos (FV) – parte 2: requisitos para pruebas.
- NMX-J-618/3-ANCE-2011: evaluación de la seguridad en módulos fotovoltaicos (FV) – Parte 3: requisitos para módulos fotovoltaicos de película delgada-Calificación del diseño.
- NMX-J-618/4-ANCE-2011: evaluación de la seguridad en módulos fotovoltaicos (FV) – Parte 4: Requisitos para módulos fotovoltaicos de silicio cristalino-calificación del diseño.
- NMX-J-618/5-ANCE-2011: evaluación de la seguridad en módulos fotovoltaicos (FV) – Parte 5: Método de prueba de corrosión por niebla salina en módulos fotovoltaicos.
- NMX-J-618/6-ANCE-2011: evaluación de la seguridad en módulos fotovoltaicos (FV) – Parte 6: Método de prueba UV (ultravioleta) para módulos fotovoltaicos.
- NMX-J-643/1-ANCE-2011: dispositivos fotovoltaicos – Parte 1: Medición de la característica corriente-tensión de los dispositivos fotovoltaicos
- NMX-J-643/2-ANCE-2011: dispositivos fotovoltaicos – Parte 2: Requisitos para dispositivos solares de referencia.
- NMX-J-643/3-ANCE-2011: dispositivos fotovoltaicos – Parte 3: Principios de medidas para dispositivos solares fotovoltaicos terrestres (FV) con datos de referencia para radiación espectral.
- NMX-J-643/5-ANCE-2011: dispositivos fotovoltaicos – Parte 5: Determinación de la temperatura equivalente de la celda (ECT) de

dispositivos fotovoltaicos (FV) por el método de tensión de circuito abierto.

- NMX-J-643/7-ANCE-2011: dispositivos fotovoltaicos – Parte 7: Cálculo de la corrección del desajuste espectral en las mediciones de dispositivos fotovoltaicos (FV).
- NMX-J-643/9-ANCE-2011: dispositivos fotovoltaicos – Parte 9: Requisitos para la realización del simulador solar.
- NMX-J-643/10-ANCE-2011: dispositivos fotovoltaicos – Parte 10: Métodos de mediciones lineales.
- NMX-J-643/11-ANCE-2011: dispositivos fotovoltaicos – Parte 11: Procedimientos para corregir las mediciones de temperatura e irradiancia de las características corriente- tensión
- NMX-J-643/12-ANCE-2011: dispositivos fotovoltaicos – Parte 12: Térmicos, definiciones y simbología.
- NMX-J-655/1-ANCE-2012: desempeño y eficiencia en sistemas fotovoltaicos (FV) – Parte 1: Mediciones de desempeño para irradiancia, temperatura y energía en módulos fotovoltaicos.
- NMX-J-655/2-ANCE-2012: desempeño y eficiencia en sistemas fotovoltaicos (FV) – Parte 2: Acondicionadores de energía- Procedimiento para la medición de la eficiencia.
- NMX-J-655/3-ANCE-2012: desempeño y eficiencia en sistemas fotovoltaicos (FV) – Parte 3: Controladores de carga de baterías para sistemas fotovoltaicos-Desempeño y funcionamiento.
- NMX-J-657/1-ANCE-2011: sistemas híbridos y de energía renovable – Guía para la electrificación rural – Parte 1: Introducción general.

Temas en calidad de proyecto de Norma Mexicana:

- PROY-NMX-J-618/1-ANCE-2014 - Evaluación de la seguridad en módulos fotovoltaicos (FV)-Parte 1: Requisitos generales para construcción.
- PROY-NMX-J-618-2-ANCE-2014 - Evaluación de la seguridad en módulos fotovoltaicos (FV)-Parte 2: Requisitos para pruebas.
- PROY-NMX-J-656/1-ANCE-2012 (IEC 62109-1) – Evaluación de la seguridad en dispositivos fotovoltaicos – Parte 1: Seguridad en equipos de conversión de energía para uso en sistemas FV – Requisitos generales.
- PROY-NMX-J-657/2-ANCE-2012 – Sistemas híbridos y de energía renovable – Guía para la electrificación rural – Requisitos de enfoque para sistemas de electrificación.

Temas en desarrollo como normas mexicanas:

- DT-NMX-J-653-ANCE-2012: celdas secundarias y baterías para sistemas de energía fotovoltaicos – Requisitos generales y métodos de prueba.
- DT-NMX-J-656/1-ANCE-2012: evaluación de la seguridad e dispositivos fotovoltaicos – Parte 1: Seguridad en equipos de conversión de energía para el uso en sistemas FV – Requisitos generales.
- DT-NMX-J-656/2-ANCE-2012: evaluación de la seguridad e dispositivos fotovoltaicos – Parte 2: Seguridad en dispositivos inversores de energía para uso en sistemas FV – Requisitos particulares.
- DT-NMX-J-657/5-ANCE-2012: sistemas híbridos y de energía renovable – Guía para la electrificación rural – Parte 5: Protección contra riesgos eléctricos.
- DT-NMX-J-657/7-ANCE-2012: sistemas híbridos y de energía renovable – Guía para la electrificación rural – Parte 7: Generadores.
- DT-NMX-J-657/7-1-ANCE-2012: sistemas híbridos y de energía renovable – Guía para la electrificación rural – Parte 7-1: Generadores fotovoltaicos.
- Sistemas de energía fotovoltaicos (FV) interconectados a las redes de suministro – Características de la interfaz de conexión a la compañía suministradora.
- Dispositivos fotovoltaicos – Parte 13: Medición in situ de las características corriente – tensión (I-V) para arreglos de módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino. (IEC 61829).
- Dispositivos fotovoltaicos (FV) – Módulos y arreglos fotovoltaicos de concentración – Clasificación del diseño y aprobación de tipo. (IEC 62108).

III.7. Reglamentos Municipales

III.7.1. Reglamento de Limpia y Ecología para el Municipio de Galeana, Nuevo León

El Artículo 11 del presente reglamento establece que es la obligación de las empresas comerciales o industriales pagar los derechos establecidos en la Ley de Hacienda para los Municipios del Estado de Nuevo León, por el servicio de recolección y transportación de la basura que se genere.

En caso de que estas actividades se lleven a cabo por particulares, se deberá recabar la autorización del acarreo en condiciones higiénicas y al lugar indicado, en la Subdirección de Servicios Públicos. Por otro lado, con la finalidad de dar cumplimiento y prevenir la contaminación del suelo e infiltraciones de contaminantes al mismo de acuerdo al Artículo 32 del presente reglamento se establecen las prohibiciones sobre el manejo adecuado de los residuos generados.

Además el Artículo 33 prohíbe con respecto al tema de ecología lo siguiente:

- I.- Tala, extracción, posesión, transporte, almacenamiento y comercialización de especies maderables y no maderables sin el permiso correspondiente.
- II.- Remoción de vegetación nativa sin la autorización correspondiente.
- III.- Incendio imprudencial o intencional de pastizales, matorrales y terrenos con vocación forestal.
- IV.- Extracción clandestina de tierras y suelos nativos.
- V.- Extracción y aprovechamiento clandestino de materiales pétreos a cielo abierto sin la autorización correspondiente.
- VI.- Extracción de fósiles, daños a sitios arqueológicos o alteración de su estado natural.
- VII.- Maltrato o daños a la flora nativa del Municipio.
- VIII.- Derribo y destrozo de flora nativa con fines de desmontes agrícolas.
- IX.- Arrojar plásticos, vidrios o láminas en las zonas boscosas en perjuicio de la flora nativa.
- X.- Hacer fogatas en zonas de alta siniestralidad forestal.
- XI.- Captura, posesión, maltrato, transporte y comercialización de fauna nativa.
- XII.- Participación directa o indirecta en cacería furtiva.
- XIII.- Causar molestia, daño o maltrato al hábitat natural de la fauna nativa.
- XIV.- Arrojar desperdicios peligrosos, ya sea de alimentos, combustibles y otros que pongan en riesgo la vida de la fauna silvestres.
- XV.- Maltrato, daño y cautiverio injustificado de animales domésticos.

III.8. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Protegidas

III.8.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Las Áreas Protegidas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 176 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25'394,779 hectáreas.

En el estado de Nuevo León la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas declaró el Cerro de la Silla como Monumento Natural el 26 de abril de 1991, el área Cumbres de Monterrey como Parque Nacional el 17 de Noviembre de 2000, y la CADNR026 (Cuenca Alimentadora de los Distritos Nacionales de Riego 026 Bajo Río San Juan y 031 Las Lajas, en lo respectivo a la Sierra de Arteaga) como Área de Protección de Recursos Naturales el 17 de diciembre del 2009.

El predio donde se pretende ubicar el Proyecto no se encuentra inmerso en un área protegida. El área natural protegida más próxima al terreno seleccionado

por POLLUX es la de CADNR026 localizada a 11 Km al noreste del predio y cuyo programa de manejo no ha sido desarrollado. Por otra parte las áreas protegidas de El Cerro de la Silla y Cumbres de Monterrey se encuentran a aproximadamente a 65 y 38.1 km al norte y este del sitio, respectivamente.

El presente Proyecto no se puede vincular con programas de manejo de áreas protegidas dado que este Proyecto no se ubica dentro de un área decretada en el estado de Nuevo León.

III.8.2. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. (CONABIO, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), 2004)

Durante 1998, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) se formaron cuatro coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran total de 230 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International.

Igualmente se concluyó una lista de 5 áreas de prioridad mayor por Región, en donde se tienen identificados los grupos locales que son capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA. Los mapas resultantes se digitalizaron a escala 1:250 000.

El sitio de Proyecto, no se ubica dentro de ninguna AICA, la región más cercana se denomina "Sierra de Arteaga" y se encuentra aproximadamente a 24.5 km de distancia en línea recta en dirección Noreste con respecto al proyecto.

III.8.3. Región Terrestre Prioritaria (RTP)

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, desarrollado por la CONABIO, se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente

importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. (CONABIO, Región Terrestre Prioritaria, 2008)

El objetivo de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) es identificar las unidades estables desde el punto de vista ambiental, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además se tenga una oportunidad real de conservación. En México están determinadas 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad, que cubren una superficie de 515,558 km², correspondiente a más de la cuarta parte del territorio.

El sitio de Proyecto, no se ubica dentro de ninguna RTP, la región más cercana se denomina "El Potosí – Cumbres de Monterrey" y se encuentra aproximadamente a 52.37 km de distancia en línea recta en dirección Noreste con respecto al proyecto.

III.8.4. Región Hidrológica Prioritaria (RHP)

El Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, también elaborado por la CONABIO en 1998, tiene el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país. Este diagnóstico identifica 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad. (CONABIO, Región Hidrológica Prioritaria, 2008)

Para cada región hidrológica prioritaria identificada, se elaboraron fichas técnicas que contienen información general de tipo limnológico, geológico/edáfico, recursos hídricos y de biodiversidad, así como de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso.

El sitio de Proyecto, no se ubica dentro de ninguna RHP, la región más cercana se denomina "Cumbres de Monterrey" y se encuentra aproximadamente a 37.70 km de distancia en línea recta en dirección Noreste con respecto al proyecto.

III.8.5. Región Marina Prioritaria (RMP)

El Programa de Regiones Marinas Prioritarias, también elaborado por la CONABIO en 1998, con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para

la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés), a través de talleres multidisciplinarios y con base en la información y conocimiento compartido de los participantes, se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. (CONABIO, Región Marina Prioritaria, 2008)

Se llevó a cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.). Posteriormente, los valores así asignados fueron analizados por medio de un análisis de conglomerados, lo que dio como resultado 58 áreas de alta biodiversidad, de las cuales 41 presentaron algún tipo de amenaza para la biodiversidad y 38 correspondieron a áreas de uso por sectores. Finalmente, también se identificaron 8 áreas que son importantes biológicamente pero no se cuenta con información sobre biodiversidad. Tres áreas no tienen ninguna clasificación debido a que, por la escasa información contenida en la ficha correspondiente, el análisis no resultó en clasificación alguna.

El sitio de Proyecto, no se ubica dentro de ninguna RMP, la región más cercana se denomina "Laguna Madre" y se encuentra aproximadamente a 347.61 km de distancia en línea recta en dirección Noreste con respecto al proyecto.

III.8.6. Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR)

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, conocida también como Convenio RAMSAR fue firmada en la ciudad de Ramsar (Irán) el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. México se adhirió a este Convenio en 1986. Instrumento que no forma parte del sistema de convenios y acuerdos sobre medio ambiente de las Naciones Unidas. Ramsar es el primero de los tratados modernos de carácter intergubernamental sobre conservación y uso sostenible de los recursos naturales, que está dedicado a un ecosistema, con disposiciones relativamente sencillas y generales. (RAMSAR, Humedales de México, 2012)

Los humedales son zonas en donde el agua es el principal factor que controla el ambiente, así como la vegetación y fauna asociada. Existen en donde la capa freática se encuentra en o cerca de la superficie del terreno o donde el terreno está cubierto por agua.

La Ley de Aguas Nacionales define a los humedales como zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénegas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional, las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos.

Por otra parte, la Convención Ramsar hace uso de una definición más amplia ya que además de considerar a pantanos, marismas, lagos, ríos, turberas, oasis, estuarios y deltas, también considera sitios artificiales como embalses y salinas y zonas marinas próximas a las costas cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros, los cuales pueden incluir a manglares y arrecifes de coral.

Los humedales representan ecosistemas estratégicos y de gran importancia para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, por lo que es necesario llevar a cabo acciones que aseguren el mantenimiento de sus características ecológicas, por ello, a partir del 2003, la CONANP es la entidad administrativa del Gobierno Federal encargada de atender aquellos humedales que han sido reconocidos por la Convención Ramsar como humedales de importancia internacional (Reglamento Interior de la SEMARNAT, Artículo 70., Fracción XVI). Hasta noviembre de 2012 la CONANP atiende 138 sitios Ramsar.

Los atributos y las funciones de los humedales son fundamentales para el equilibrio ecológico y ambiental global, ya que son el hábitat de muchas especies de fauna y flora, y elementos vitales en la estructura ecosistémica, sociocultural y económica de las naciones del mundo.

El sitio de Proyecto, no se ubica dentro de ningún sitio RAMSAR, los sitios más cercanos se denominan:

- "Baño de San Ignacio" ubicado en el municipio de Linares, Nuevo León, y se encuentra aproximadamente a 125.784 km de distancia en línea recta en dirección Sureste con respecto al proyecto.
- "Laguna Madre" ubicado en los municipios de Matamoros y San Fernando, Tamaulipas, y se encuentra aproximadamente a 289.123 km de distancia en línea recta en dirección Este con respecto al proyecto.

IV. Descripción del Sistema Ambiental

El Sistema Ambiental es el espacio geográfico en donde se desarrolla un proyecto o actividad la cual pudiera tener efectos sobre los diferentes componentes ambientales que lo conforman (aire, agua, suelo, geomorfología, vegetación, fauna, etc.), ya sea de forma directa o indirecta, en el corto, mediano y largo plazo.

Este capítulo presenta las condiciones ambientales actuales del sistema ambiental en el que se enmarca el sitio del proyecto y su área de influencia.

Las condiciones ambientales descritas son el marco de referencia antes de que se inicien las obras y actividades del proyecto.

IV.1. Delimitación del Área de Estudio

El proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW" se ubica en un predio ubicado dentro del municipio de Galeana, Nuevo León, México. El proyecto comprende la realización de obras y actividades de preparación del sitio, construcción y operación de la central solar fotovoltaica.

Las coordenadas UTM datum WGS84 del predio que albergara al proyecto son 351447.58 metros Este y 2764985.14 metros Norte, cuadrante 14 R a una elevación aproximada de 1,935 metros sobre el nivel del mar (msnm).

La identificación y evaluación de impactos sobre el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y socioeconómicos derivados de las actividades constructivas y operativas del proyecto requiere como condición inicial la delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto. El SA del proyecto conlleva la definición de la extensión del área de trabajo, la cual en el presente caso tendría como primer punto de referencia las diferentes regiones hidrológicas en las que está dividido el territorio nacional. Una región hidrológica comprende la agrupación de varias cuencas hidrológicas con niveles de escurrimiento superficial muy similares; el área bajo estudio se localiza dentro de la Región Hidrología RH37 El Salado, que tan solo dentro del Estado de Nuevo León, considera una superficie que corresponde al 13.1% de la superficie del estado, por lo que esta delimitación excedería significativamente las consideraciones del área de influencia para un estudio de esta índole.

El concepto de cuenca hidrológica permite adecuar la extensión del sistema ambiental a una menor escala. La cuenca hidrológica dentro de la que se ubica el área de desarrollo del proyecto se encuentra identificada como RH37A y se conoce con el nombre de Sierra Madre Oriental, debido a la sierra homónima en

que deriva el principal. El 4.7% de los 64,555 kilómetros cuadrados del territorio estatal se encuentra inmerso dentro de cuenca hidrológica.

Con el propósito de delimitar aún más el Sistema Ambiental se optó por realizar la delimitación en base a la subcuenca donde se localiza el proyecto siendo esta la identificada como RH37Ab "San Rafael". La subcuenca cuenta con una superficie total de 3,982.9 km² por lo que la superficie del proyecto corresponde al 0.06%, siendo esto aun de grandes proporciones para las dimensiones del proyecto.

Atendiendo a lo anterior, para la delimitación de la extensión del SA, se optó por delimitar el Sistema Ambiental al municipio de Galeana, Nuevo León el cual cuenta con una superficie de 7,154.6 km². Ver **Figura IV.1**.



TITULO
Sistema Ambiental (SA)

PROYECTO
Central Fotovoltaica POLLUX
38 MW

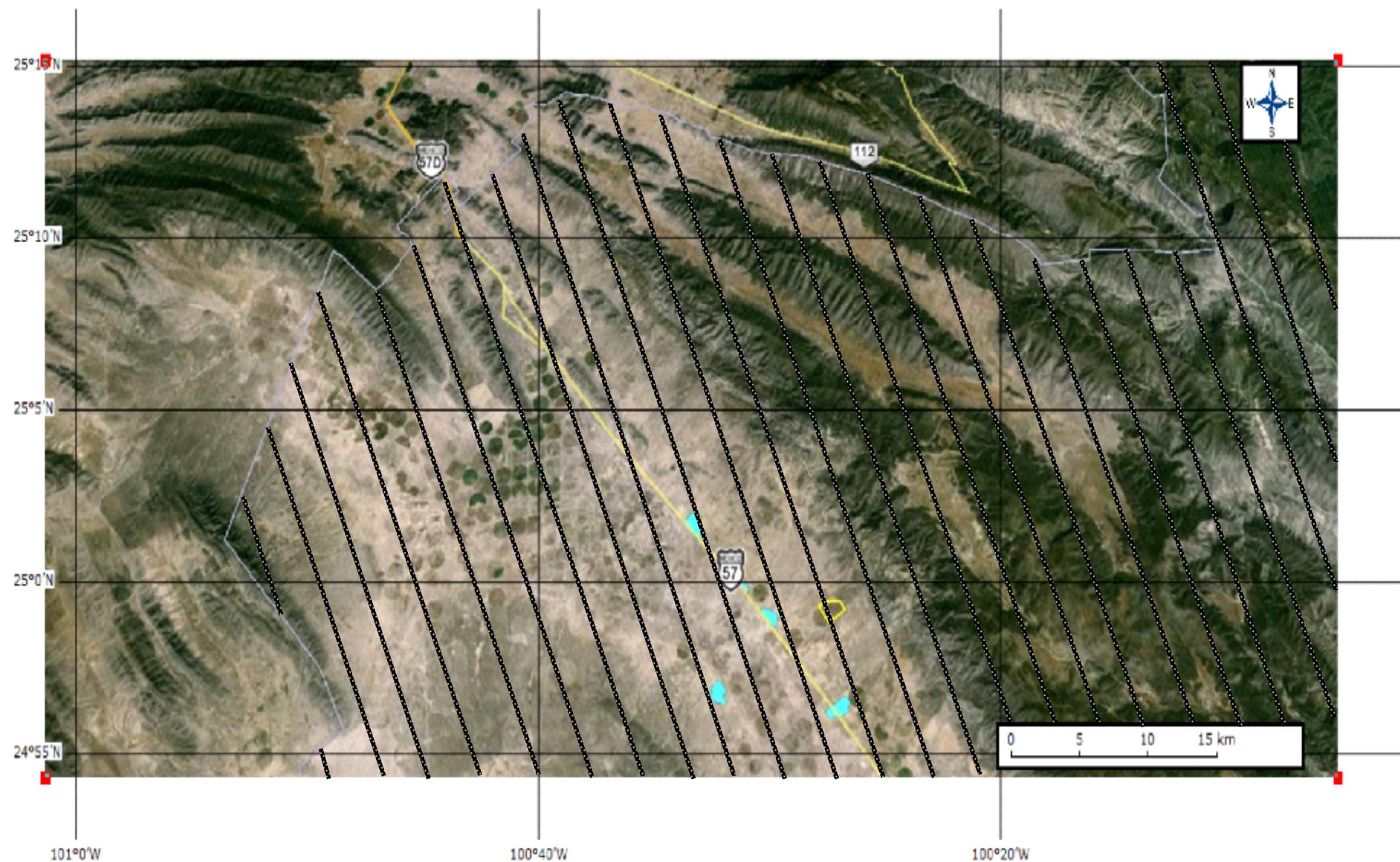
LUGAR
Galeana,
Nuevo León, Mexico

CLIENTE
POLLUX Energy Project,
S.A. de C.V.

FECHA
Enero, 2015

FUENTE
Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

FIGURA IV.1



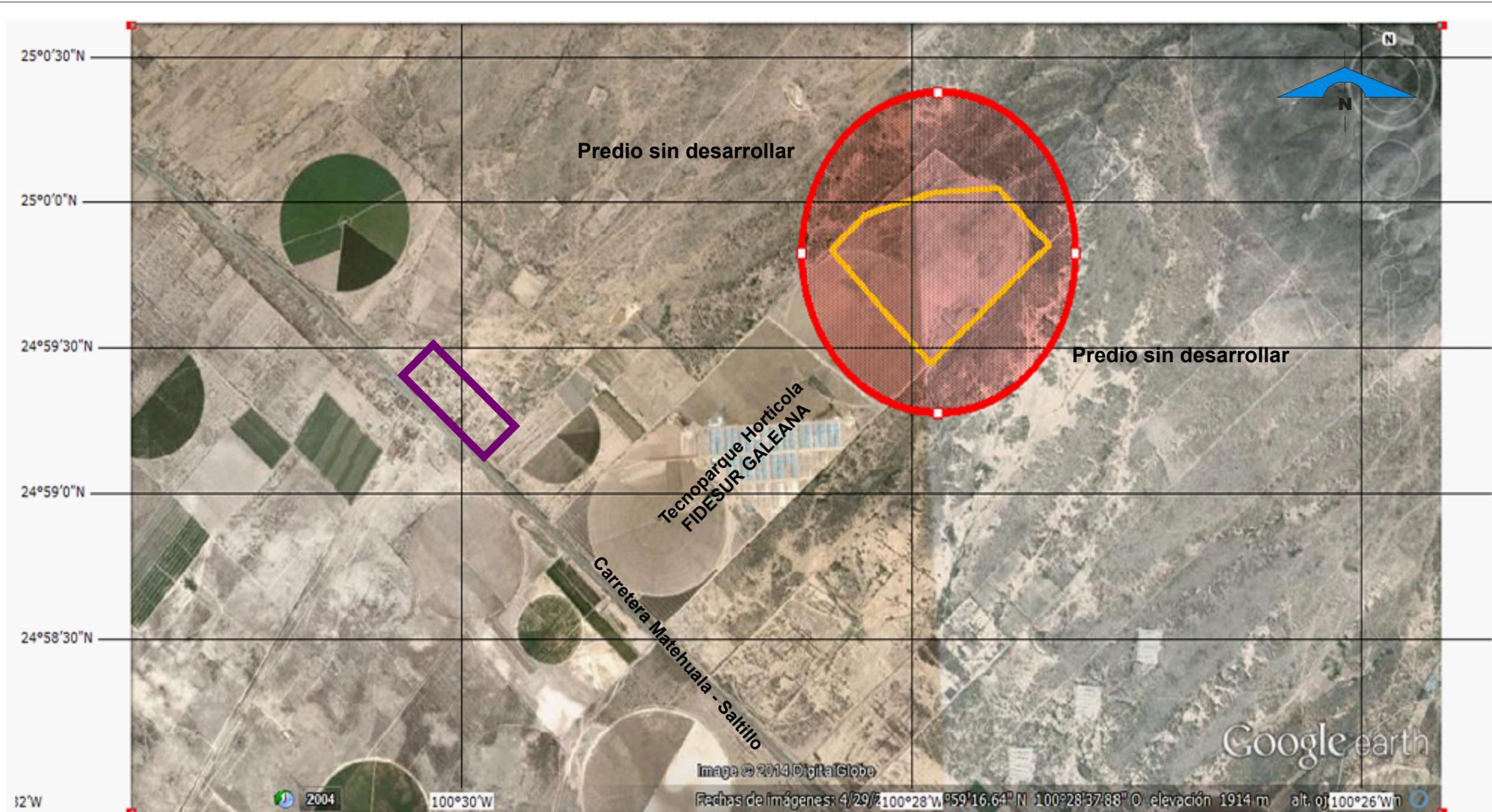
SIMBOLOGÍA

-  Área del Proyecto
-  Sistema Ambiental (SA)
-  Areas urbanas
-  Carretera Federal Matehuala - Saltillo

Área de Influencia

El área de influencia considerada para el presente proyecto se limita a los alrededores inmediatos al predio en un radio de 1 kilómetro. Debido a la naturaleza del proyecto y las condiciones iniciales del mismo, particularmente el hecho de que el uso de suelo donde se pretende ubicar el Proyecto está destinado para llevar a cabo actividades agrícolas.

En la **Figura IV.2** se presenta la delimitación del área de influencia.



TITULO
 Area de Influencia (AI)

PROYECTO
 Central Fotovoltaica POLLUX 38 MW

LUGAR
 Galeana, Nuevo León, Mexico

CLIENTE
 POLLUX Energy Project, S.A. de C.V.

FECHA
 Enero, 2015

FUENTE
 Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

SIMBOLOGÍA

-  Área del Proyecto
-  San Joaquin (Area urbana)
-  Area de Influencia (AI)

FIGURA IV.2

IV.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

IV.2.1. Aspectos Abióticos

IV.2.1.1. Clima

Tipo de Clima

De acuerdo a la revisión cartográfica del material obtenido del INEGI, el área en donde se encuentra el predio que albergara el proyecto presenta un clima tipo BSk. En base a la clasificación de Köppen, en su modificación realizada por Enriqueta García para la República Mexicana, al predio del proyecto corresponde un clima seco templado con un porcentaje de precipitación invernal de entre 18.2-25.5 milímetros. Al área corresponde una breve temporada de sequía y temperaturas elevadas dentro de la estación lluviosa denominada canícula.

Fenómenos Climatológicos

En la zona donde se ubica el predio se registran heladas a una frecuencia de 0 a 12 días al mes durante los meses de noviembre a marzo, sin guardar un patrón de ocurrencia definido. Las granizadas ocurren de acuerdo a registros en un rango de 0 a 3 días durante el año generalmente durante los meses de abril, mayo y junio, para la región correspondiente.

Temperatura

En el sitio donde se ubica el proyecto, las temperaturas medias normales se ubican entre los 10°C y 21°C. Los mínimos y los máximos de temperatura varían en el transcurso del año; entre los meses de mayo a octubre la máxima normal es de 30.6°C y la mínima normal de 6.3°C y entre los meses de noviembre a abril la máxima normal es de 28.7°C y la mínima normal de -0.1°C.

De acuerdo a la **Tabla IV.1**, la temperatura máxima normal registrada durante el periodo del año 1981 al 2010 corresponde a la época de verano en el mes de Mayo y es de 30.6 °C; la temperatura mínima corresponde a la época de invierno en el mes de enero y es de -0.1 °C.

**TABLA IV.1. TEMPERATURAS (°C) – ESTACIÓN 19057 (SAN RAFAEL, GALEANA)
Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW"
Galeana, Nuevo León, México**

Periodo 1981-2010	MES												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Máxima	20.2	22.5	25.1	28.7	30.6	30.5	29.6	29.5	28.1	26.3	23.4	20.4	26.2
Media	10.0	11.8	14.1	17.5	19.9	20.9	20.4	20.1	18.9	16.3	13.2	10.3	16.1
Mínima	-0.1	1.2	3.1	6.3	9.2	11.2	11.2	10.6	9.7	6.3	3.0	0.2	6.0

Fuente: Sistema Meteorológico Nacional (SMN) Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
<http://smn.cna.gob.mx/climatologia/Normales8110/NORMAL19057.TXT>

Evaporación

En los alrededores del terreno del proyecto, se ha registrado en los últimos años una evaporación anual normal de 1,529.6 milímetros. En la **Tabla IV.2** se muestran los totales normales de evaporación mensuales que se registraron en un periodo del año 1981-2010.

**TABLA IV.2. EVAPORACIÓN (mm) – ESTACIÓN 19057 (SAN RAFAEL, GALEANA)
Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW"
Galeana, Nuevo León, México**

Periodo 1981-2010	MES												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Total Normal	77.7	90.2	122.0	141.4	165.3	166.2	162.1	149.0	138.7	127.8	105.5	83.7	1,529.6

Fuente: Sistema Meteorológico Nacional (SMN) Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
<http://smn.cna.gob.mx/climatologia/Normales8110/NORMAL19057.TXT>

Vientos Dominantes

En los meses de mayo a octubre se registran los vientos dominantes preponderantemente provenientes del sureste en un 75% y del noreste en un 25%. Durante los meses de noviembre a abril los vientos preponderantes provienen del noreste en un 75% de la frecuencia y del sureste con un 20% de frecuencia, y por última los que provienen del norte en un 5% de frecuencia.

El registro de la velocidad y dirección del viento es importante debido a que es un factor importante en el cambio de temperatura y la dispersión de los

contaminantes atmosféricos. La **Tabla IV.3** presenta los datos de los vientos dominantes registrados por el SIMA.

TABLA IV.3. VIENTOS DOMINANTES Y DIRECCIÓN DEL VIENTO Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW" Galeana, Nuevo León, México			
Mes	Dirección del Viento Dominante (Moda)	Velocidad de Viento Mayor (km/h)	Velocidad del Viento Menor (km/h)
Enero	Este-Sureste	22	1 - 4
Febrero	Este-Sureste	21	1 - 4
Marzo	Este-Sureste	21	1 - 4
Abril	Este-Sureste	17	1 - 4
Mayo	Este-Sureste	17	1 - 4
Junio	Este	11	1 - 4
Julio	Este	11	1 - 4
Agosto	Este	11	1 - 4
Septiembre	Este	17	1 - 4
Octubre	Este	21	1 - 4
Noviembre	Este	17	1 - 4
Diciembre	Este-Sureste	22	1 - 4

Fuente: Sistema Integral de Monitoreo Ambiental (SIMA) del Gobierno del Estado de Nuevo León (2012)

Calidad Atmosférica

La contaminación del aire está presente en las grandes ciudades debido al gran desarrollo industrial y el elevado número de vehículos transitando en las ciudades. Para medir la calidad del aire existen una serie de indicadores que proporcionan un panorama de la contaminación del aire, tomando en cuenta el comportamiento temporal y espacial de los contaminantes, la influencia de variables meteorológicas y la presencia de fuentes de contaminación.

Los contaminantes del aire afectan las condiciones atmosféricas provocando reducción de la visibilidad, formación de niebla y precipitación, disminución de la radiación solar, y alteración de la temperatura y distribución de vientos.



En el caso del área de estudio, esta se encuentra en un territorio que no es considerado como zona urbana, por lo que una zona de alto índice

Precipitación Pluvial

Conforme a los reportes del Sistema Meteorológico Nacional, en los últimos años una la precipitación normal anual ha sido de 429.6 milímetros. Como se demuestra en la **Tabla IV.4** se muestran los totales normales de evaporación mensuales que se registraron en un periodo del año 1981-2010.

TABLA IV.4. PRECIPITACIÓN PLUVIAL (MM) – ESTACIÓN 19057 (SAN RAFAEL, GALEANA)													
Proyecto “Central Fotovoltaica Pollux 38 MW”													
Galeana, Nuevo León, México													
Periodo 1981-2010	MES												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Total Normal	25.5	18.2	14.1	25.6	51.6	46.1	61.4	63.4	61.4	29.2	14.5	18.6	429.6

Fuente: Sistema Meteorológico Nacional (SMN) Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
<http://smn.cna.gob.mx/climatologia/Normales8110/NORMAL19057.TXT>

IV.2.1.2. Geomorfología y Geología en el Predio

La región donde se ubica el predio, en el municipio de Galeana, pertenece a la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental, la cual inicia tectónicamente en su subprovincia de la antigua zona lacustre. Esta provincia fisiográfica es un conjunto de sierras menores de estratos plegados, constituidos por rocas sedimentarias marinas del Jurásico Superior y Cretácico, en general, calizas, areniscas y lutitas. El plegamiento se manifiesta por una topografía de fuertes ondulaciones alargadas y paralelas. Debido a estos pliegues se han conformado una serie de sinclinales y anticlinales, con fracturamiento principalmente en sus ejes estructurales, siendo susceptibles a la erosión. También existen, en menor grado, rocas ígneas intrusivas y volcánicas relacionadas a la formación de yacimientos metálicos que se explotan en la región.

La región específica de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental en el sector comprendido desde Galeana a Linares, se puede observar que la dirección de las sierras es de noroeste a sureste, dirección que conservarán hasta el Istmo de Tehuantepec. En el área de Galeana, en la Sierra del Potosí forma un ángulo agudo con la fosa tectónica del oriente de Galeana, constituyendo un complejo montañoso en el cuál las elevaciones corresponden a los afloramientos de calizas y las depresiones a los afloramientos de las margas. Como estas últimas rocas son las más jóvenes, puede decirse que en general la topografía refleja la



estructura observándose que las sierras de Iturbide, Santa Rosa, Pinitos, Ebanito y Frontal, corresponden a otros tantos anticlinales; los valles de la Poza, Santa Rosa Palma y Ebanito corresponden a otros tantos sinclinales y finalmente, el frente de la Sierra Madre Oriental se muestra como un acantilado frente al cuál se extiende la llanura de Linares.

El predio seleccionado para el desarrollo de las instalaciones de POLLUX pertenece a su vez a la Subprovincia Fisiográfica Sierras y Llanuras Occidentales, caracterizada por constituir sierras de rocas calizas con orientación preferencial norte-sur y unidas entre sí por elevaciones topográficas menores. Específicamente, de acuerdo a INEGI, el área donde se encuentra el predio de este estudio se compone de rocas de origen aluvial formadas en el período cuaternario. Siendo el aluvial un material formado por aluviones, donde el aluvión es un suelo desde el punto de vista geológico formado por el depósito de gravas y arcillas sueltas, transportadas por medio de corrientes superficiales de agua.

Características Geomorfológicas

Este municipio en cuestión es cubierto en su totalidad por la región fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, cubriendo el municipio en su totalidad. Por su parte, la Subprovincia Fisiográfica Sierras y Llanuras Occidentales, en donde se ubica el predio de interés para el presente estudio, en términos generales está constituida por elevaciones topográficas menores. Resultando entonces sierras que conforman una red con algunas separaciones por llanuras cubiertas de aluviones con elevaciones topográficas del orden de los 2,000 msnm. El municipio de Galeana, los dos picos más altos existentes se denominan Cerro El Morro y Cerro El Potosí con una altura aproximada de 3,700 metros msnm. A continuación en la **Tabla IV.5** se observan las principales elevaciones que existen dentro del municipio.

TABLA IV.5. ELEVACIONES PRINCIPALES DEL MUNICIPIO DE GALEANA
Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW"
Galeana, Nuevo León, México

Nombre	Latitud Norte		Latitud Oeste		Altitud metros
	grados	min	grados	min	
Cerro El Morro	25	12	100	23	3 700
Cerro El Potosí	24	52	100	14	3 700
Sierra Esmeralda	25	10	100	28	2 880
Sierra El Pinal Alto	25	07	100	29	2 820
Sierra Mazmorras	24	42	100	41	2 580
Sierra El Orégano	24	47	100	28	2 570
Sierra Magueyes Verdes	24	27	100	07	2 540
Sierra Las Vallas	24	22	100	17	2 420
Sierra El Gateado	24	47	100	33	2 410

La localización del sitio en relación a la carta geológica del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) se presenta en la **Figura IV.3**.



TITULO

Extracto de la Carta Geológica

PROYECTO

Central Fotovoltaica POLLUX 38MW

LUGAR

Galeana
Nuevo León, México

CLIENTE

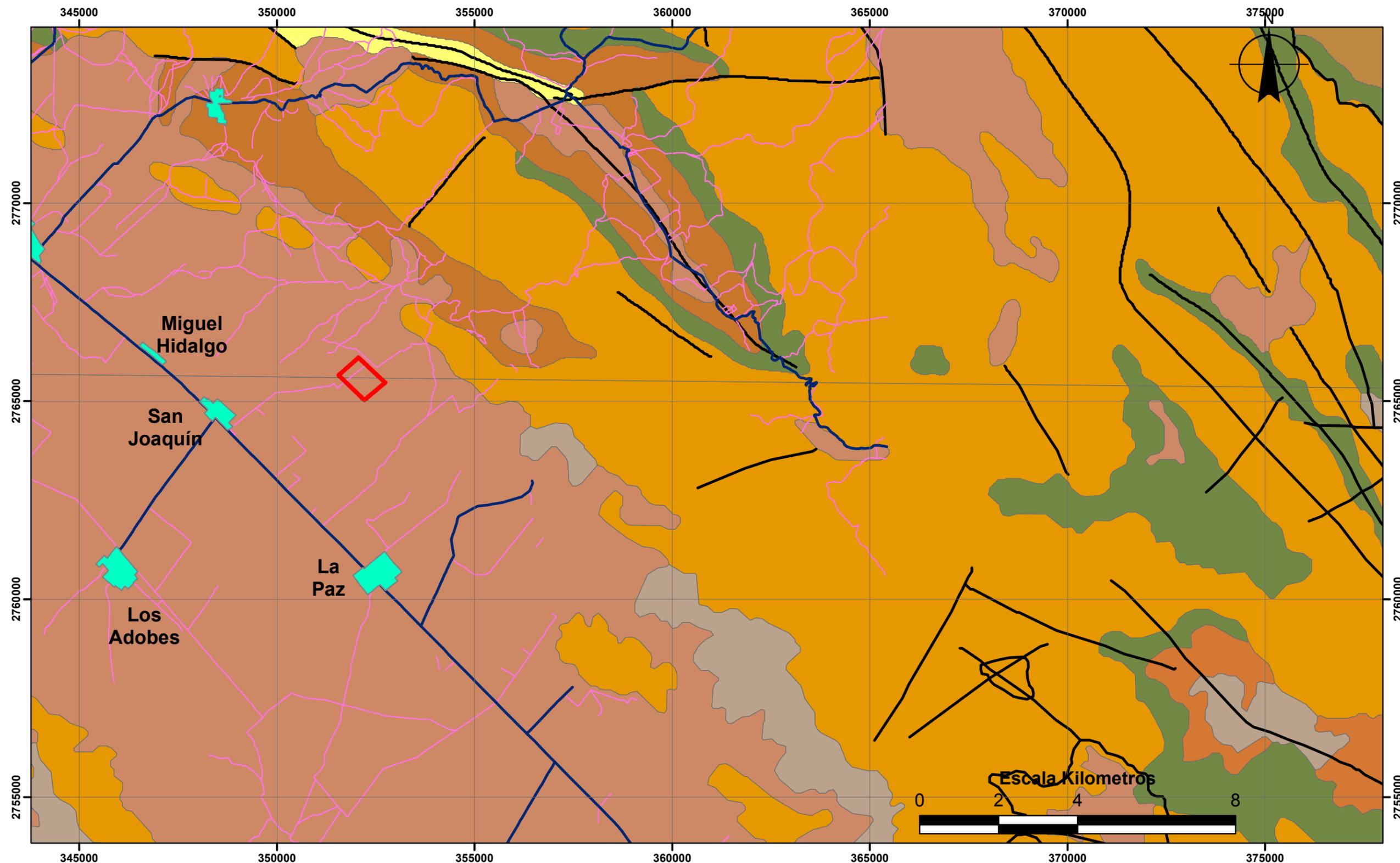
POLLUX Energy Project,
S.A. de C.V.

FECHA

Enero 2015

FUENTE

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)



SIMBOLOGIA CONVENCIONAL

- Área de proyecto
- Carretera
- Fractura
- Camino
- Eje Estructural
- Área Urbana

UNIDADES GEOLOGICAS

- Ks(cz-lu) Caliza-Lutita
- Ks(lu) Aluvial
- Js (cz-y) Caliza-Yeso
- Tpl(cg) Conglomerado
- Ci(cz) Caliza

Figura IV.3

IV.2.1.3. Suelos

Tipos de Suelo

En base a cartografía publicada por INEGI, el predio que alberga el proyecto tiene un suelo con la anotación CLptp/2r asociado al grupo de suelo predominante Calcisol epipétrico, con una clase textural media, llamada también franca, con una limitante física superficial gravosa en más del 30% del área de estudio. Los tipos de suelo predominantes en el predio objeto de estudio según la cartografía del INEGI se describen a continuación:

- *Calcisol*

De conformidad con la Clasificación de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO) para los suelos, los Calcisoles acomodan suelos en los que se observa una acumulación secundaria de sustancias de material calcáreo. Estos están muy extendidos en ambientes áridos y semiáridos, con frecuencia asociados con materiales parentales altamente calcáreos.

De forma general, estos son suelos con una acumulación importante de material calcáreo secundario, proviene del latín calx, que significa calcáreo. Su material parental es principalmente aquel que se ubica en depósitos aluviales, coluviales y eólicos de material meteorizado rico en bases. Se localiza en ambientes que presentan tierras llanas hasta con colinas en regiones áridas y semiáridas. La vegetación natural es escasa y dominada por arbustos y árboles xerófitos y/o pastos efímeros.

Los Calcisoles típicos tienen un horizonte superficial pardo pálido, la acumulación principal de material calcáreo secundario ocurre dentro de 100 cm de la superficie del suelo.

En cuanto a la extensión mundial de los Calcisoles, se dificulta la cuantificación de su extensión mundial de manera exacta. Muchos ocurren junto con Solonchaks que son en realidad Calcisoles afectados por sales y/o con otros suelos que tienen acumulación secundaria de material calcáreo pero no califican para Calcisoles. El área total bien puede llegar a los 1000 millones de hectáreas desde una perspectiva global, en su mayoría distribuida en el área subtropical árida y semiárida de ambos hemisferios.

Vastas áreas de los llamados Calcisoles naturales están bajo arbustos, pastos y hierbas que se usan para pastoreo extensivo. Los cultivos tolerantes a sequía como el girasol pueden hacerse, preferiblemente después de uno o unos pocos años de barbecho, pero los calcisoles alcanzan su máxima capacidad productiva sólo cuando se posee la infraestructura necesaria para propiciar el riego abundante.

- *Subtipo Epipétrico*

Los suelos que presentan este atributo se encuentran fuertemente endurecidos dentro de los primeros 50 centímetros.

La localización del sitio en función de la carta edafológica del INEGI se presenta en la **Figura IV.4**.



TITULO

Extracto de la Carta de Edafología

PROYECTO

Central Fotovoltaica POLLUX 38MW

LUGAR

Galeana
Nuevo León, México

CLIENTE

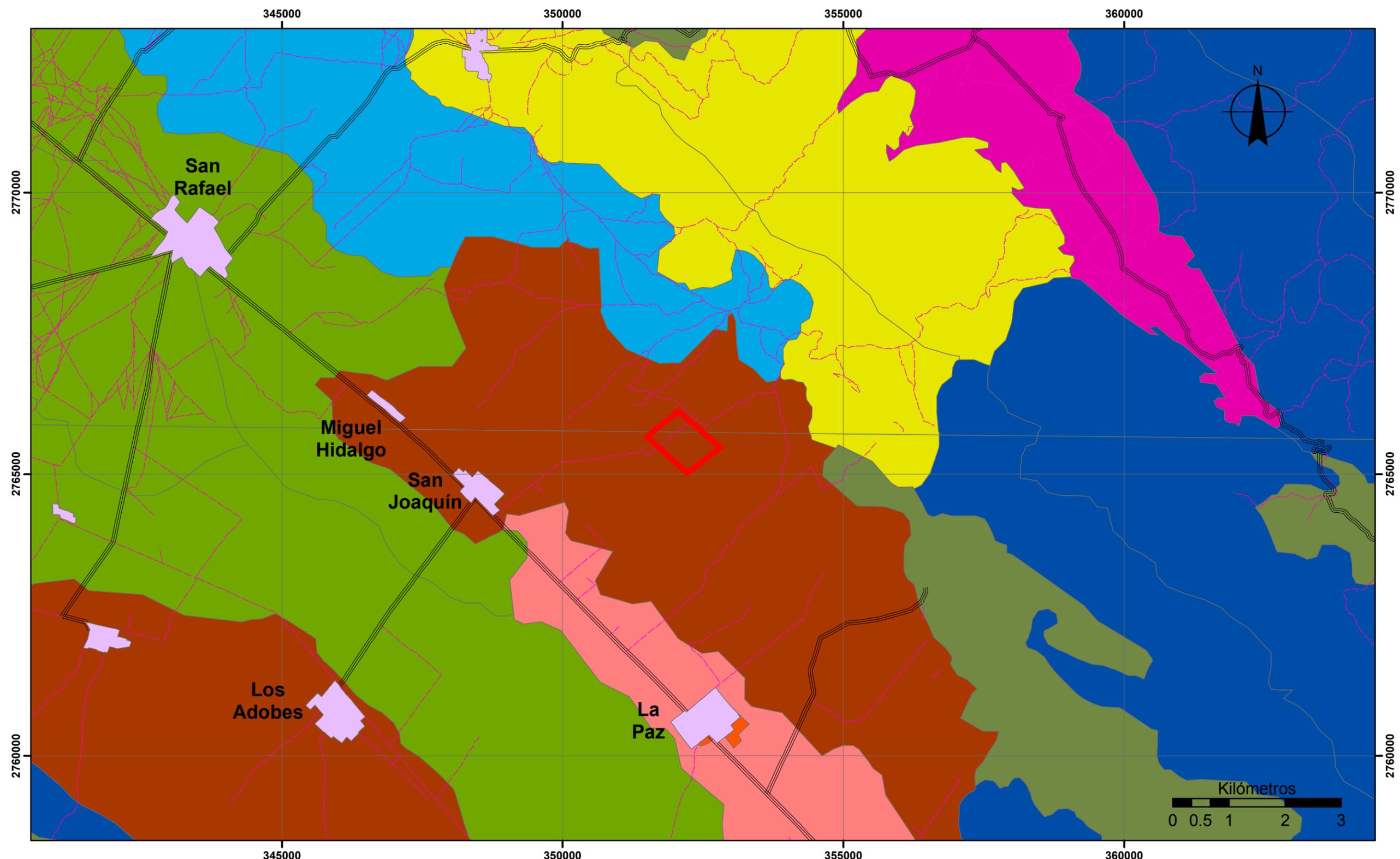
POLLUX Energy Project,
S.A. de C.V.

FECHA

Enero 2015

FUENTE

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)



SIMBOLOGIA CONVENCIONAL

- Área de proyecto
- Carretera
- Área Urbana
- Camino

UNIDAD DE SUELO

- | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| CL Calcisol | KS Kastañozem | PH Phaeozem | FL Fluvisol | NA No Aplica |
| LP Leptosol | LV Luvisol | RG Regosol | SC Solonchak | GY Gypsisol |

Figura IV.4

IV.2.1.4. Hidrología

Recursos Hidrológicos Localizados en el Área de Estudio

La zona en donde se ubica el sitio del Proyecto pertenece a la región hidrológica 037 El Salado. A su vez, esta se localiza en la Cuenca Sierra Madre Oriental (RH37A) y más específicamente en la Subcuenca RH37Ab "San Rafael".

La Región Hidrológica 37 es una vasta extensión que cubre una superficie de más de 87,801 kilómetros cuadrados. La cuenca del Sierra Madre Oriental (RH37A) posee una extensión superficial de 9,834.92 kilómetros cuadrados, con un perímetro total de 678.58 kilómetros.

El municipio de Galeana en términos de superficie se encuentra inmerso un 68.92% en la cuenca del Sierra Madre Oriental (RH37A), un 14.5% en la cuenca Río San Fernando (RH25D), un 9% Río Bravo-San Juan (RH24B), un 6% Matehuala (RH37B), un 1% Sierra Rodríguez (RH37C) y un 0.5% Río Soto La Marina (RH25B). Asimismo, un 54.92% de su superficie total corresponde a la subcuenca San Rafael (RH37Ab), un 14% a la subcuenca de Santa Ana (RH37Aa), un 12% a la del Río Potosí (RH25Dd), un 9% a la del Río Pilón (RH25Be), un 6% a la subcuenca Huertecillas (RH37Bb), un 2.5% a la del Río Limón (RH25De), un 1% a la subcuenca de Concepción del Oro (RH37Cb) y un 0.5% a la subcuenca del Río Blanco (RH25Bg).

De acuerdo a lo anterior, un total de 3,929.526 km² de la superficie del municipio de Galeana pertenecen a la subcuenca del San Rafael (RH37Ab), incluyendo el predio que corresponde al sitio del proyecto.

Hidrología Superficial

- *Embalses y cuerpos de agua*

En base a la información proporcionada por el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas proporcionado por el INEGI, en las inmediaciones del área de estudio existen distintos cuerpos de agua intermitentes. En las inmediaciones de la propiedad del proyecto a 3.8 km al sureste se registra la corriente intermitente del Arroyo Chupaderos, el cual presenta un flujo de noreste a suroeste. Asimismo al noreste del predio se ubica la corriente intermitente del Arroyo Carvajal, aproximadamente a una distancia de 4.4 km del área del predio y con una dirección de flujo de norte a sur.

El predio donde se ubicara el proyecto presenta un coeficiente de escurrimiento superficial del 0 al 5 %.

- Análisis de la calidad del agua

Este parámetro no fue analizado durante la elaboración del presente estudio, ya que el proyecto no conllevará aprovechamiento de los cuerpos de aguas subterráneas ni proyecta descargas de agua residual a cuerpos naturales.

La localización del sitio con relación a la carta de hidrología superficial del INEGI se presenta en la **Figura IV.5**.



TITULO
Extracto de la Carta de Aguas Superficiales

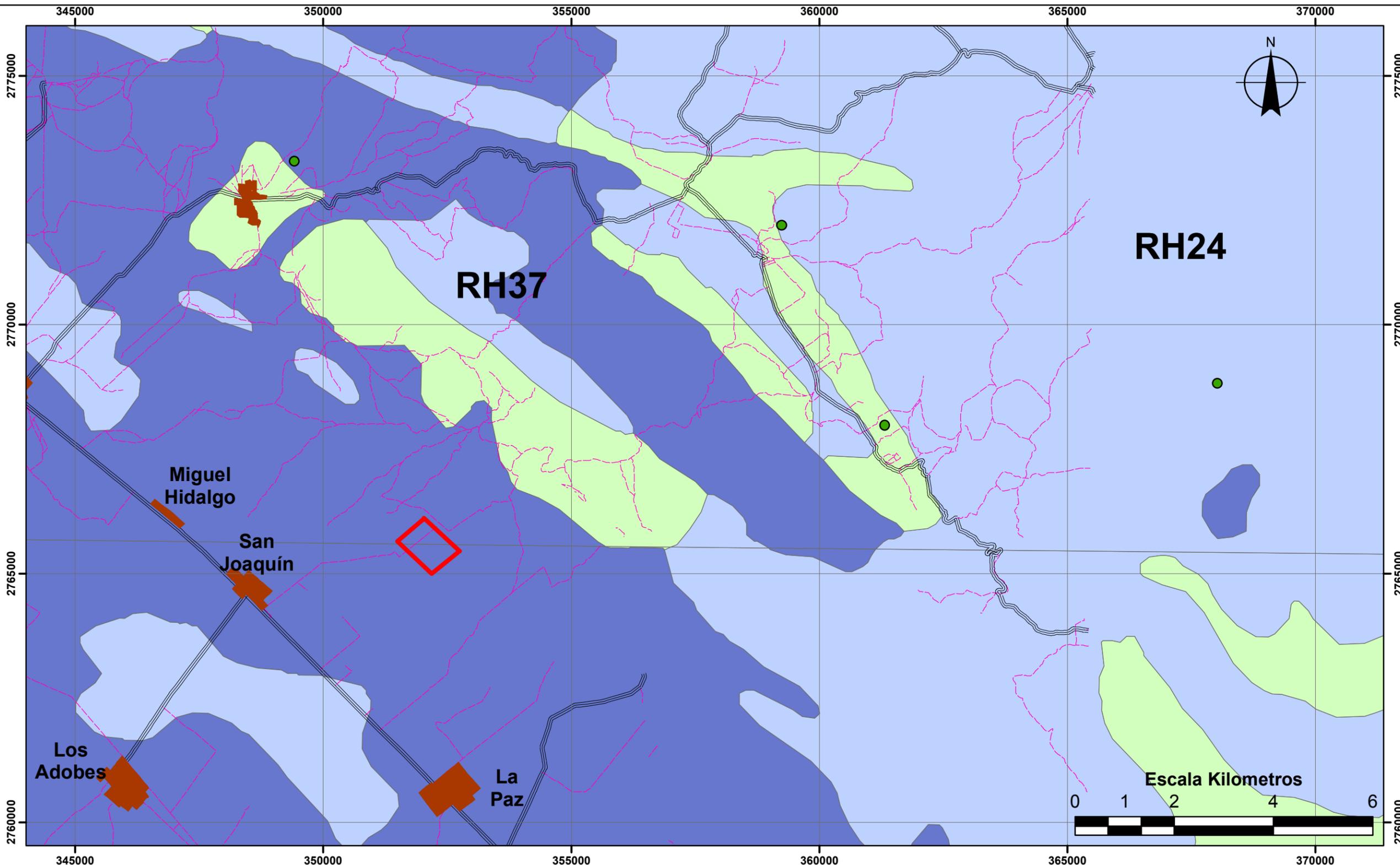
PROYECTO
Central Fotovoltaica POLLUX 38MW

LUGAR
Galeana
Nuevo León, México

CLIENTE
POLLUX Energy Project, S.A. de C.V.

FECHA
Enero 2015

FUENTE
Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)



SIMBOLOGIA CONVENCIONAL

- Área de proyecto
- Área Urbana
- Carretera
- Camino

DATOS HIDROLÓGICOS

- RH37- RH24** Región Hidrológica
- Cuerpos de Agua

UNIDADES DE ESCURRIMIENTO

- Coeficiente de escurrimiento de 0 a 05%
- Coeficiente de escurrimiento de 05 a 10%
- Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%

Figura IV.5

Hidrología Subterránea

El acuífero Navidad-Potosí-Raíces que se localiza en la porción sur del Estado de Nuevo León, en el límite estatal de Coahuila, abarca una extensión de 4,207 kilómetros cuadrados de superficie total. Geopolíticamente comprende básicamente y en forma parcial el municipio de Galeana.

Geohidrológicamente el acuífero El Navidad-Potosí-Raíces se encuentra rodeado por 8 acuíferos; limita al norte con el acuífero Región Manzanera- Zapaliname, al noreste con el Citrícola Norte, al este con el Citrícola Sur, al sureste con el Soto La Marina, al sur con los acuíferos Sandía La Unión y Santa Rita - Cruz de Elorza, al suroeste con el El Peñuelo - San José El Palmar y al oeste con el acuífero Saltillo Sur. El sistema acuífero Navidad-Potosí-Raíces tiene una forma alargada en dirección noroeste sureste.

El flujo subterráneo presenta una dirección de circulación NE al SW, a la altura de entre las poblaciones de San Joaquín-Los Adobes- El Cuije- San Juan del Prado.

La recarga natural por lluvia, que se presenta en el área de las partes bajas, es del orden 21.0 hm³/año (Millones de metros cúbicos anuales), obtenida en un área de aproximadamente 1,330 km², donde la lámina promedio de lluvia es de 350 mm y al considerar un valor de 0.0451 de coeficiente de infiltración.

La localización del sitio en relación a la carta de aguas subterráneas del INEGI se presenta en la **Figura IV.6**.



TITULO
Extracto de la Carta de Hidrología Subterránea

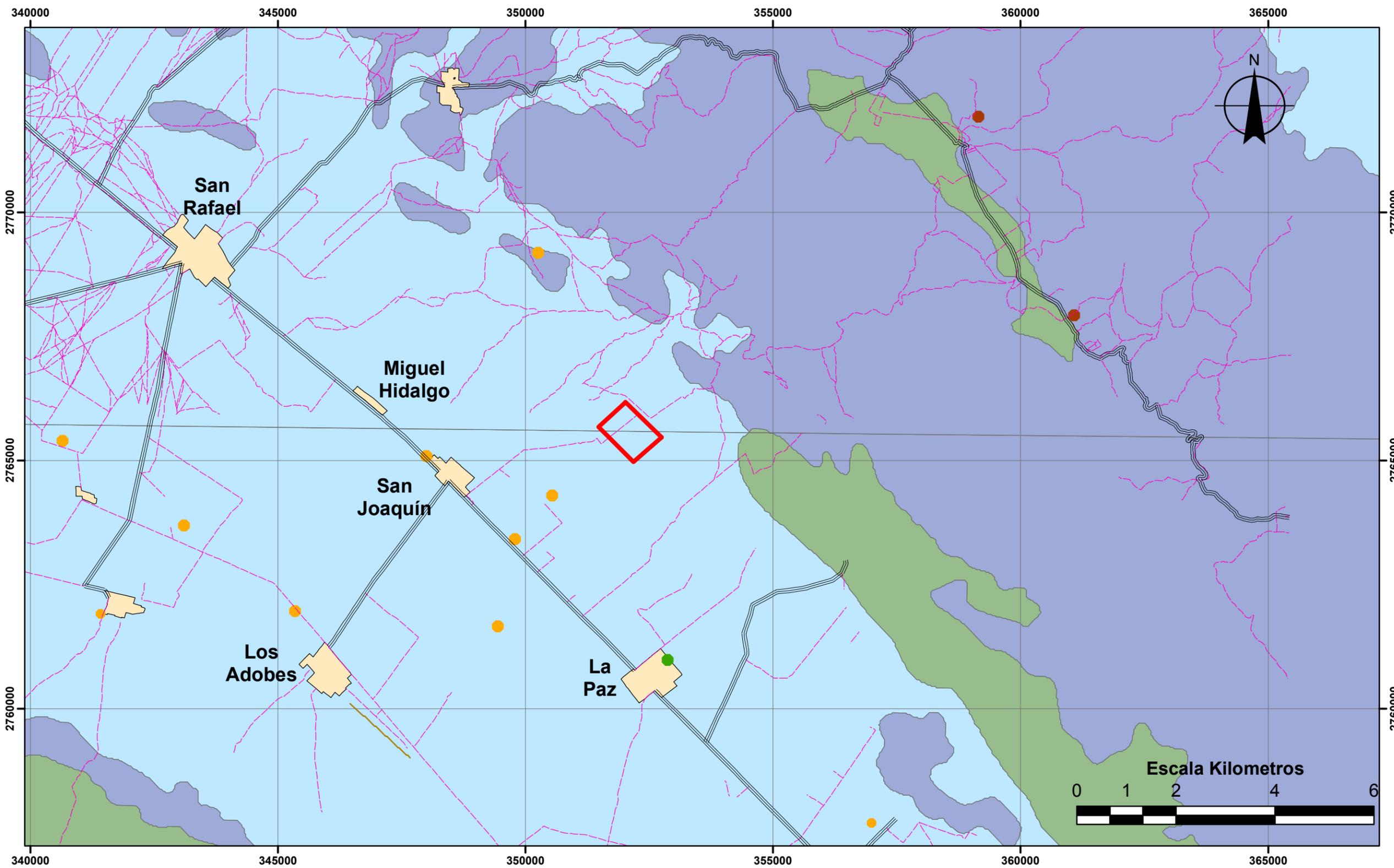
PROYECTO
Central Fotovoltaica POLLUX
38MW

LUGAR
Galeana
Nuevo León, México

CLIENTE
POLLUX Energy Project,
S.A. de C.V.

FECHA
Enero 2015

FUENTE
Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)



SIMBOLOGIA CONVENCIONAL

- Área de proyecto
- Área Urbana
- Carretera
- Camino

RASGOS HIDROGRAFICOS

- NORIA
- MANANTIAL
- POZO

UNIDADES GEOHIDROLOGICAS

- Material consolidado con posibilidades bajas
- Material no consolidado con posibilidades bajas
- Material no consolidado con posibilidades medias
- Material no consolidado con posibilidades altas

Figura IV.6

IV.2.1.5. Susceptibilidad de la Zona

Áreas de Riesgo Geológico

El área de estudio se encuentra dentro de la zona sísmica A, la cual es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. En el Estado de Nuevo León no es común que se presenten movimientos telúricos; sin embargo, la entidad manifiesta estar sujeta a estremecimientos de magnitud poco perceptibles, quedando dentro de la zona la influencia, los municipios de García, Santa Catarina y en la Región Sur del Estado en los que existen antecedentes de fenómenos de este tipo. En Galeana, municipio donde se encuentra el proyecto, no se ha registrado ningún movimiento telúrico.

Además, el Atlas Nacional de Riesgos administrado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), demuestra que a una distancia de 55 Km al sureste del predio seleccionado para el desarrollo de las actividades de POLLUX, existe un riesgo de deslizamiento de laderas. Si ocurriera un deslizamiento de laderas, de acuerdo al alcance que este tendría, no sería cercano al terreno; sin embargo se menciona en este reporte con el fin de documentar la investigación al respecto.

Áreas de Riesgo Hidrometeorológicos

En cuanto a los riesgos hidrometeorológicos, el Atlas Nacional de Riesgos administrado por el CENAPRED, demuestra que para el terreno del sitio el grado de riesgo por tormentas eléctricas, ciclones tropicales, granizo y nevadas, se cataloga como de muy bajo. Para el caso de ciclones tropicales, según los datos del centro el riesgo sería de un grado bajo.

El CENAPRED clasifica el municipio de Galeana como de clasificación media en cuanto a su índice de peligro municipal por inundaciones. Sin embargo este dato encierra a todo el municipio, por lo que es necesario hacer un estudio más a fondo para conocer la certeza del peligro por inundación. En las cercanías del predio no existen corrientes perenes, sólo una pequeña corriente intermitente se localizará en el exterior de la valla, por lo que la probabilidad de que el terreno seleccionado pudiera afectarse por inundaciones es mínima

IV.2.2. Aspectos Bióticos

IV.2.2.1. Vegetación

Durante los recorridos realizados en la zona de influencia del predio dictaminado de acuerdo con la Serie III de INEGI, el uso de suelo corresponde a agrícola y forestal, y la vegetación corresponde a:

- **Matorral Desértico Micrófilo.**

Es un matorral de zonas áridas y semiáridas, formado por arbustos de hoja pequeña. Se desarrolla en terrenos aluviales bien drenados y está formado por especies sin espinas con espinas o mezclados; asimismo, pueden estar en su composición otras formas como cactáceas y palmas. La distribución de este matorral se extiende a las zonas secas de México y en áreas en que la precipitación es inferior a 100 mm anuales, la vegetación llega a cubrir solo el 3% de la superficie, mientras que en sitios con climas menos desfavorables la cobertura puede alcanzar 20%; la altura varía de 0.5 a 1.5 m.

Las especies dominantes son *Larrea tridentata* y *Flourensia cenua*, las cuales constituyen 90 a 100% de la vegetación en áreas de escaso relieve a lo largo de las vías de drenaje o en lugares con declive pronunciado aparecen especies como de *Prosopis*, *Cercidium*, *Condalia*, *Lycium*, *Opuntia*, *Fourquieria*, *Hymenoclea*, *Acacia* y *Chilopsis*.

- **Matorral Desértico Rosetófilo.**

Este matorral es dominado por especies con hojas agrupadas en forma de roseta, espinosas, sin tallo aparente o bien desarrollado. Crece sobre suelos de tipo Xerosol en laderas de cerros de origen sedimentario, en las partes altas de los abanicos aluviales o sobre conglomerados en las zonas áridas y semiáridas del centro, norte y noroeste de México. Se desarrollan algunas especies de mayor importancia económica de esas regiones áridas como: *Agave lechuguilla* (Lechuguilla), *Euphorbia antisiphylitica* (Candelilla), *Parthenium argentatum* (Guayule) y *Yucca carnerosana* (Palma samandoca).

Algunos de los principales usos de esta vegetación son: la obtención de fibras vegetales útiles en cordelería y jarcería en general, y la celulosa para papel, también sirven para la elaboración de bebidas alcohólicas y alimento para ganado. Además de este tipo de explotación forestal hay actividad ganadera de ganado caprino.

- **Pastizal Inducido.**

Este pastizal aparece como consecuencia de desmonte de la vegetación, además de áreas agrícolas abandonadas o bien debido a las áreas que se incendian con frecuencia.

Son de diversos tipos y aunque cabe observar que no hay pastizales que pudieran considerarse como totalmente libres de influencia humana, el grado de influencia del hombre es variable y con frecuencia difícil de estimar. Aún

con la abstracción de los pastos cultivados, pueden reconocerse muchas áreas cubiertas por el pastizal inducido, que sin duda alguna sostenían otro tipo de vegetación antes de la intervención del hombre y de sus animales domésticos.

- **OTROS USOS**

Urbano. Zonas donde dominan áreas construidas.

Invernaderos. Áreas de producción intensiva de productos agrícolas.

Tipo de vegetación presente en el área del Proyecto

La vegetación presente en el área del Proyecto, corresponde principalmente a vegetación estacional y ruderal como rodadora (*Salsola kali*) y algunos pastos, también se observan algunos arbustos nativos dispersos y aislados como la gobernadora (*Larrea tridentata*) y cardón (*Cylindropuntia imbricata*), tal como se puede apreciar en las siguientes figuras:



Figura IV.7. Vista general de predio cubierto por *Salsola kali*

A continuación se describen los tipos de vegetación que se presentan dentro del predio donde se desarrollará el Proyecto.

***Salsola kali* L. (1992) Cardo ruso, cardo del diablo, rodadora, barrilla pinchosa, caramillo.**

SINONIMIA

Salsola australis R. Br., *Salsola iberica* Sennen & Pau, *Salsola pestifer* A. Nels, *Salsola tragus* L.

ESTATUS

Maleza, exótica e invasiva. Naturalizada. Posiblemente en expansión.

ORIGEN

Introducida a América del Norte. Originaria de Eurasia.

FORMA BIOLÓGICA

Arbusto muy ramificado con hojas que terminan en una espina corta y afilada, verdes blanquecinos o rojizos, glabros o hirsutos. Flores verdosas, pequeñas, poco visibles en la axila de las hojas. Semilla pequeña, con alas, retenida en la axila de las hojas hasta que la planta muere. Su sistema radicular se compone de una raíz principal y extensas raíces laterales.

FENOLOGÍA

Planta anual. Germina a finales de abril. Florece de mayo a octubre, las semillas maduran desde agosto a octubre. La planta muere en la primera helada.

DISTRIBUCIÓN EN MÉXICO.

Distribuida en los estados: Aguascalientes, Baja California Norte, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Nuevo León, Querétaro, San Luís Potosí, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas

ASOCIACIÓN VEGETAL

Es común en pastizales, invade comunidades vegetales perturbadas. Se ha registrado como maleza en ajonjolí, alfalfa, algodón, avena, cacahuate, caña, cártamo, cebada, cítricos, frijol, garbanzo, maíz, manzana, sorgo, soya, tomate y uva

REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

Crece sobre suelos áridos, arenosos y calcáreos de regiones cálidas. Evita suelos ácidos, generalmente crece en suelos con un pH de 7,0 a 7,9. Prefiere suelos bien drenados. No puede crecer a la sombra. Tolerancia a precipitación anual en intervalo de 26 a 97 cm, una temperatura anual en el intervalo de 9,2 a 23,8 ° C.

Usos

Las cenizas de la planta quemada se utilizan para la fabricación de vidrio y jabón. En un tiempo grandes cantidades de las cenizas fueron importadas en Gran Bretaña para este propósito, pero hoy en día un proceso químico utilizando sal. Las cenizas también pueden ser utilizadas como un limpiador para las telas.

Las hojas jóvenes y tallos son comestibles crudos o cocidos. Una comida excelente, con una textura crujiente cuando tierna.

Las hojas se pueden utilizar como un sustituto de la espinaca o añadido en pequeñas cantidades a las ensaladas. Las semillas pueden ser molidas y se utiliza como una papilla, espesante en sopas o se adiciona a las harinas de cereales al hacer pan.



Figura IV.8. Rodadora (*Salsola kali*)

***Cylindropuntia imbricata* (Haw.) F.M. Knuth
Cardón****SINONIMIA**

Opuntia imbricata, *Cereus imbricatus*, *Opuntia lloydii*, *Grusonia imbricata* (Haw.) G.D.Rowley, *Cylindropuntia imbricata* var. *argentea* (M.S.Anthony) Backeb.

ESTATUS

Nativa de México. En partes del sur de África es considerada planta invasora. Bajo ninguna categoría de riesgo ni sujeta a protección especial.

ORIGEN

Nativa de México.

FORMA BIOLÓGICA

Cylindropuntia imbricata es normalmente un arbusto de 1-2 m de altura, pero en estado salvaje en ocasiones puede llegar a medir hasta 5 m. Posee un tallo grueso, cilíndrico, nudoso, espinoso lanudo. Las espinas tienen vainas de púas.

Las flores son de color rosado-púrpura oscuro o magenta, miden 6-9 cm de diámetro y se producen desde finales de primavera hasta el verano. Los frutos carnosos amarillos son sin espinas y con forma de barril con un extremo aplanado. Miden aproximadamente 3 cm de diámetro y persisten durante el invierno.

FENOLOGÍA

Florece a mediados de la primavera y su fruto perdura en invierno.

DISTRIBUCIÓN EN MÉXICO.

Tiene una distribución que va desde México hasta el sur de los EUA, en varios estados de la República: Distrito Federal, Estado de México, Tlaxcala, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, San Luis Potosí, Zacatecas, Jalisco, Aguascalientes, Coahuila, todo el centro de México y Desierto Chihuahuense hasta el oeste de los estados Unidos de América .

ASOCIACIÓN VEGETAL

Esta especie se encuentra asociada a pastizales secos en zonas arenosas y rocosas; matorral crasicaule y micrófilo.

REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

Crece en suelos rocosos y arenosos se desde los 500 y hasta los 2750 msnm. A menudo puede ser visto crecer en los pastizales áridos pero también pueden aparecer a lo largo de las laderas montañosas más bajas y valles extensos.

No es específica acerca de los tipos de suelo y puede crecer bien en áreas donde las temperaturas pueden descender hasta los 0 ° C. Requiere de exposiciones muy soleadas durante todo el año.

Usos

Planta productora de xoconostles que son utilizados en la cocina mexicana. También se usan como decoración ornamental, los tallos muertos son usados como bastones y en tiempo de hambre es usado como comida.



Figura IV.9. Cardo (*Cylindropuntia imbricata*)

Larrea tridentata (Moç. & Seseé ex DC.) Coville (1893).

Gobernadora

SINONIMIA

Covillea divaricata (Cav.) Vail; *Covillea glutinosa* (Engelm in Wisliz) Rydb.; *Covillea tridentata* (DC.) Vail; *Guaicum mexicanum* (Moric.) Baill.; *Larrea divaricata* subsp. *tridentata* (Moç. & Seseé ex DC.) Felger & Lowe; *Larrea divaricata* subsp. *tridentata* (Ses. et Moc ex DC.) Felger & Lowe; *Larrea glutinosa* Engelm in Wisliz; *Larrea mexicana* Moric.; *Larrea tridentata* var. *glutinosa* Jeps.; *Neoschroetera glutinosa* (Engelm in Wisliz) Briq. ; *Neoschroetera tridentata* (Ses. et Moc ex DC.) Briq.; *Schroeterella glutinosa* (Engelm in Wisliz) Briq.; *Schroeterella tridentata* (Ses. et Moc ex DC.) Briq; *Zygophyllum tridentatum* Moç. & Seseé ex DC.

ESTATUS

Bajo ninguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

ORIGEN

Nativa de Norteamérica.

FORMA BIOLÓGICA

Arbusto erecto muy ramificado, perennifolio, de 0.6 a 3 m de altura. Hojas formadas por 2 folíolos unidos entre sí en la base. Foliolos ovados a lanceolados de 4 a 15 mm de largo por 3 a 8 mm de ancho, enteros, coriáceos, resinosos, de olor penetrante, verde o verde amarillentos.

Flores solitarias de color amarillo fuerte. Fruto pequeño de 7 mm de largo, coriáceo, con pelos blancos, sedosos, que se vuelven café-rojizos con el tiempo. Semillas café a negras, algo curvadas. Sistema radical superficial, poco profundo y muy extenso. Llega a ocupar casi el total del espacio que hay entre un arbusto y otro.

FENOLOGÍA

Es una especie de follaje perennifolio. Florece durante todo el año pero es más frecuente entre febrero y abril. *Larrea* es capaz de producir múltiples fases reproductivas durante una misma estación de crecimiento. Fructifica de marzo a abril y noviembre a diciembre en Estados Unidos.

Distribución en México.

Se distribuye en los estados de Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Nuevo León, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Zacatecas. Es más abundante al norte del país.

Asociación vegetal

Se encuentra asociada con tipos de vegetación de Bosque espinoso perennifolio, Bosque tropical caducifolia y matorral xerófilo.

Requerimientos Ambientales

Crece en los sitios más secos de México, en terrenos planos, laderas, lomeríos bajos (originados de materiales geológicos del cretácico superior e inferior) y en planicies aluviales. Se desarrolla en lugares con temperaturas de 14 a 28 °C y presencia de 8 meses de sequía, en climas áridos (BS) y muy áridos (BW) y en precipitaciones de 150 a 500 mm anuales.

No prospera en zonas de clima isoterma. Los suelos en los que se desarrolla son de profundidad variable, textura franco arenosa, estructura granular, drenaje interno medio de consistencia friable, de color café grisáceo, compacto arcilloso, calcáreo, blanco-arenoso, aluvial con pH de 6.8 a 7.6.

Usos

Los frutos son utilizados como sustitutos de las alcaparras. El botón de la flor se emplea como condimento. Las hojas se usan como forraje para ganado. Se usa para teñir cuero y se le extraen fenoles que sirven de base para fabricar pinturas, plásticos.

Es medicinal contra las infecciones de las vías urinarias, dolor de riñón e inflamación de la vejiga, contra problemas ginecológicos, hemorroides, fiebre, paludismo, granos, golpes, malestares gástricos. Se utiliza en la elaboración de jabones.



Figura IV.10. Gobernadora (*Larrea tridentata*)

Es importante remarcar que ninguna de las especies observadas en el predio donde se ubicara el Proyecto, se encuentra listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.2.2. Fauna

De conformidad con lo reportado por *Jiménez, et. al.*, el Estado de Nuevo León cuenta con 115 especies de mamíferos que representan a 24 familias y 7 órdenes. La mayoría de estas especies pertenecen al orden *Rodentia*, seguidos de *Chiroptera* y *Carnivora*. Por otro lado el Listado de Mamíferos de América del Norte, elaborado por el Instituto Smithsonian reporta 64 especies de mamíferos que representan a 20 familias y 8 ordenes, siendo la mayoría del orden *Chiroptera* con 14 ejemplares.

Relativo a los reptiles, Lazcano reporta para el estado de Nuevo León un total de 102 especies desglosadas de la siguiente manera: 59 serpientes, 36 lagartijas y 7 tortugas; las cuales representan 20 familias y 2 órdenes. Para el estado se reportan 419 especies de aves, de las cuales 412 son nativas y el restante exóticas; de estas 195 son residentes, 36 veraniegas, 99 invernales, 37 transeúntes, 44 ocasionales o accidentales y 8 inciertas (*Contreras, et. al.*)

Durante los trabajos de campo realizados en el área del Proyecto, se realizó el siguiente conteo de las especies observadas:

Conteo de Reptiles.

Se realizó a través de **Encuentro visual**, el que consiste en la observación y conteo de organismos a lo largo de trayectos de distancia fija o bien aleatoria, generalmente durante un período de tiempo fijo.

La relación de especies encontradas en el sitio donde se ubicara el Proyecto se presenta en la siguiente tabla y en la **Figura IV.11**.

TABLA IV.6. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE REPTILES EN EL ÁREA DEL PROYECTO Proyecto “Central Fotovoltaica Pollux 38 MW” Galeana, Nuevo León, México		
Nombre científico	Nombre común	Abundancia
<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija	9
Total		9



Figura IV.11. Lagartija (*Sceloporus horridus*)

Conteo de Aves.

La metodología utilizada fue a través de conteos ligados utilizando recuentos en punto o puntos de conteo.

El objetivo en los puntos de conteo es contar a los individuos una sola vez, y constituyen uno de los métodos más populares para estudiar la abundancia, riqueza, densidad, composición y distribución de las aves y documentar los cambios poblacionales en las aves terrestres (Reynolds *et al.* 1980, Bibby *et al.* 1992, Ralph *et al.* 1996 citado por F. González G. 2011).

En este estudio los puntos se seleccionaron cuatro sitios en los extremos del predio, para evitar el doble conteo, los puntos o sitios tuvieron una separación de 500 m.

El conteo se iniciaba tan pronto el observador llegaba al punto, donde permanecía durante 20 o 30 minutos tomando datos de riqueza y abundancia de las especies así como referencias fotográficas, así también durante el recorrido de punto a punto si se detectaba una nueva especie se contabilizaba para el punto más cercano al que se encontrara. La relación de especies encontradas en el sitio se presenta en la siguiente tabla y en las **figuras 12, 13 y 14**.

TABLA IV.7. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE AVES EN EL AREA DEL PROYECTO		
Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW"		
Galeana, Nuevo León, México		
Nombre científico	Nombre común	Abundancia
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	1
<i>Sayornis saya</i>	Mosquero llanero	3
<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pálido	14

TABLA IV.7. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE AVES EN EL AREA DEL PROYECTO
Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW"
Galeana, Nuevo León, México

Nombre científico	Nombre común	Abundancia
Total general		18



Figura IV.12. Cenzontle (*Mimus polyglottos*)



Figura IV.13. Mosquero llanero (*Sayornis saya*)



Figura IV.14. Gorrión pálido (*Spizella pallida*)

Conteo de Mamíferos

Se utilizó el método de Rastros indirectos que se hacen a partir de algún rastro producido por el animal de interés, por ejemplo, cuevas, madrigueras, heces o huellas encontradas en transectos de muestreo (Aranda, M. 2000).

La relación de especies encontradas en el sitio se presenta en la siguiente tabla y en la **figura 15**.

TABLA IV.8 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE MAMÍFEROS EN EL ÁREA DEL PROYECTO Proyecto “Central Fotovoltaica Pollux 38 MW” Galeana, Nuevo León, México		
Nombre científico	Nombre común	Abundancia
<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Conejo	5
Total		5



Figura IV.15. Conejo (*Sylvilagus cunicularis*)

Debido a las condiciones actuales de la vegetación en la zona donde se ubicara el Proyecto, la diversidad (baja en este caso) de la fauna se encuentra claramente afectada, siendo los más impactados los reptiles y los pequeños mamíferos, esto se puede apreciar tanto en su abundancia y riqueza.

IV.2.2.3. Paisaje

El paisaje que se puede encontrar en el área de estudio actualmente es el de en su mayoría un área con predios sin desarrollar y vacantes, además de una instalación agrícola de invernaderos localizada en la dirección suroeste del terreno. El paisaje no se verá afectado debido a que el área seleccionada en la actualidad presenta indicios de uso agrícola y poca vegetación sustituta.

IV.2.3. Medio Socioeconómico

IV.2.3.1. Aspectos socioeconómicos

El municipio de Galeana presenta una población de 39,991 habitantes distribuidos en 218 localidades que habitan 14,246 viviendas; es un municipio joven, la población menores de 14 años corresponde al 30.15%, su población entre 15 y 17 años representa el 5.96%, tiene un 10.59% entre 18 y 24 años, 6.19% entre 25 y 29 años, 24.89% entre 30 y 49 años, 7.74% entre 50 y 59 años y el restante 713.95% lo conforma la población de 60 años en adelante.

Galeana exhibe una extensión territorial de 7083 kilómetros cuadrados, por lo tanto su densidad de población es de 5.65 Habitantes/Km².

La distribución de la población en el municipio de acuerdo al tamaño de sus localidades se resume en la **Tabla IV.9**.

TABLA IV.9. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR TAMAÑO DE LA LOCALIDAD Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW" Galeana, Nuevo León, México				
Tamaño de localidad (Número de habitantes)	Población	% Población	Número de localidades	% Localidades
Menos de 100	4777	11.9	452	83.39
100 a 499	16,302	40.7	78	14.39
500 a 1,499	5198	12.9	8	1.47
1,500 a 2,499	6690	16.7	3	0.55
2,500 a 4,999	0	0	0	0
5,000 a 9,999	7024	17.5	1	0.18
Total	39,991	100	542	100

Fuente: Cedula de Información Municipal del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias 2010

Si se considera como localidad rural aquella que tiene menos de 2,500 habitantes, se puede establecer que el 99.8% de la población reside en áreas rurales (541 localidades), el resto en la zona urbana de la cabecera municipal. La distribución de la población en las zonas urbanas del municipio se presenta en la **Tabla IV.10**.

TABLA IV.10. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN ZONAS URBANAS Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW" Galeana, Nuevo León, México			
Nombre de la Localidad	Población	% de Población Municipal	Cabecera Municipal
Galeana	7,024	17.56	X
Pablillo	923	2.31	
Catarino Rodriguez (El Potosi)	1,946	4.87	
San Jose de Raíces	2,365	5.91	
San Rafael	14,637	5.95	

Fuente: Cedula de Información Municipal del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias 2010

IV.2.3.2. Población en zona conurbana

El área en donde se encuentra Galeana, específicamente el punto de localización del terreno seleccionado, no forman parte de ninguna área conurbada. Es por ello que en este punto sólo se mencionará al municipio de Galeana individualmente. Es así que el número de habitantes presentes en el área se muestran en la **Tabla IV.11**.

TABLA IV.11. VALORES DE POBLACIÓN EN ZONA CONURBANA Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW" Galeana, Nuevo León, México		
Municipio	Población	% de la Población Estatal (2000)
Galeana	39,991	0.42

Fuente: Cedula de Información Municipal del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias 2010

El municipio de Galeana observa un total de 39,991 habitantes que representa el 0.85% de la población en el estado.

IV.2.3.3. Índice de Marginalidad

La **Tabla IV.12** resume para los municipios conurbados el estudio realizado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) en cuanto a los indicadores utilizados para la generación de los índices y sus valores.

TABLA IV.12 VALORES DE LOS INDICADORES CONSIDERADOS PARA OBTENER EL ÍNDICE Y GRADO DE MARGINACIÓN
Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW"
Galeana, Nuevo León, México

Indicador / Municipio	Galeana
Población Total	39,991
% Población de 15 años o más analfabeta	2,466
% Población de 15 años o más sin primaria completa	7,379
% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado	3,499
% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	231
% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	2,712
% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	502
% Población en localidades con menos de 5000 habitantes	82.44
% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	67.80
Índice de marginación	-0.12188
Grado de marginación	Medio
Lugar que ocupa en el contexto nacional	1,298

Fuente: Compendio de indicadores sociales de los municipios del Estado de Nuevo León 2012

Como se puede observar, la zona de Galeana se encuentra en un grado de marginación de nivel medio, lo que lo hace uno de los municipios de Nuevo León que podría tener un mejor desarrollo. Conforme a nivel nacional el lugar que ocupa este municipio es el 1,298.

IV.2.3.4. Cobertura en Servicios Básicos

Información referente a los servicios básicos de agua entubada en el ámbito de la vivienda (dentro de la misma o dentro del terreno), drenaje (conectado a la red pública, a fosa séptica, desagüe a la barranca y grieta, o río, lago o mar), y energía eléctrica se resume en la **Tabla IV.13**.

TABLA IV.13 VIVIENDAS CON DISPONIBILIDAD DE AGUA, DRENAJE Y ENERGÍA ELÉCTRICA
Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38MW"
Galeana, Nuevo León, México

Servicios / Municipio	Galeana
Viviendas particulares habitadas	10,201

TABLA IV.13 VIVIENDAS CON DISPONIBILIDAD DE AGUA, DRENAJE Y ENERGÍA ELÉCTRICA Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38MW" Galeana, Nuevo León, México	
Servicios / Municipio	Galeana
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	96.7 %
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	72.3 %
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	64.1%
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica, agua entubada en el ámbito de la vivienda y drenaje	51.9%

Fuente: Sistema para la Consulta de Información Censal 2010

Dentro de la zona Galeana, esta tiene un bajo porcentaje de viviendas con los servicios introducidos de agua, luz y drenaje. Esto puede deberse a que dentro del municipio se cuenta con muchas áreas de tipo rural, lo cual en ocasiones, debido a las distancias, dificulta la introducción de estos servicios básicos.

IV.2.3.5. Población Económicamente Activa

La Población Económicamente Activa (PEA) en el municipio de Galeana es de 16,136 habitantes (población mayor de 12 años), de los cuales 15,607 se encuentran ocupados y sólo 529 desocupados. Alrededor del 3.27% de la población mayor de 12 años se considera económicamente inactiva.

En las **Figura IV.16** y **IV.17** se presenta de manera gráfica la distribución de la población que se encuentra económicamente inactiva según tipo de actividad y la distribución de la población que se encuentra económicamente activa según tipo de actividad.

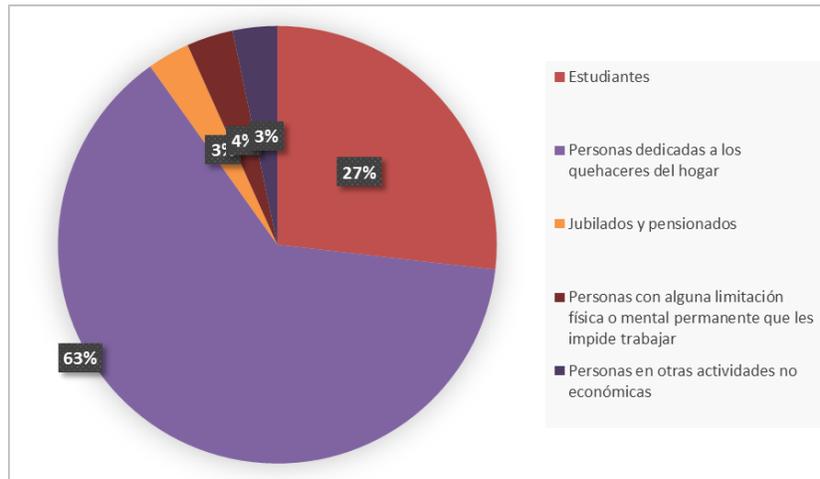


Figura IV.16. Distribución de la población de 12 años y mas no económicamente activa según tipo de actividad, 2010.

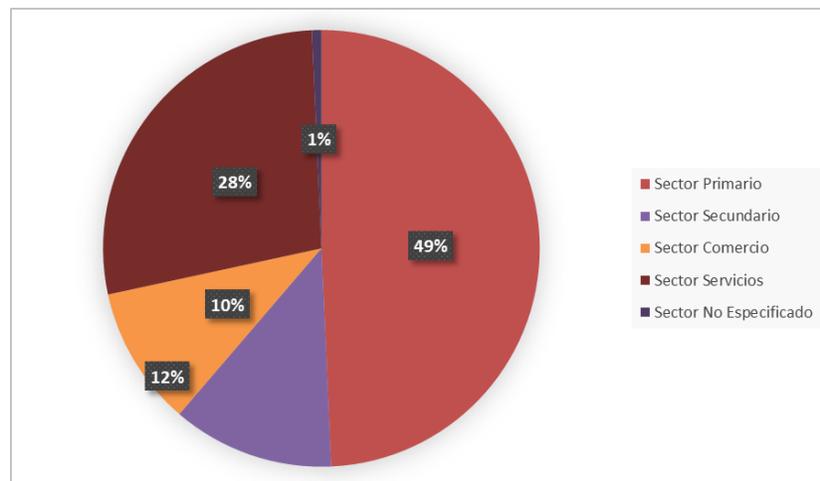


Figura IV.17. Censo de Población y Vivienda 2010 (Cuestionario ampliado)

IV.2.4. Diagnóstico Ambiental

Debido a que el área de desarrollo se encuentra en sus primeras etapas, y fue utilizado previamente para actividades agrícolas, la vegetación actual es de tipo secundaria, correspondiente a matorral xerófilo principalmente. Es importante mencionar que a nivel del predio no se encontraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El terreno seleccionado no tiene una definición de uso de suelo por el momento ya que el municipio aún se encuentra trabajando con el Plan de Desarrollo Urbano Municipal. Sin embargo, una vez que la autoridad municipal emita el oficio correspondiente, el terreno seleccionado tendrá un respaldo para sus operaciones.

De acuerdo con la información que se recabo en campo con el inventario de flora y fauna, la vegetación que se afectaría con el proyecto corresponde a matorral xerófilo; la riqueza como la diversidad tanto de flora como de fauna del predio es baja y menor.

Por su parte la valorización ambiental de los aspectos del sitio se hizo utilizando criterios tales como la calidad del sitio antes y después del proyecto, esta valorización se encuentra comprendida dentro del Método de Battelle Columbus, que se describe en la **Sección V**, donde además de darle un valor a ciertos parámetros del sitio, se visualiza ese mismo parámetro pero una vez desarrollado el proyecto.

V. Identificación y Descripción de Impactos Ambientales

V.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales

IEMS en su experiencia para la identificación y evaluación de impactos ambientales, tomó la decisión de aplicar el Método Battelle-Columbus (MBC) en el presente estudio, siendo este un método reconocido internacionalmente para la situación que se plantea.

Aun cuando el MBC fue diseñado originalmente para su aplicación en materia de agua, ha sido modificado para poder ser aplicado en todo tipo de proyectos ahora. El principio de aplicación recae en dividir de los impactos ambientales en cuatro categorías principales: ecología, contaminación, factores estéticos y de interés humano, para después realizar la comparación de estos impactos en los casos de que el proyecto no se desarrolle y cuando este se encuentre desarrollado.

V.2. Identificación de Impactos

El Sistema de Evaluación Ambiental de Battelle (SEAB) facilita la comparación de las alternativas del proyecto e incluso, permite comparar las condiciones del ambiente con y sin el proyecto. El sistema provee de una valoración global del Proyecto y, además, lo hace en forma sistemática y organizada pues incluye un procedimiento para determinar la contribución de cada elemento ambiental de acuerdo a su importancia en el equilibrio o condiciones generales del ambiente.

Este procedimiento se realiza a través de una categorización para determinar el aporte proporcional de cada elemento. Se incluye como **Anexo 8** una descripción más detallada de los pasos a realizar para esta metodología.

V.2.1. Lista Indicativa de Indicadores de Impacto

En la **Tabla V.1** se muestran las Categorías, Componentes y Parámetros que componen la Matriz de Battelle utilizada para el presente estudio.

De los parámetros de Battelle se escogieron 13 componentes y 25 parámetros; para la selección de estos se utilizaron como criterios el hecho de que el Proyecto se pretende ubicar dentro de un área que ya ha sido impactada con actividades antropogénicas, las colindancias del predio y que el predio ha sufrido modificaciones derivado de las actividades de agricultura históricamente reportadas.

TABLA V.1. CATEGORÍAS, COMPONENTES Y PARÁMETROS DE LA MATRIZ DE BATTELLE

**Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW"
Galeana, Nuevo León, México**

Categoría	Componentes	Parámetros
Ecología	Especies y Población Terrestres	Vegetación natural
		Especies plaga
		Sobrevuelo de aves
	Hábitat y Comunidades Terrestres	Uso del suelo
		Diversidad de especies
Ecosistemas	Ecosistemas	
Factores Físicoquímicos (Contaminación)	Contaminación del aire	Monóxido de Carbono
		Óxidos de nitrógeno
		Hidrocarburos
	Contaminación del suelo	Uso de suelo
		Erosión del suelo
Contaminación por ruido	Ruido	
Estéticos	Terreno	Geología de la superficie
		Relieve y Topografía
	Aire	Olores y vistas
		Sonidos
	Biota	Animales silvestres
		Diversidad de especies vegetales
		Variedad de las especies
Composición	Efecto de la composición	
Interés Humano y Social	Educación/ Científico	Ecológico
	Humor/ Atmósfera	Unidad con la naturaleza
	Patrones de Vida	Oportunidades de empleo
		Vivienda
		Interacción social

V.3. Criterios y Metodologías de Evaluación

V.3.1. Criterios

Categoría Ecología

En dicha categoría se consideró que no existe ningún cuerpo de agua dentro del predio, ni se impactara ningún cuerpo de agua cercano o manto freático en las diferentes etapas de preparación del sitio, de la construcción e instalación de la central fotovoltaica por lo que se eliminaron todo lo referente al tema, los componentes que si se tomaron en cuenta fueron los relacionados a las poblaciones terrestres, ya que si bien el sitio ha sido utilizado para algunas actividades como agricultura, el sitio actualmente tiene cierta vegetación secundaria y vestigios de paso de ciertas especies, sin que se considere nido de ninguna especie, ya se considera principalmente un sitio de paso.

La vegetación natural presente es solamente del tipo secundario, sin que existan especies protegidas o de gran tamaño la principal vegetación es matorral submontano, sin embargo como para la construcción de la central se tendrá que limpiar todo el terreno se consideró el parámetro de vegetación natural. En el caso de especies plaga se considera que con la presencia de personal en el área se podrán atacar plagas que ataquen la región a tiempo. En el caso del sobrevuelo de aves se tiene identificado que en la zona tiene una población de varios tipos de aves, dado que el sitio no tiene árboles o especies donde estas se puedan posar se considera que solamente sobrevuelan el sitio. En cuando a la diversidad de especies se considera baja dado que el sitio ya ha sido objeto de actividades humanas, sin embargo se observaron algunos rastros de fauna.

El uso de suelo del sitio no ha sido completamente definido sin embargo ha tenido usos para actividades humana en el pasado por lo que se evaluara en este sentido el uso de suelo que se le dará al construirse la central fotovoltaica.

Se tomó en cuenta también el parámetro de ecosistema para tomar en cuenta el entorno del sitio y lo observado durante las visitas al sitio.

Categoría Factores Fisicoquímicos

Para la categoría de factores fisicoquímicos también se eliminó lo referente al agua ya que no se utilizara durante la operación de la central y no existe ningún cuerpo de agua dentro del sitio. Para esta categoría se consideraron los parámetros de contaminación del aire de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos, principalmente para la etapa de preparación del sitio y construcción, ya que durante las demás etapas del proyecto no existirán estas emisiones. El mismo caso sucede para el parámetro de ruido ya que durante la operación de la central no existirá generación de ruido alguno.

Los parámetros de erosión del suelo se toman en cuenta por la ubicación del sitio al igual que el parámetro de uso de suelo que se refiere más a la contaminación que se pudiera generar hacia este.

Categoría Estéticos

El cambio en el paisaje se considera en esta categoría con los parámetros de relieve y topografía, geología de la superficie, olores y vistas y efecto de la composición. Para evaluar los cambios que se tendrán con relación a la flora y fauna del área se consideraron los parámetros de animales silvestres, diversidad de especies vegetales y variedad de las especies en general. No se consideró ningún parámetro relacionado con el agua por las mismas razones mencionadas en las categorías anteriores.

Categoría Interés Humano y Social

Esta categoría considerada la de mayor importancia debido al tipo de proyecto a desarrollar, que implica un proyecto ecológico ya que es amigable con el medio ambiente, por lo que se evaluara la unidad con la naturaleza que provocaría con los pobladores del área, y de las personas que se vean beneficiadas con el proyecto, ya sean los usuarios del servicio eléctrico y los trabajadores que sean empleados en la construcción del proyecto por lo que se consideraron los parámetros de Oportunidades de empleo, vivienda e interacción social.

V.3.2. Metodología de Evaluación

El método original consiste de una lista de 78 parámetros; ambientales, económicos y sociales, organizados en 4 categorías con 20 componentes, estructurada de acuerdo al grado de su importancia; este método fue modificado para el proyecto bajo análisis por el personal encargado de la evaluación ambiental, resultando en 13 componentes repartidos en las 4 categorías, conteniendo un total de 25 parámetros. Los elementos considerados dentro de la metodología son:

- **Unidades de Importancia de los Parámetros (UIP):** A cada parámetro se le da un valor de acuerdo a su importancia, sumando un total de 1,000 unidades. La importancia de los parámetros es evaluada por un grupo de especialistas y el valor final de la importancia de cada parámetro es una evaluación de cada uno de ellos.
- **Magnitud de los Impactos:** La magnitud de los impactos está determinada a su vez por el Índice (Valores) de Calidad Ambiental (ICA), el cual toma valores en escala de 0 a 1, dependiendo de la calidad ambiental que

presenta empleando el criterio de los especialistas, y por los Indicadores de Impacto de los Parámetros.

En el **Anexo 8** se incluye una descripción completa de los cálculos correspondientes a la evaluación ambiental; en general, el procedimiento del SEAB de Battelle consta de los siguientes pasos:

- **Paso 1.** Ordenamiento de las categorías, componentes y parámetros en orden decreciente de acuerdo a su importancia.
- **Paso 2.** Estimación de los coeficientes relativos para cada categoría, desde 0 hasta 1. Correspondiendo la importancia de 1 a la categoría más importante.
- **Paso 3.** Establecimiento de una relación entre cada Indicador de Impacto, o Parámetro, y la Calidad Ambiental basada en las funciones calculadas o estimadas del desempeño del ambiente aún y cuando los parámetros cambien.
- **Paso 4.** Para determinar la mejor alternativa es necesario multiplicar la importancia del parámetro (UIP) por su índice de calidad ambiental (ICA) y por comparación, se define la mejor alternativa

V.4. Resultados de Evaluación

Los resultados de la evaluación ambiental están descritos en la **Tabla V.2, Matriz de Evaluación Ambiental**, dentro de la cual se presentan los valores de las Unidades de Importancia de los Parámetros (UIP), los índices de la Calidad Ambiental (ICA) para la condición sin proyecto (SP) y con proyecto (CP), los valores producto de la multiplicación entre ambos, así como la diferencia de los valores entre ambas condiciones (CP y SP) para cada uno de los parámetros incluidos en cada una de las categorías, las cuales están ordenadas de manera jerárquica.

TABLA V.2. MATRIZ DE BATTELLE
Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW"
Galeana, Nuevo León, México

CATEGORÍA	COMPONENTE	PARÁMETRO	UIP	ICA		Impacto Total		Diferencia
				SP	CP	SP	CP	
Ecología	Especies y Población Terrestres	Vegetación natural	35	0.625	0.5	21.875	17.5	-4.375
		Especies plaga	35	0.5	0.625	17.5	21.875	4.375
		Sobrevuelo de aves	46	0.75	0.5	34.5	23	-11.5
		Total	116					
	Hábitat y Comunidades Terrestres	Uso del suelo	25	0.625	0.625	15.625	15.625	0
		Diversidad de especies	45	0.75	0.625	33.75	28.125	-5.625
		Total	57					
	Ecosistemas	Ecosistemas	45	0.625	0.5	28.125	22.5	-5.625
		Total	45					
	TOTAL			218				
Factores Físicoquímicos (Contaminación)	Contaminación del aire	Monóxido de Carbono	10	0.75	0.5	7.5	5	-2.5
		Hidrocarburos	10	0.75	0.5	7.5	5	-2.5
		Óxidos de nitrógeno	10	0.75	0.5	7.5	5	-2.5
		Total	30					
	Contaminación del suelo	Uso de suelo	5	0.5	0.5	2.5	2.5	0
		Erosión del suelo	10	0.5	0.75	5	7.5	2.5
		Total	15					
	Contaminación por ruido	Ruido	10	0.75	0.625	7.5	6.25	-1.25
		Total	10					
	TOTAL			55				
Estéticos	Terreno	Geología de la superficie	10	0.75	0.5	7.5	5	-2.5
		Relieve y Topografía	20	0.75	0.5	15	10	-5



TABLA V.2. MATRIZ DE BATTELLE Proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW" Galeana, Nuevo León, México								
CATEGORÍA	COMPONENTE	PARÁMETRO	UIP	ICA		Impacto Total		Diferencia
				SP	CP	SP	CP	
		Total	30					
	Aire	Olores y vistas	20	0.75	0.625	15	12.5	-2.5
		Sonidos	15	0.625	0.6	9.375	9	-0.375
		Total	35					
	Biota	Animales silvestres	45	0.75	0.5	33.75	22.5	-11.25
		Diversidad de especies vegetales	35	0.75	0.625	26.25	21.875	-4.375
		Variedad de las especies	25	0.625	0.5	15.625	12.5	-3.125
		Total	105					
	Composición	Efecto de la composición	40	0.75	0.625	30	25	-5
		Total	40					
	TOTAL		145					
Interés Humano y Social	Educación/ Científico	Ecológico	150	0.5	0.75	75	112.5	37.5
		Total	150					
	Humor/ Atmósfera	Unidad con la naturaleza	132	0.5	0.75	66	99	33
		Total	132					
	Patrones de Vida	Oportunidades de empleo	140	0.5	0.625	70	87.5	17.5
		Vivienda	95	0.5	0.625	47.5	59.375	11.875
		Interacción social	65	0.5	0.625	32.5	40.625	8.125
		Total	300					
TOTAL		582						



Descripción de los Impactos Ambientales Positivos

De acuerdo a la evaluación anterior, a continuación se describen los impactos ambientales positivos:

- El impacto positivo de mayor relevancia en el análisis realizado corresponde al parámetro relacionado con Ecología (+37.5) ya que el proyecto representa la generación de energía eléctrica sin emisiones por uso de combustibles fósiles, se utiliza una fuente de energía renovable, las instalaciones son durables y silenciosas, y su creación facilita el estudio de estas fuentes por escuelas de la región. Lo mismo sucede con el sentimiento de los pobladores del área con respecto a su unión con la naturaleza (+33) , ya que este tipo de proyectos tiene un impacto social muy importante en el sentido que se sabe es una fuente de energía limpia que no afecta a la naturaleza y que suministrara energía a la región.
- En cuanto a las oportunidades de empleo (+17.5) se considera los trabajos que se generaran para la construcción de la central y de aquellos para la operación de la misma, los cuales serán principalmente de empresas locales, otros impactos positivos serán los relacionados con vivienda (+11.87), considerando que con un mayor suministro de energía eléctrica se mejoraran la calidad de vida de los habitantes de la zona que reciban la energía eléctrica y más casas podrán contar con este servicio. En el caso de la interacción social se considera tanto para los trabajadores de la construcción de la central y de los pobladores que reciban el servicio de energía eléctrica ya que se podrán realizar actividades diurnas gracias a la luz eléctrica.
- En general como resultado de este análisis, los efectos ocasionados por la construcción y operación del proyecto en los parámetros evaluados como parte del componente Interés Humano resultan positivos para la zona.
- Otro aspecto en el que por medio del análisis realizado se encuentra un impacto positivo es en el parámetro Especies de Plagas Terrestres (+4.375). Debido a que la zona se encuentra rodeada de zonas que no se encuentran desarrolladas, es factible que se encuentren las condiciones propicias para el desarrollo de este tipo de fauna, que contribuye al deterioro de la salud en general de los habitantes de la región. La urbanización contribuye al impedimento de la proliferación de estas especies.
- Por otro lado, derivado del análisis se identifica de igual manera como un impacto positivo el parámetro correspondiente a la Erosión del Suelo (+2.5) debido a que la construcción de la central evitara la degradación y el transporte de material o sustrato del suelo.

- Se pueden considerar impactos neutros los relacionados al uso de suelo, ya que si bien el sitio no tiene un uso de suelo definido por el municipio, el sitio ya ha sido utilizado para fines de agricultura y que en la actualidad no tiene ningún uso, por lo que el uso para la central fotovoltaica no representa un impacto negativo debido a los beneficios que traerá la central.

Descripción de los Impactos Ambientales Negativos

- A partir de la evaluación realizada en este análisis, es posible identificar los componentes ambientales mayormente impactados como aquellos relacionados con las comunidades terrestres y animales silvestres.
- En cuanto a las poblaciones terrestres el parámetro de mayor impacto es el de Sobrevuelo de aves (-11.5) ya que si bien en el sitio no se encuentran arboles ni vegetación de gran tamaño, en el área se han identificado algunas especies de aves con relación a asociaciones vegetales de la zona, por lo que si se considera que una vez que se desarrolle el proyecto esta aves pudieran evitar la zona, especialmente por las celdas reflejantes. Lo mismo sucedería con los animales salvajes (-11.25) que transitan por el área, la cual al restringir el acceso limitarían el paso de cualquier especie por el sitio, sin embargo dado que la zona ha sido usada por otras actividades humanas se considera que el impacto será mínimo, al que se realizó cuando se iniciaron los desarrollos de la zona y que los animales silvestres que transitan por la zona encontrarán otros caminos que rodeen el sitio. Esto mismo afectará la diversidad de especies (-5.625), diversidad de especies vegetales (-4.375) y variedad de especies (-3.125). La vegetación natural (-4.375) se verá afectada en el sentido que toda la vegetación presente en el sitio actualmente se va a eliminar, para la instalación de la central, resaltando que dicha vegetación es secundaria y la vegetación nativa de la zona fue eliminada cuando se iniciaron las actividades de agricultura en el sitio años atrás.
- En cuanto al ecosistema (-5.625) se considera un impacto negativo pequeño ya la calidad del ecosistema se vio afectada con las primeras actividades de agricultura que removieron toda la vegetación nativa y en la actualidad solamente se cuenta con vegetación secundaria.
- En cuanto a la contaminación del aire, considerando la cercanía con la carretera se identificó que los mayores impactos se llevarán a cabo durante la etapa de preparación del sitio y construcción, que derivado al uso de maquinaria pesada se generaran emisiones, por lo que se consideró impactos en relación de Monóxido de Carbono (-2.5), Hidrocarburos (-2.5) y Óxidos de nitrógeno (-2.5) al igual que el parámetro de ruido (-1.25) los

cuales no existirán durante la operación de la central, por no utilizar ningún combustible fósil o generar ruido.

- En cuanto a la categoría de Estéticos los impactos negativos se presenten debido al cambio del paisaje con la construcción de la central, esto porque la zona se ha utilizado principalmente para agricultura por lo que la instalación de las celdas será un cambio al Efecto de la composición (-5) y al relieve y topografía (-5) por la nivelación del terreno para la instalación de las celdas. Sin que se considere que dichos impactos sean de mayor relevancia para la población cercana que verá el desarrollo de la central como una forma de progreso en la región. Los olores y vistas (-2.5) así como los sonidos (-0.375) sucederán solamente durante la etapa de preparación del sitio y construcción, una vez operando la central no se verá maquinaria pesada en la zona, ni olores o ruidos producidos por las mismas.

VI. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales

VI.1. Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación o Correctiva por Componente Ambiental

A continuación se describen las medidas de mitigación que la empresa ha mantenido de manera continua para reducir o notificar los posibles impactos por cada componente ambiental evaluada.

Contaminación del Aire

Las emisiones de contaminantes al aire solamente se tendrán durante la etapa de preparación del sitio y de construcción, por el uso de maquinaria pesada que utiliza combustibles fósiles para su operación, ya que una vez que la central este instalada y entre en funcionamiento no se tendrá ninguna emisión en la central.

Durante la construcción se mantendrán los equipos en buen estado para que las emisiones sean bajas y no afecten el área.

Contaminación del Suelo

Las fuentes de posible contaminación del suelo con relación al proceso Proyecto, son aquellas relacionadas con el mantenimiento de las áreas de servicios, como es el uso de sustancias químicas y los residuos peligrosos generados a partir de esto. Con el fin de disminuir las posibilidades de impactar el suelo del predio y áreas aledañas, el Proyecto instalara un área específica como almacén de las sustancias químicas y almacén de residuos peligrosos. Estas áreas estarán techadas y con superficie de concreto que evitara la migración de los posibles contaminantes que pudieran verterse accidentalmente.

Ambos almacenes serán diseñados específicamente para este efecto, por lo que cumplirán con las características determinadas por la normatividad aplicable. El promovente buscara en todo momento la asesoría profesional para el cumplimiento de los requisitos con los que se deben contar.

Contaminación por Ruido

El ruido se generara durante la etapa de preparación del sitio y de construcción, una vez concluida dicha etapa la operación de la central no generara ningún ruido que supere los límites establecidos, sin embargo una vez que la central entre en operaciones se harán estudios de ruido perimetral para tener la evidencia de que se cumplen las normas aplicables a la actividad.

Animales Silvestres

El mayor impacto identificado sobre los animales silvestres será que al estar cercado el sitio el paso de los animales se verá afectado, sin embargo no se identificó alguna especie dentro del sitio que requiera reubicarse, y siendo que los alrededores del sitio también cuentan con algún tipo de actividad humana no se considera que esto afecte alguna especie animal en ninguna medida, contemplando además que el cercar el sitio es por protección de animales silvestres que pudieran entrar en contacto con la energía eléctrica y sufrir algún daño. Se considera que el mayor impacto a la fauna ocurrió en las primeras actividades realizadas en la zona años atrás.

En el caso de las aves se tendrá cuidado que ninguna de las líneas de tensión media queden al descubierto y estarán lo suficientemente alejadas de las puestas a tierra para evitar que las aves se posen en estas líneas y sufran una descarga eléctrica. Durante los primeros meses de operación se observara la conducta de las aves con respecto a las celdas, ya que al ser una superficie brillante pudiera ocasionar una confusión con agua, una vez que se tenga esta experiencia se podrá determinar si se requiere algún tipo de acción por parte de la compañía para proteger a las aves.

VI.2. Impactos Residuales

Bajo el entendido de que un impacto residual es el impacto que persiste después de la aplicación de las medidas de mitigación, y dadas las medidas de mitigación descritas en el punto anterior, los impactos residuales durante la ejecución del Proyecto son las afectaciones al suelo en las bases de los paneles, donde se harán las estructuras para la cimentación. En estas bases se insertara los soportes de los paneles, efectuando una excavación y una cimentación para la fijación firme y duradera de las bases

Al no requerir combustible para su operación, ni utilizar productos químicos u otra fuente de energía, la operación de la planta no ocasionara impactos residuales.

Dentro de las medidas de prevención se tiene contemplado las actividades para evitar daños al medio ambiente, en dado caso de presentarse se aplicaran las medidas correctivas o de mitigación, las cuales se han analizado y se establecerán después de una análisis para ver la conveniencia de la aplicación de cada una o en su caso de no estar contempladas, elegir la adecuada con autorización de las autoridades competentes.

VII. Pronóstico Ambiental y/o Evaluación De Alternativas

VII.1. Pronostico del Escenario

Con base a los resultados de la evaluación presentados en el **Capítulo V** y las consideraciones incluidas en el capítulo anterior del presente estudio, se estima que el escenario que se observa con el desarrollo de este proyecto no afecta de manera negativa la tendencia de la zona.

El Proyecto se desarrolla justo a un lado de un conjunto de viveros, en el cual ya se avistan operaciones de producción, por lo que se espera que el desarrollo de la zona que permanece sin urbanizar tenga la misma tendencia.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

La empresa tiene implementado como uno de sus objetivos principales, el cumplimiento de la normatividad ambiental, y la minimización o mitigación de todos los posibles impactos ambientales, mismos que han sido identificados y descritos en el presente documento.

Tal como fue descrito dentro de la Sección VI, las medidas de vigilancia irán dirigidas a dos aspectos principales, el cumplimiento de los requisitos establecidos en las leyes, reglamentos y normas aplicables, y el monitoreo del buen funcionamiento de los equipos y sistemas de control que la empresa se ha servido a implementar dentro del diseño de las operaciones.

Los principales indicadores para la vigilancia ambiental son entonces, las constantes inspecciones ambientales y control de sus aspectos. Así mismo, las bitácoras y documentación aplicables para el manejo de los residuos, permitiendo un seguimiento y comprobación del buen manejo y disposición de los estos.

VII.3. Conclusiones

De acuerdo al análisis realizado en la Sección V del presente documento y las consideraciones incluidos en la Sección VI, podemos estimar que la operación del proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW" en esta zona no afecta negativamente la tendencia general que muestra la misma. Es importante destacar que el Proyecto es compatible con los instrumentos de planeación urbanos y ambientales, así como la regulación ambiental aplicable.

Los riesgos ambientales identificables son aquellos que atañen al manejo de residuos peligrosos, que en particular en este caso corresponde en bajas cantidades a trapos impregnados con aceites y/o solventes, contenedores vacíos de químicos, entre otros, que serán generados por el mantenimiento de las áreas. Producto del análisis se determinó que el riesgo de contaminación del suelo por el manejo de estas sustancias es muy escaso debido a los procedimientos, lineamientos e infraestructura para el manejo y gestión de los mismos.

POLLUX tiene como uno de sus presentes objetivos administrativos, el cumplimiento cabal de la normatividad ambiental y la consecuente mitigación de las posibles afectaciones al medio ambiente, que han sido identificados y descritos en el actual estudio.

Debido a estos argumentos y a la intención que POLLUX demuestra al buscar al margen de sus operaciones el cumplimiento normativo y la buena práctica en cuestión ambiental, IEMS concluye en base a las consideraciones descritas en el presente estudio, que la operación del proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW" no modifica significativamente negativos o residuales.

Considerando la situación económica actual presente en la región, se considera que el proyecto influencia de manera positiva a la comunidad, con los empleos directos e indirectos que proporcionara, y el subsecuente aprovechamiento económico que disfrutaran los prestadores de servicio relacionados con su operación y servicio.

VIII. Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos

VIII.1. Presentación de la Información

VIII.1.1. Planos Definitivos

Como carpeta denominada **Anexo 5** se presentan los planos correspondientes al proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW".

VIII.1.2. Cartografía

Como **Figura IV.3, IV.4, IV.5 y IV.6** se presentan las cartografías correspondientes al proyecto "Central Fotovoltaica Pollux 38 MW".

VIII.1.3. Fotografías

Como carpeta denominada **Anexo 9** se presenta un Reporte Fotográfico con imágenes del predio y colindancias que se pretende ubicar para el presente proyecto.

VIII.2. Glosario de Términos

CP - Con Proyecto

CRETIB - Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable o Biológico-infeccioso

ICA - Índice de Calidad Ambiental

IEMS – IEMS Américas, S.C.

INEGI - Instituto Nacional de Estadística y Geografía

km – Kilómetros

m – Metros

m² – metros cuadrados

MBC - Método Battelle Columbus

MW – Mega Watts

NA - No Aplica

ND - No Detectable / No Disponible

NOM – Norma Oficial Mexicana

POLLUX – Pollux Energy Project, S.A. de C.V.

RFC – Registro Federal de Contribuyentes

SEAB - Sistema de Evaluación Ambiental de Battelle

SEDEC – Secretaria de Desarrollo Económico

SP - Sin Proyecto

ton - Toneladas

UIP - Unidades de Importancia de los Parámetros

UTM - Universal Transversal de Mercator

IX. Bibliografía

ANCE. Normalización en línea.
<https://www.ance.org.mx/NormalizacionOnLine/busquedasNMX.aspx>

Anuario de Estadísticas por Entidad Federativa. Edición 2012. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Fuente:
http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/aepef/2012/Aepef2012.pdf

Cedula de Información Municipal del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias 2010. Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias.

Compendio de indicadores sociales de los municipios del Estado de Nuevo León, Unidad de Planeación 2012. Fuente:
http://archivo.nl.gob.mx/pics/pages/sdsocial_estadistica_base/indicadoressocial/esnl.pdf

Compendio de información geográfica municipal de Galeana Nuevo León. Edición 2010. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Cuaderno Estadístico Municipal de Galeana Nuevo León. Edición 2005. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Ley Ambiental del Estado de Nuevo León (Publicada en el Periódico Oficial del Estado de Nuevo León 15 de Julio de 2005). Fuente:
http://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/pdf/LEY%20AMBIENTAL%20DEL%20ESTADO%20DE%20NUEVO%20LEON.pdf

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Publicada en el Diario Oficial de la Federación 28 de Enero de 1988, Última reforma publicada DOF 16-01-2014). Fuente: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf>

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de Febrero de 2003, Última reforma publicada DOF 07-06-2013). Fuente: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/259.pdf>

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de Octubre de 2003, Última reforma publicada DOF 05-12-2014). Fuente:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_051214.pdf

Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE) (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de Noviembre de 2008, Última reforma publicada DOF 07-06-2013). Fuente: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAERFTE.pdf>

NOM-001-SEDE-2012, instalaciones eléctricas (utilización), (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de Noviembre de 2012). Fuente: http://www.sener.gob.mx/res/Acerca_de/29112012-VES.pdf

NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de Junio de 2006). Fuente: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/DO2282.pdf>

NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de Junio de 1994). Fuente: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/081.pdf>

NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, que establece la clasificación y especificaciones de manejo de los residuos peligrosos biológico-infecciosos (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de Septiembre de 2005). Fuente: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/DO704.pdf>

Perspectiva Estadística Nuevo León. Edición Junio 2013. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Fuente: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/estd_perspect/junio_2013/nl/702825049812.pdf

Plan Estatal de Desarrollo 2010-2015 Gobierno del Estado de Nuevo León (Publicado en el Periódico Oficial del Estado el 24 de Marzo de 2010), Fuente: http://www.nl.gob.mx/?P=plan_desarrollo

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de Mayo de 2013), Fuente: <http://pnd.gob.mx/>

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de Septiembre de 2012. Fuente: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Paginas/OrdGenTerr.aspx>

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos y su Anexo, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de Abril de 2008, Fuente: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Paginas/ODecretados.aspx>

Programa de Restauración y Compensación Ambiental. Fuente: <http://www.conabio.gob.mx/institucion/restauracion/doctos/restauracion.html>

Programa Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León 2030 (Publicado en el Periódico Oficial del Estado el 01 de Octubre de 2012), Fuente: http://200.23.43.29/planes/Programa_Estatal_de_Desarrollo_Urbano_de_Nuevo_Leon_2030.pdf

Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León (Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Nuevo León 15 de Julio de 2005, Última reforma publicada DOF 20-07-2014). Fuente: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Publicaciones/CDs2011/CDResiduos/pdf/NL02.pdf>

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Mayo de 2000, Última reforma publicada DOF 31-10-2014). Fuente: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Noviembre de 2006, Última reforma publicada DOF 31-10-2014). Fuente: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf

Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de Septiembre de 2009, Última reforma publicada DOF 30-11-

2012).

Fuente:

http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LAERFTE.pdf

Reglamento de Limpia y Ecología para el municipio de Galeana, Nuevo León (Publicado en el Periódico Oficial el 9 de junio de 2010). Fuente: http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-nl/NL-RM-LimpEcoGaleana2010_06.pdf

Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL), INEGI. Fuente: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#

Sistema para la Consulta de Información Censal (SCINCE) Censo de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. Fuente: <http://gaia.inegi.org.mx/scince2/viewer.html>